

خدمات أكاديمية

كفاءات وطنية

معايير عالمية

دراسة  
للإستشارات والدراسات والترجمة

UNIVERSITY

drasah 1 | 00966555026526

00966560972772

www.drasah.com | info@drasah.com

# خدماتنا



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 الساعة

جامعة حضرموت

نيابة الدراسات العليا والبحث العلمي  
كلية التربية / المكلا



الجمهورية اليمنية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
والتعليم الفني والتدريب المهني

فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب  
الافتراضية لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة  
الثانوية بمحافظة حضرموت

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

تخصص مناهج وطرق تدريس

إعداد

صالح عبد اللاه حسن بلفقيه

إشراف

الأستاذ المشارك د. محمد حسن العيدروس

أستاذ المناهج وطرق التدريس بجامعة حضرموت

مارس، 2023



## المخلص

هدف البحث إلى معرفة فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت-اليمن، حيث قام الباحث بإعداد برنامج تدريبي لتنمية (75) مهارة إجرائية مطلوبة لإجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي ولتنمية الاتجاه الإيجابي نحوها، كما أعد بطاقة ملاحظة الأداء المهاري وأداة لقياس الاتجاه وقد تحقق من ثباتهما وصدقهما، وللكشف عن فاعلية البرنامج استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي بتصميم مجموعة واحدة وبتطبيق قبلي بعدي للأداتين، تكون مجتمع البحث من معلمي الكيمياء بمحافظة حضرموت في العام الدراسي الحالي 2022-2023م والبالغ عددهم (239) معلما ومعلمة، في حين تكونت عينة البحث من (15) معلما ومعلمة من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة المكلا، الذين بادروا بالتسجيل طوعية في البرنامج، وتوصلت البحث إلى ما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد التطبيق لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير المحسوب باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة ( $r_{prb}$ ) كبيرًا جدًا.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد التطبيق لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير ( $r_{prb}$ ) كبيراً.

- البرنامج التدريبي فعال في جانب تنمية المهارات وغير فعال في جانب تنمية الاتجاهات، وذلك حسب معادلة بلاك للكسب المعدل.

وفي ضوء تلك النتائج، يوصي الباحث باستخدام البرنامج التدريبي المقترح في تدريب معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية لفاعليته في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية، كما يوصي بدراسة فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الاتجاه نحو التجارب الافتراضية لدى عينات لا تمتلك اتجاهًا إيجابيًا عاليًا، وكذا توسيع دائرة المستهدفين لتشمل الطلاب المعلمين بكلية التربية وطلاب قسم الكيمياء بكلية العلوم.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبي، مهارات التجارب الافتراضية، المختبر الافتراضي، برنامج التمساح الكيميائي، الاتجاه نحو التجارب الافتراضية، معلمو الكيمياء.

## **Abstract**

The aim of this study was to investigate the effectiveness of a training program to develop the skills of conducting virtual experiments among chemistry teachers and their attitudes towards it at the secondary stage in Hadramout Governorate - Yemen, where the researcher prepared a training program to develop (75) procedural skills required to conduct virtual experiments using the chemical crocodile program and to develop the positive attitudes towards it, as well as prepared a skill Observation card and a tool to measure the attitudes and has verified their reliability and Validity of the tools, and to reveal the effectiveness of the program, the researcher used the Quasi Experimental Method, The research was based on the design of a single group, and applying the pre/post for the research tools (a tool to measure the attitudes and observation card), The research community consisted of chemistry teachers in Hadramout Governorate in the current academic year 2022-2023, numbering (239) teachers, while the research sample consisted of (15) secondary stage chemistry teachers in

Mukalla, who voluntarily registered in the program, and the study found the following:

- There are statistically significant differences at the level of significance ( $\alpha \leq 0.05$ ) between the teachers' scores in the skills of conducting virtual experiments before the application of the training program and their grades after application in favor of the post-application, and the size of the effect calculated using the binary correlation coefficient for the ranks of the associated pairs Matched Pairs Rank Biserial Correlation ( $r_{prb}$ ) was very large.

- There are statistically significant differences at the level of significance ( $\alpha \leq 0.05$ ) between the teachers' scores in the tool for measuring the attitudes towards virtual experiences before the application of the training program and their grades after application in favor of the post-application, and the size of the effect ( $r_{prb}$ ) is large.



- The training program is effective in the skill aspect and ineffective in the direction of attitudes, according to Blake Modified Gain Ratio

In light of these results, the researcher recommends the use of the proposed training program in training chemistry teachers at the secondary stage in the Republic of Yemen for its effectiveness in developing the skills of conducting virtual experiments, and also recommends studying the effectiveness of the proposed program in developing the attitudes towards virtual experiments among samples that do not have a high positive attitudes, as well as expanding the circle of targets to include student teachers at the Faculty of Education and students of the Department of Chemistry at the Faculty of Science.

Keywords: training program, virtual experiment skills, virtual laboratory, chemical crocodile program, Attitude towards virtual experiments, chemistry teachers.

## فهرس المحتويات

الإهداء	ب
شكر وتقدير	ج
الملخص	د
فهرس المحتويات	و
قائمة الجداول	ن
قائمة الأشكال	ع
قائمة الملاحق	ف
الفصل الأول	1
مقدمة	1
مشكلة البحث	4
أهداف البحث	8
أهمية البحث	9
فرضا البحث	10
حدود البحث	11
مصطلحات البحث	11
الفصل الثاني	16
الإطار النظري ودراسات سابقة	16

16	الإطار النظري
16	المحور الأول: التدريب
16	مفهوم التدريب
20	التدريب الإلكتروني
20	مفهوم التدريب الإلكتروني
21	أهمية التدريب
23	التممية المهنية للمعلمين
24	معايير معلم الكيمياء
24	التدريب أثناء الخدمة
25	مفهوم التدريب أثناء الخدمة
25	مبادئ تدريب المعلمين أثناء الخدمة
26	أهداف التدريب أثناء الخدمة
27	أساليب التدريب
28	تصميم البرامج التدريبية
28	النظريات الداعمة للتدريب
28	تطبيق النظرية البنائية في التدريب
30	الاتجاهات الحديثة في التدريب
31	المحور الثاني: المختبر الافتراضي وبرنامج التمساح الكيميائي
31	أولاً: المختبر المدرسي الحقيقي

31	..... مفهوم المختبر المدرسي الحقيقي
31	..... أهمية المختبر الحقيقي
32	..... التجارب المختبرية
33	..... مراحل التجريب المختبري
35	..... مطالب استخدام المختبر المدرسي الحقيقي ونظريات التعلم الحديثة
36	..... معوقات استخدام المختبر المدرسي الحقيقي
37	..... الطريقة القديمة والطريقة الحديثة لاستخدام المختبر في تدريس العلوم
38	..... ثانيا: التعليم الإلكتروني
39	..... مفهوم التعليم الإلكتروني
40	..... أنواع التعليم الإلكتروني
40	..... التعليم الإلكتروني المتزامن وغير المتزامن
41	..... بيئات التعلم الإلكتروني
41	..... ثالثا: الواقع الافتراضي
41	..... مفهوم الواقع الافتراضي
43	..... التعليم الافتراضي
44	..... التعليم عن بعد
45	..... التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي
46	..... مفهوم الواقع المعزز
47	..... مفهوم التعليم الافتراضي



47	.....	خصائص التعليم الافتراضي
47	.....	تطبيقات افتراضية في مجال التعليم
48	.....	الفصول الافتراضية
48	.....	المدرسة الافتراضية
49	.....	الجامعة الافتراضية
50	.....	عيوب الواقع الافتراضي
50	.....	مزايا الواقع الافتراضي في مجال التعليم
51	.....	رابعا: المحاكاة الحاسوبية
51	.....	تعريف المحاكاة
52	.....	المحاكاة الحاسوبية
52	.....	أهمية المحاكاة الحاسوبية في التعليم
54	.....	أهمية الواقع الافتراضي
57	.....	سمات نظام الواقع الافتراضي
58	.....	أنواع بيئة الواقع الافتراضي
60	.....	أنماط الواقع الافتراضي
61	.....	خصائص بيئة الواقع الافتراضي
61	.....	معايير الجودة في بيئة الواقع الافتراضي
62	.....	الفلسفة والمبادئ التي يقوم عليها التعليم الافتراضي
62	.....	أهداف التعليم الافتراضي

63	.....خامسا: المختبر الافتراضي
63	.....مختبرات العلوم الرقمية
63	.....التعريف بالمختبرات الافتراضية
64	.....مفهوم المختبر الرقمي أو المختبر الافتراضي
67	.....متطلبات مختبرات العلوم الرقمية
69	.....بناء وتصميم المختبرات الافتراضية
69	.....مزايا المختبر الافتراضية
72	.....معوقات استخدام مختبرات العلوم الافتراضية
75	.....المختبرات الهجينة
76	.....التعليق العام
76	.....برامج المختبرات الافتراضية
77	.....فوائد استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء
78	.....أنماط المختبرات الافتراضية
79	.....أنواع المختبرات الافتراضية التعليمية
80	.....برنامج التمساح الكيميائي (Crocodile Chemistry كروكودايل الكيمياء)
84	.....عيوب برنامج التمساح الكيميائي
86	.....برمجيات فيت (PhET) في تعليم الكيمياء
86	.....مزايا برمجيات فيت في تعليم الكيمياء
87	.....المحور الثالث: مهارات التجارب الافتراضية

87	المهارات
87	تعريف المهارة
88	أنواع المهارات
88	مهارات العمل المختبري
88	مهارات التعلم الافتراضي
89	تعريف مهارات إجراء التجارب الافتراضية
89	خصائص مهارات إجراء التجارب الافتراضية الكيميائية
90	خطوات تدريب مهارات إجراء التجارب الافتراضية الكيميائية
92	خطوات تنفيذ التجربة الافتراضية
93	جوانب المهارة
93	تعلم المهارات
94	مراحل عملية التعلم بالملاحظة
95	تطبيق نظرية التعلم الاجتماعي في مجال التدريب المهاري
95	التكوين والمراحل التكوينية لتعلم المهارة
98	التدريب لاكتساب المهارة
99	أساليب قياس تعلم المهارة
100	تقويم المهارة
101	المحور الرابع: الاتجاه نحو التجارب الافتراضية
101	مفهوم الاتجاه

101	أنواع الاتجاهات
101	طريقة التعبير عن الاتجاه
102	وظائف الاتجاه
102	العوامل المؤثرة في تكوين الاتجاه
102	مكونات الاتجاه
104	خصائص الاتجاهات
105	قياس الاتجاه
106	تغيير الاتجاهات
107	طرق تغيير الاتجاهات
108	العلاقة بين تعلم مهارة ما والاتجاه نحوها
109	دراسات سابقة
109	المحور الأول : دراسات عن برامج المحاكاة والتعلم الافتراضي
124	المحور الثاني: دراسات تناولت برنامج التمساح
129	المحور الثالث: دراسات عن اتجاهات المعلمين نحو المختبرات الافتراضية
131	مناقشة الدراسات السابقة
133	الفصل الثالث
133	منهجية وطريقة البحث
133	منهج البحث
134	متغيرات البحث



135.....	مجتمع البحث
135.....	عينة البحث
138.....	إعداد وبناء البرنامج التدريبي
162.....	أداتا البحث: بطاقة الملاحظة وأداة قياس الاتجاه
162.....	بطاقة الملاحظة
176.....	إعداد أداة قياس الاتجاه
189.....	إجراءات البحث
193.....	الفصل الرابع
193.....	عرض نتائج البحث
193.....	عرض أجوبة أسئلة البحث ونتائج التحقق من فروضه
204.....	الفصل الخامس
204.....	مناقشة نتائج البحث والاستنتاجات والتوصيات
204.....	مناقشة نتائج البحث
213.....	التوصيات
213.....	المقترحات
214.....	المصادر والمراجع العربية
227.....	المراجع الأجنبية
236.....	الملاحق
376.....	Abstract

## قائمة الجداول

- جدول (1) خصائص أفراد العينة التجريبية.....137
- جدول (2) مقارنة بين نتائج تحليل المحتوى للمحللين.....146
- جدول(3) تصنيف المهارات المختبرية المطلوبة حسب موضوعات الكيمياء (عضوية/غير العضوية).....147
- جدول(4) عدد مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل وبعد التحكيم.....149
- جدول(5) المهارات الافتراضية الرئيسة والفرعية لإجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي في بطاقة الملاحظة.....164
- جدول (6) توزيع درجات أداء المهارة على مستويات الأداء الأربعة.....168
- جدول(7) صدق التمييز لبطاقة الملاحظة (المقارنة الطرفية).....172
- جدول(8) معاملات الارتباط بين كل مجال مهارة رئيسة مع المجموع الكلي لمهارات البطاقة ..173
- جدول(9) حساب قيم معامل ثبات ألفا كرونباخ لكل مهارة رئيسة والثبات الكلي للبطاقة .....174
- جدول(10) الوزن النسبي للمهارات الرئيسة في بطاقة الملاحظة.....175
- جدول(11) توزيع الدرجات على سلم الاستجابة .....179
- جدول(12) قيم معامل ثبات ألفا كرونباخ لكل مجال من مجالات أداة القياس.....180
- جدول(13) ارتباط كل مجال من مجالات أداة القياس بالدرجة الكلية لأداة القياس.....181
- جدول(14) ارتباط كل عبارة من عبارات المجال الأول وهو الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية للمجال الأول نفسه.....182

- جدول (15) يوضح ارتباط كل عبارة من عبارات المجال الثاني وهو الاتجاه نحو تعلم مهارات التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية للمجال الثاني نفسه.....183
- جدول (16) ارتباط كل عبارة من عبارات المجال الثالث الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية للمجال الثالث نفسه.....184
- جدول (17) ارتباط كل عبارة من عبارات أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية لأداة القياس.....185
- جدول (18) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المتدربين في بطاقة الملاحظة 196
- جدول (19) نتائج تطبيق اختبار ويلكوكسون، وقيمة "Z" لدلالة الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وحجم التأثير ( $r_{prb}$ ).....197
- جدول (20) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المتدربين على أداة قياس الاتجاه في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي.....199
- جدول (21) نتائج تطبيق اختبار ويلكوكسون، وقيمة "Z" لدلالة الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لأداة قياس الاتجاه، وحجم التأثير ( $r_{prb}$ ).....200
- جدول (22) نسبة الكسب المعدل لبلاك حول فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارة إجراء التجارب الافتراضية والاتجاه نحوها.....202
- جدول (23) مقارنة بين نتائج المتدربين في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمهارة إجراء التجارب الافتراضية وفي الاتجاه نحوها.....207
- جدول (24) مقارنة بين نتائج المتدربين في التطبيق القبلي والبعدي في المجالات الثلاثة لأداة قياس الاتجاه نحوها التجارب الافتراضية.....209

## قائمة الأشكال

- شكل (1) مستوى تعامل أفراد العينة مع الحاسوب ..... 6
- شكل (2) مستوى تعامل أفراد العينة مع المختبر الافتراضي ..... 6
- شكل (3) نماذج من نظام الأجهزة والأدوات المستخدمة في الواقع الافتراضي ..... 56
- شكل (4) المراحل التكوينية لاكتساب المهارات ..... 96
- شكل (5) مخطط إجراءات التصميم ..... 134
- شكل (6) مقارنة بين نتائج المتدربين في الاختبار القبلي والاختبار البعدي في مهارة إجراء التجارب الافتراضية وفي الاتجاه نحوها ..... 208



## قائمة الملاحق

- ملحق (1) معوقات استخدام المختبر الافتراضي لدى معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة المكلا.....237
- ملحق (2) نماذج من التجارب المقررة التي يمكن تنفيذها باستخدام برنامج التمساح الكيميائي .239
- ملحق (3) المهارات المخبرية التي يحتاجها معلمو الكيمياء بالمرحلة الثانوية .....243
- ملحق (4) طلب تحكيم بطاقة ملاحظة الأداء المهاري للتجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية.....247
- ملحق (5) بطاقة الملاحظة الأداء المهاري للتجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي (الصورة النهائية) .....260
- ملحق (6) جدول مواصفات بطاقة الملاحظة لمهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي.....271
- ملحق (7) الاختبار الأدائي لمهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي .....275
- ملحق (8) طلب تحكيم أداة لقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية .....285
- ملحق (9) أداة لقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية (الصورة النهائية) .....296
- ملحق (10) بيانات السادة المحكمين .....308
- ملحق (11) البرنامج الزمني لتنفيذ أنشطة البرنامج التدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية.....313
- ملحق (12) أنموذج من أنشطة دليل للبرنامج التدريبي للمدرب.....317

- ملحق (13) مخطط تفصيلي بمكونات برنامج التمساح الكيميائي.....330
- ملحق(14) استمارة تقويم البرنامج .....350
- ملحق(15) استمارة متابعة أثر التدريب من قبل المدير أو المشرف المباشر على المتدرب في موقع العمل.....351
- ملحق (16) إعلان دورة تنفيذ البرنامج التدريبي.....354
- ملحق (17) صور من القاعة التدريبية وحفل ختام الدورة.....355
- ملحق (18) صور للقاء مدير عام التربية بساحل حضرموت شرح فيه أهمية مشروع المختبر الافتراضي في المدارس الثانوية.....363
- ملحق(19) انطباعات المتدربين .....364
- ملحق (20) خطاب تسهيل مهمة البحث من عمادة كلية التربية لمدير مكتب التربية والتعليم بمحافظة حضرموت - الساحل .....370
- ملحق (21) خطاب تسهيل مهمة البحث من عمادة كلية التربية لمدير مكتب التربية والتعليم بمحافظة حضرموت - الوادي .....371
- ملحق(22) خطاب تسهيل مهمة البحث من مدير التربية والتعليم بمديرية المكلا إلى مديري الثانويات الحكومية والأهلية والخاصة للبنين .....372
- ملحق (23) خطاب تأكيد تنفيذ دورة المختبر الافتراضي (التمساح الكيميائي) بمعهد حضرموت للموهوبين.....373

## الفصل الأول

### الإطار العام للبحث

#### مقدمة

أدى التطور الهائل والمتسارع في تقنية المعلومات والاتصالات إلى تغيرات هائلة في الحياة والمجتمع في القرن الحادي والعشرين - الذي يطلق عليه القرن الرقمي أو القرن الأكثر ذكاء - ، وبرزت تحديات كبيرة فرضت نفسها على المنظومة التعليمية في كافة عناصرها من معلم ومتعلم ومنهج ووسائل وأساليب تدريس وتقويم واستراتيجيات تعلم وكذلك على طرق وأساليب التدريب، فقد شهدت طرائق وأساليب تدريس العلوم قفزات كبيرة تماشيًا مع ذلك التقدم العلمي والتقني، وصار التحديث والمواكبة في التعليم الإلكتروني سمة بارزة للحقل التربوي والتعليمي، في ظل التقدم الكبير في تقنية المعلومات والاتصالات الرقمية وانتشار شبكات الحاسوب والشبكة العنكبوتية العالمية والتوسع في استخدام الوسائط المتعددة، وظهور مصادر تعليمية إلكترونية حديثة تستخدم بفعالية في التعليم والتدريب، مثل: الفصول الافتراضية والمختبرات الافتراضية والمكتبات الرقمية، وقد أدى توظيف تلك التقنيات في العمل التربوي إلى تحسن في تعلم المفاهيم العلمية وتنمية معارف ومهارات المتعلمين في الاستدلال والتجريب والتفكير الإبداعي والتفكير الناقد، وصار بمقدور طلاب الجيل الشبكي مضاعفة قدراتهم على التفكير والتعلم والاتصال والتعاون والابتكار (ترلينج وتشارلز، 2013).

لذلك شاع التعليم الإلكتروني وتميزت أدواته باستخدام الإنترنت وتطورت أشكاله وصوره وأدواته، ومع انتشار تقنيات الاتصال اللاسلكي عامة والنقالة خاصة التي ساهمت هي الأخرى في

ظهور أنظمة التعلم النقالة (MLS) Mobile Learning Systems (أسعد وشلبي والدسوقي والمصري، 2018).

وعند بروز أزمة جائحة (كورونا Corona)

وتعليق الدراسة بسببها اتجهت دول العالم نحو التعليم الإلكتروني، بعد أن كان البعض ينظر إلى التعليم الإلكتروني كمعين للتعلم أو أنه مجرد ترف أصبح التعليم الإلكتروني اليوم ضرورة ملحة، يتطلب تطوير البنية التحتية والتكنولوجية للمؤسسات التعليمية وتنمية القدرات المهنية والتكنولوجية للمعلمين لزيادة كفاءة وفاعلية العملية التعليمية (مجاهد، 2020).

ويعد الواقع الافتراضي (Virtual Reality) الذي يعرف اختصاراً بـ (VR) إحدى صور

التعليم الإلكتروني، فقد ظهرت بداياته في أمريكا في الستينيات في صور محاكاة حاسوبية ثلاثية الأبعاد (3D) يتدرب بها الطيارون، وكان يُعرف بالحقيقة المصطنعة، ثم بالقضاء الفوقي، وفي عام 1989م استخدم جaron لانير Jaron lanier " مؤسس شركة VPL لبحوث الواقع الافتراضي مصطلح الواقع الافتراضي (VR) ( قاسم، 2014)، ومن المصطلحات المناظرة له: العوالم الافتراضية، والبيئة الافتراضية، والحقيقة المضافة أو الواقع المعزز (AR) Augmented Reality.

أما أبرز تطور شهده التعليم الافتراضي فكان في أمريكا عام 2010م، حين نفذ مجلس

قادة مسؤولي المدارس الحكومية (CCSSO) Council of Chief State School Officers

مشروع تصميم مناهج القرن الحادي والعشرين، حيث صُمِّمت برامج افتراضية مثيرة في الرياضيات

وعلم الفضاء بالتعاون مع وكالة ناسا (NASA) National Aeronautics and Space

Administration، أستخدمت فيها الألعاب الافتراضية لتبسيط المواضيع الصعبة في المناهج (جاكوبز، 2015).

إن التواجد المكتمل مع واقع افتراضي يحاكي الحقيقية بالتمثيل ثلاثي الأبعاد لمشاهد مجسمة يؤثر بعمق في إحساس الطالب وشعوره حتى يعزله عن العالم المحيط ويصل إلى ما يعرف بالانغماس (Immersion)، وهو من أهداف نظم الواقع الافتراضي، وتختلف عن المحاكاة التي يظل الطالب فيها مدركاً للبيئة المحيطة به (عامر، 2015؛ Bhattacharjee, Paul, 2018). (HongKim, &Karthigaikumar, 2018).

فالواقع الافتراضي الذي يتكون من بيئة محاكاة ثلاثية الأبعاد يُمكن الطالب من التعامل معه وكأنه عالم حقيقي، فبإمكانه إنشاء تطبيقات تسمح له بزيارة حضارات قد اندثرت، أو القيام برحلة عبر الأوعية الدموية داخل جسم الإنسان، أو القيام برحلة استكشافية للقطب المتجمد، أو التحليق في مركبة فضائية (بسيوني، 2015).

والمختبرات الافتراضية هي إحدى تطبيقات الواقع الافتراضي، تكون فيه بيئة التعليم مصطنعة تحاكي التجارب العملية التي تجرى في المختبر الحقيقي، وتحقق فهماً أعمق للمادة التعليمية، كما تشجع على ممارسة مهارات التفكير المختلفة، ويكون التعليم باستخدامها أكثر متعة وبهجة وموفرًا للجهد والوقت وأقل كلفة وأكثر أمنًا وسلامة.

إن استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم يُعد مطلبًا حيويًا لمواكبة القفزة الرقمية العالمية، ويلبي ميول المتعلمين في التعامل مع البرامج الافتراضية، كما يعد مكملًا للمختبر الحقيقي (التقليدي)، بل أثبتت الدراسات أن استخدام المختبرات الافتراضية ينمي أيضًا مهارات التجارب المخبرية في المختبر الحقيقي (الدليمي، 2018؛ الغامدي والشهري، 2020).

ينبغي أن يبدأ توظيف المختبرات الافتراضية في العملية التعليمية بتهيئة معلمي العلوم لقبول تلك التدخلات الحديثة كالتعليم الإلكتروني والافتراضي، من خلال إكسابهم اتجاهات إيجابية نحوها، وتدريبهم عليها، وتطوير مهارة استخدامها في عملية التدريس.

### مشكلة البحث

من خلال عمل الباحث معلمًا لمادة العلوم ثم موجهًا لمادة الكيمياء والمختبرات طوال 28 عامًا، ومدربًا لمعلمي الكيمياء في برنامج (تطوير تحسين التعليم الثانوي) الذي نفذته الوكالة الألمانية للتعاون الفني Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) في 2010-2011م، لاحظ ضعفًا في جانب التطبيق العملي، وأن العديد من المختبرات المدرسية غير مفعلة بالدرجة المطلوبة لأسباب منها: ضعف إجراءات الأمن والسلامة، ونقص المواد والأدوات والأجهزة والتجهيزات المختبرية؛ نظرًا لكلفتها المالية المرتفعة وأن إجراء التجارب يستغرق من المعلم الكثير من الوقت والجهد، وتلك الأسباب أكدت نتائج دراسة باعشن (2017)، يضاف إلى ذلك ما لمس الباحث من ضعف الاتجاه نحو إجراء التجارب المخبرية لدى الكثير من معلمي الكيمياء وقلة اهتمامهم بالأنشطة والوسائل التعليمية، وفي الآونة الأخيرة جُهزت الثانويات الحكومية بمدينة المكلا بمعامل حاسوب وجهاز عرض البيانات (Data Show Projector)، ومن خلال زيارات الباحث التوجيهية لتلك الثانويات لاحظ أنها هي الأخرى نادرًا ما يستفاد منها؛ مما دفع الباحث للاهتمام بالمختبرات الافتراضية كونها مكملًا للمختبرات الحقيقية.

وكان للباحث اهتمام سابق بالمختبر الافتراضي، ففي عام 2010م- ومن خلال عمله رئيسًا للمكتب الفني للكيمياء وموجهًا للمختبرات المدرسية بمحافظة حضرموت الوادي والصحراء-

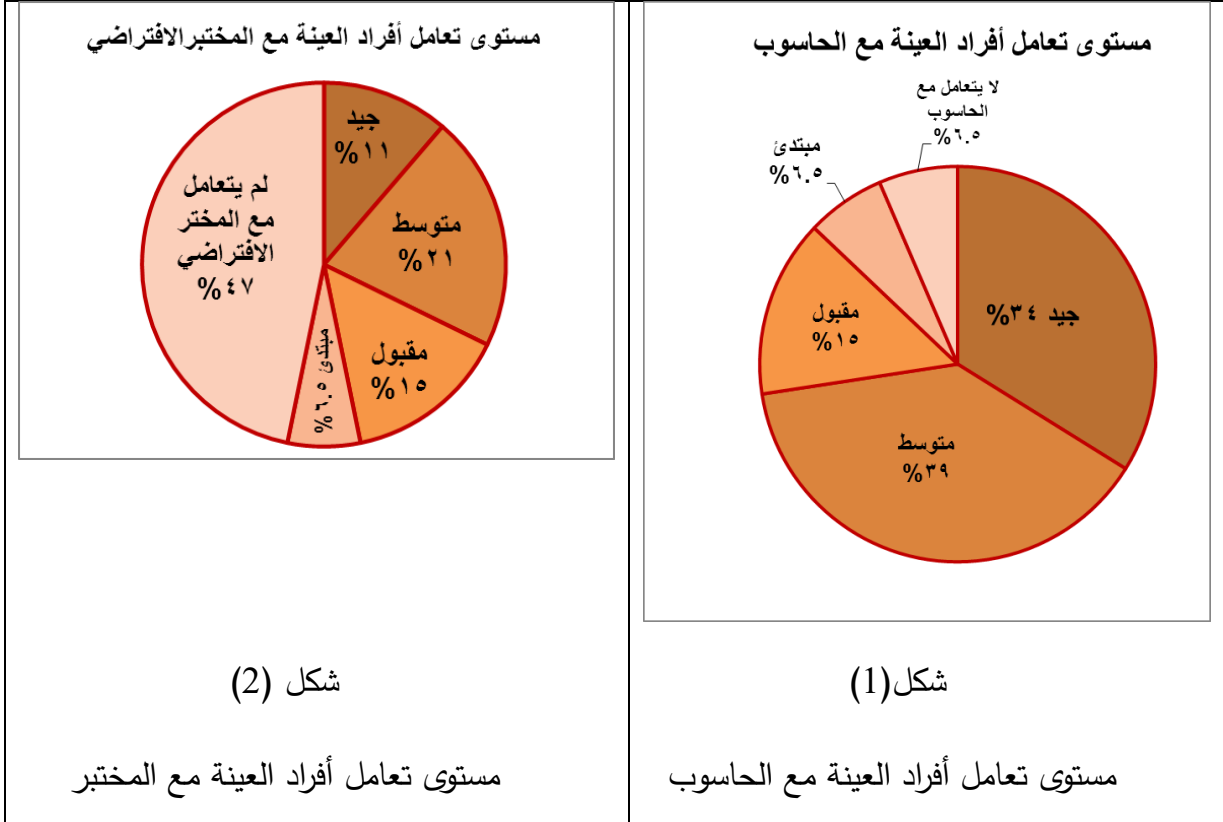
تقدم بمشروع حقيبة معلم الكيمياء الإلكترونية Electronic Package for Chemistry Teacher- الذي أطلق عليه اختصاراً (EPCT) - لمدير التربية بالوادي والصحراء م/حضر موت، وكان من أهداف ذلك المشروع تشجيع المعلمين على استخدام المختبرات الافتراضية، وفي العام الدراسي 2015 - 2016م قام الباحث بتوزيع برنامج المختبر الافتراضي التمساح الكيميائي (كروكودايل الكيمياء-605 Crocodile Chemistry 605) على عدد من ثانويات مديرية المكلا، وفي العام الدراسي 2016م-2017م نفذ تدريباً مصغراً لمعلمي الكيمياء ولمجموعة من طلبة وطالبات الصف الثاني الثانوي على استخدام المختبر الافتراضي، ثم تتبع أثر ذلك التدريب من خلال عمله موجهاً لمادة الكيمياء، وتبين أن استخدام المختبر الافتراضي في ثانويات المكلا كان ضعيفاً بل يكاد يكون معدوماً، مما تتطلب البحث عن العوائق التي تحول دون تفعيل المختبر الافتراضي.

لذلك أجرى الباحث دراسة استطلاعية مهدت للبحث الحالي بهدف معرفة العوائق التي تحول دون تفعيل المختبر الافتراضي في المدارس الثانوية في العام الدراسي 2018-2019م، وكانت بعنوان "معوقات استخدام المختبرات الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية، وخلصت إلى أن المعوقات المتعلقة بالمعلم كانت بدرجة كبيرة، وجاء عائق "خلو برامج إعداد وتأهيل المعلمين قبل الخدمة من المختبرات الافتراضية" و"قلة البرامج التدريبية للمعلمين في استخدام المختبرات الافتراضية" من أبرز العوائق (بلفقيه، 2019)، ينظر الملحق(1).

كما أوضحت نتائج تلك الدراسة أن 72.6% من أولئك المعلمين يتعاملون مع الحاسوب بتقدير يتراوح بين الجيد والمتوسط، وأن 6.5% منهم لا يتعاملون مع الحاسوب، أما تعاملهم مع

المختبر الافتراضي فحوالي 47% (نصفهم تقريباً) لم يتعاملوا مع المختبر الافتراضي قط، كما

يظهر في الشكلين (1) و(2) التاليين:



من خلال التمثيل البياني أعلاه يمكن القول إن تعلم الحاسوب لا يشكل بالنسبة لهم عائقاً يحول بينهم وبين استخدام المختبر الافتراضي، وهذه البيانات تدعم نتائج استبانة تلك الدراسة: في أن العائق الأبرز يكمن في خلو برامج إعداد وتأهيل المعلمين من المختبرات الافتراضية وقلة البرامج التدريبية على استخدامها، وفي الواقع انعدام مثل تلك البرامج.

ووفقاً لدراسة تسيبولسكي ولثن (Tsybulsky & Levin, 2019) وهي دراسة نوعية تناولت وجهات النظر العالمية التي يُظهرها معلمو العلوم المعاصرون في المرحلة الثانوية تجاه الثورة الرقمية، فإن إدراك المعلمين لدورهم تجاه الثورة الرقمية على ثلاث فئات: (1) مراقبون من



بعيد. 2) مشاركون بحذر . 3) مشاركون واعون في الثورة الرقمية. وأن الحاجة ماسة لبذل الجهود للارتقاء بمعلمي الفئة الأولى والثانية لينضموا إلى الفئة الثالثة.

وتشير العديد من الدراسات العربية منها دراسة مُلا يوسف (2019) إلى الدور الحيوي لمعلم العلوم في تفعيل المختبر الافتراضي، وأن غالبية معلمي العلوم يدركون الأهمية الكبيرة لاستخدام المختبر الافتراضي في إجراء التجارب العملية في المرحلة الثانوية، وأوصت بعقد دورات تدريبية لتنمية مهارات المعلمين على استخدام تقنية المختبرات الافتراضية وتشجيعهم على استخدامها. وأوصت دراسات سعودية بتوصيات مماثلة مثل: دراسة الطويرقي(2015)، ودراسة الجهني(2014)، ودراسة الودعاني(2014)، ودراسة الغامدي والشهري(2020)، ودراسة الشمراني(2020)، وعمانية مثل دراسة الشعيلي والمريدي(2017)، و فلسطينية مثل دراسة دلول(2016). كما أن دراسة المعمرى(2018) ودراسة بن دحمان (2018) اللتين أُجريتَا في اليمن - والأخيرة في محافظة حضرموت الساحل تحديداً - وتناولتا أثر استخدام المختبر الافتراضي أوصتا بتوفيره وتدريب المعلمين على استخدامه في تدريس مواد العلوم في المراحل التعليمية المختلفة ومنها المرحلة الثانوية.

ويمكن صياغة المشكلة في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس ستة أسئلة فرعية هي:

1. ما مهارات إجراء التجارب الافتراضية المطلوب تلميتها لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة

الثانوية بمحافظة حضرموت لاستخدام برنامج التمساح الكيميائي؟

2. ما البرنامج التدريبي المقترح لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء

واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت؟

3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات

المعلمين في مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد

تطبيقه؟

4. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات

المعلمين في أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي

ودرجاتهم بعد تطبيقه؟

5. ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى

معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت؟

6. ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية اتجاهات معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية

بمحافظة حضرموت نحو التجارب الافتراضية؟

## أهداف البحث

يهدف البحث إلى :

1. إعداد قائمة بمهارات إجراء التجارب الافتراضية التي يحتاجها معلم الكيمياء بالمرحلة الثانوية

لاستخدام برنامج التمساح الكيميائي.

2. تصميم وتجريب برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت.
3. التحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه.
4. التحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه.
5. التحقق من فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت.
6. التحقق من فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية اتجاهات معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت نحو التجارب الافتراضية.

### أهمية البحث

قد يفيد البحث فيما يلي:

1. تزويد القائمين على برامج إعداد وتدريب معلمي الكيمياء ببرنامج تدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية التي يحتاجها معلمو الكيمياء في المرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت بمحافظة حضرموت لاستخدام برنامج التمساح الكيميائي.

2. دعم تحويل المناهج الدراسية إلى مناهج رقمية وإدخال برامج المحاكاة والتجارب الافتراضية فيها، والتي يمكن استخدامها في التعليم عن بعد، الذي صار ضرورة ملحة في ظل الأزمات والجوائح.
3. تطوير مهارات المعلمين في استخدام التقنيات الرقمية، وأساليب واستراتيجيات التدريس الرقمي الذي يساعد على توظيف المستحدثات التكنولوجية التي يشهدها العصر الرقمي.
4. نشر التعليم الافتراضي الذي يرفع دافعية التعلم لدى الطلاب وينمي مهارات التفكير ويزيد التحصيل الدراسي.
5. تفعيل معامل الحاسوب التي زودت بها المدارس الثانوية بمحاكاة حضرموت في الآونة الأخيرة.

## فرضا البحث

اختار الباحث الفرضين الصفرين التاليين:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين على أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه.

## حدود البحث

اقتصر البحث على الحدود التالية:

الحدود البشرية: معلمو الكيمياء بالمدارس الثانوية والأهلية.

الحدود المكانية: محافظة حضرموت إحدى محافظات الجمهورية اليمنية.

الحدود الزمانية: العام الدراسي 2022م - 2023م.

## الحدود الموضوعية

- برنامج تدريبي في إجراء التجارب الافتراضية في مادة الكيمياء.
- المختبر الافتراضي (برنامج التماسح الكيميائي Crocodile Chemistry) الإصدار 605.
- مهارات إجراء التجارب الافتراضية التي تضمنتها قائمة المهارات التي حددها البحث.
- الاتجاه نحو التجارب الافتراضية.

## مصطلحات البحث

### البرنامج التدريبي

يعرف شحاتة والنجار وعمار (2003) البرنامج التدريبي بأنه: " نوع من أنواع التدريب، يهدف إلى إعداد الأفراد وتدريبهم في مجال معين وتطوير معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم، بما يتفق مع الخبرات التعليمية للمتدربين ونموهم وحاجاتهم لتنمية مهارات ما" (ص77).

التعريف الاجرائي للبرنامج التدريبي:

مجموعة من الأنشطة المصممة والمخططة التي تهدف إلى تنمية مهارات إجراء

التجارب الافتراضية وتحسين الاتجاه نحوها لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

### فاعلية البرنامج

يعرف هارتي Harty فاعلية البرنامج كما أشار عيسى (1997) بأنها: " القدرة على

تحقيق البرنامج لأهدافه بدرجة مرضية عندما يستخدمه أولئك الذين أُعد من أجلهم، تحت

الشروط التي من المحتمل أن يُستخدم في ظلها البرنامج في المستقبل " (ص18).

ويعرّف شحاتة وآخرون (2003) الفاعلية بأنها: " مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه

المعالجة التجريبية باعتبارها متغيرًا مستقلًا في أحد المتغيرات التابعة" (ص230).

ويقصد بفاعلية البرنامج أيضا تحديد الأثر المرغوب أو المتوقع الذي يحدثه البرنامج

بغرض تحقيق الأهداف التي وضع من أجلها، ويقاس هذا الأثر من خلال التعرف على الزيادة

أو النقصان في متوسطات درجات أفراد العينة في مواقف فعلية (صادق وأبوحطب، 2000).

### التعريف الإجرائي لفاعلية البرنامج

هي مقدار التغير المحسوب في اكتساب مهارات إجراء التجارب الافتراضية والاتجاهات

نحوها لدى معلمي الكيمياء في المرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت. ويعد البرنامج فاعلا إذا

كانت نسبة الكسب لبلاك المحسوبة أعلى من النسبة المحددة (1.2).

## التجربة الافتراضية

تعرفها دلول (2016) بأنها: " بيئة تعليمية محوسبة تُمكن المعلم والطالب من إجراء التجارب العملية بصورة تحاكي التجارب الحقيقية، وتعتبر التجارب الافتراضية شكلا من أشكال التعلم الإلكتروني وتنتمي لبيئة التعلم الافتراضي " (ص110).

ويعرف الباحث التجربة الافتراضية بأنها: محاكاة حاسوبية دقيقة تتيحها برامج تفاعلية مبنية على نمذجة رياضية، تمكن معلمي الكيمياء من المرحلة الثانوية من إجراء التجربة المخبرية إلكترونيا باستخدام صور المواد والأدوات والمعدات المخبرية التي تظهر في الشاشة مثلما هي في الواقع، والحصول على نتائج مطابقة لما يحدث في المختبر الحقيقي، من تكون الرواسب وتساعد الأبخرة والغازات وتلون المحاليل وحدث أصوات ونحو ذلك.

## التعريف الإجرائي للتجربة الافتراضية

هي تجربة كيميائية يتم إجراؤها باستخدام برنامج التمساح الكيميائي (Crocodile Chemistry 605) وتقع ضمن مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية، وتقع مهارات إجرائها ضمن قائمة المهارات التي حددها البحث.

## مهارات إجراء التجارب الافتراضية

لم يعثر الباحث على تعريف شامل لهذا المصطلح ؛ لذا اقترح التعريف التالي : هي القدرة على تنصيب وتشغيل برنامج المختبر الافتراضي، وتصميم وتنفيذ التجربة الافتراضية باستخدام

الأجهزة والأدوات والمواد التي تظهر في برنامج المختبر الافتراضي، والتوصل إلى نتائج تحاكي الواقع بسرعة ودقة.

### التعريف الإجرائي لمهارات إجراء التجارب الافتراضية

قدرة معلم الكيمياء في المرحلة الثانوية بمحاكاة حضرموت على استخدام المختبر الافتراضي (برنامج التمساح الكيميائي Crocodile Chemistry 605) في تصميم وإجراء التجارب الكيميائية المقررة، وفقا لقائمة المهارات التي حددها البحث.

### الاتجاه

يعرفه شحاتة وآخرون (2003) بأنه: "الموقف الذي يتخذه الفرد أو الاستجابة التي يبديها إزاء شيء معين أو حديث معين أو قضية معينة إما بالقبول أو الرفض؛ نتيجة مروره بخبرة معينة" (ص16).

ويعرف الباحث الاتجاه نحو التجارب الافتراضية إجرائيا بأنه: ميل عينة البحث من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية لإجراء التجارب الافتراضية باستخدام المختبر الافتراضي (التمساح الكيميائي) في تدريس الكيمياء بمدارسهم، ويقاس بدرجاتهم على أداة مقياس الاتجاه التي أعدها الباحث.

### المختبر الافتراضي

يعرفه (وودفيلد وآخرون, 2004, Woodfield et al.) بأنه: " بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي والقيام بربط الجانب العملي بالجانب النظري، ويتم من خلالها تدريس مهارات التفكير، ويكون لدى المتعلمين مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم من دون أن



يكون لذلك أي آثار سلبية" (ص1672)، ويعرف المختبر الافتراضي (Virtual Laboratory)

اختصاراً بـ (VL)، ويطلق عليه المختبر المحوسب، والمختبر الجاف

### التعريف الإجرائي للمختبر الافتراضي

هو برنامج التمساح الكيميائي (Crocodile Chemistry) الإصدار 605، وهو برنامج

حاسوبي قائم على التفاعل التعليمي يستخدم طريقة المحاكاة (Simulation) في إجراء التجارب

العملية التي تجرى في مختبر الكيمياء الحقيقي من دون الحاجة للاتصال بالإنترنت، ويكون عادة

موفرًا للجهد والوقت وأقل كلفة وأكثر أمنًا وسلامة.

### المرحلة الثانوية

نصت المادة (19) من القانون العام للتربية والتعليم اليمني(45) لعام 1992م بأن:

"التعليم الثانوي العام يتيح للتلاميذ الذين حصلوا على شهادة المرحلة الأساسية الموحدة متابعة تنمية

معارفهم ومهاراتهم العلمية والأدبية، وتستغرق مرحلة الثانوية بقسميها العلمي والأدبي ثلاث سنوات."

(وزارة التربية والتعليم اليمنية، 2006، ص10).

وتدرس مادة الكيمياء في المرحلة الثانوية في السنة الأولى، وكذلك في القسم العلمي

طوال الثلاث السنوات.

## الفصل الثاني

### الإطار النظري ودراسات سابقة

#### الإطار النظري

سيتناول الإطار النظري المحاور الأربعة التالية :

المحور الأول: التدريب

المحور الثاني: المختبر الافتراضي وبرنامج التمساح الكيميائي

المحور الثالث: مهارات التجارب الافتراضية

المحور الرابع: الاتجاه نحو التجارب الافتراضية

المحور الأول: التدريب

مفهوم التدريب

يذكر الحيايالي (2015) بأن التدريب عبارة عن : " مجهود ونشاط منظم ومخطط لإكساب

أو تعديل أو تغيير المعارف والاتجاهات الخاصة بالمستهدفين للوصول إلى أفضل صور الأداء

الإنساني في ظل الأهداف المطلوبة" (ص39).

ويرى جميل (2016) أن "التدريب عملية صقل وتنمية للمهارات في سياق معرفي ومنهجي علمي". ويصفه بأنه: "نشاط مخطط يهدف إلى تزويد الأفراد بمجموعة من المعلومات والمهارات التي تؤدي إلى زيادة معدلات أدائهم" (ص12).

ويضيف الباحث أن التدريب يشمل أيضا إكساب المهارات.

ويبين الحياي (2015) أن الهدف من التدريب إحداث تغييرات لمجموعة من الناس هم في حاجة لها، أو ربما نحن نحتاجها منهم.

ويعرفه معمار (2010) بأنه: " مجموعة من الأنشطة التي تسعى إلى إكساب المتدرب المعلومات والمهارات والاتجاهات بناء على حاجاته الملحة باستخدام أساليب تدريب فردية أو جماعية" (ص22).

ويعرف السكارنة (2011) التدريب بأنه: " عملية مخططة ومنظمة ومستمرة، تهدف إلى تنمية مهارات وقدرات الفرد وزيادة معلوماته وتحسين سلوكه واتجاهاته؛ بما يمكنه من أداء وظيفته بكفاءة وفعالية" (ص19).

ويرى وصوص والجوازنة (2014) أن التدريب عملية يراد بها إحداث آثار معينة في مجموعة من الناس، والتي يمكن عن طريقها مساعدة العاملين ليكونوا أكثر كفاءة، سواء في أعمالهم الحالية أو المستقبلية، وذلك بتكوين عادات فكرية وعملية مناسبة واكتساب مهارات ومعارف اتجاهات جديدة.

ويخلص وصوص والجوازنة (2014) إلى تعريف التدريب بأنه: "عملية تعتمد على تقديم فن الخبرة والمهارة والعلم، بهدف تقديم الخدمات التدريبية للأفراد والجماعات داخل المؤسسات

الاجتماعية والخدمية، وذلك لتحقيق أعلى قدر من الأداء في مواجهة المعوقات والعقبات التي تواجه وظائفهم ومهنتهم في ضوء استراتيجية تلك المؤسسات" (ص411).

ويصفه جميل (2016) بأنه نشاط منظم مستمر يركز على الفرد لتحقيق تغيير معارفه ومهاراته وقدراته الفنية، المقابلة لاحتياجات محددة، في الأوضاع الراهنة والمستقبلية في ضوء متطلبات العمل الذي يقوم به، ومتطلباته وتطلعاته المستقبلية لدوره في المجتمع.

ومما سبق وفي إطار أهداف البحث الحالي يخلص الباحث إلى أن التدريب يتميز بعدة خصائص منها:

1. أنه نشاط مخطط ومنظم وهادف ومستمر.
  2. يمكن من خلاله صقل وتنمية مهارات المستهدف أو إكسابه مهارات جديدة.
  3. يعمل على تمكين المستهدف من أداء وظيفته بكفاءة وفعالية.
  4. يستخدم لإكساب أو تعديل الاتجاهات الخاصة بالمستهدف.
  5. يسعى لتلبية الاجتياحات التي تطلبها المؤسسة من المستهدف.
  6. يساعد المستهدف في التغلب على المعوقات الحالية والتحديات المستقبلية في مجال عمله.
- ويلخص معمار (2010) الفرق بين التعليم والتدريب أن التعليم يركز على كم المعلومات والمعارف في حين يركز التدريب على كم المهارات والتطبيقات. ويذكر بن داه (2020) في تداول مفهوم التدريب مع مفهوم التعليم، أنه من الصعب أن يكون هناك تدريب من دون تقديم نظري، أو ممارسة وتطبيق لا تستند إلى معرفة.

وهناك نمط من التعلم يعرف بالتعلم الأعمى يعرفه شحاتة وآخرون (2003) بأنه: "التعلم الناتج عن أداء عمل عن طريق التكرار وبأقل قدر من الفهم للعلاقات المتضمنة في هذا العمل بالتعلم الأعمى" (ص110).

وتميز المصادر بين مفهومين لتعليم الكبار، المفهوم الأول: عبارة عن تعليم يعد لمن فاتهم التعليم المدرسي أو انقطعوا عنه ويعرف بتعليم الكبار (Adult education)، أما المفهوم الآخر فهو أكثر شمولية واتساعا ويعرف بمصطلح (Andragogy)، ويشمل المجموع الكلي للعمليات التعليمية المنظمة أيا كان مضمونها ومستواها وأسلوبها مدرسية كانت أو غير مدرسية، سواء كانت امتدادا أم بديلا للتعليم الأول المقدم في المدارس والكليات والجامعات..، ويحصل الكبار من خلاله على معارف ومهارات واتجاهات جديدة .. وفي المعنى الفني الأدق لتعليم الكبار جملة الأنشطة المنظمة التي تؤديها المؤسسات المختلفة لإنجاز أهداف تربوية. (المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2011).

ومن ذلك يخلص الباحث إلى أن التدريب يتداخل مع التعليم وتحديدًا مع تعليم الكبار بالمفهوم الحديث الشامل لمصطلح تعليم الكبار (Andragogy)، الذي هو امتداد للتعليم الجامعي ويحصل منه المتعلم الكبير على معارف ومهارات واتجاهات جديدة؛ مما يتطلب مراعاة مبادئ تعليم الكبار في التدريب كما هو الحال في البرنامج الحالي، ومن تلك المبادئ احترام خبراتهم ومعارفهم السابقة وتقدير إسهاماتهم بما يساعد في تنمية مهاراتهم الافتراضية وتحسين اتجاهاتهم نحوها، إن التدريب على أداء مهارة ما يتطلب تقديمًا نظريًا وإسنادًا معرفيًا، ولا تكتمل البرامج التدريبية لتنمية مهارة ما إلا بوضع خلفية نظرية تبصر الممارس بفهم طبيعة المهارة، فالتدريب الأعمى لأداء مهارة عن طريق المحاكاة الآلية والتكرار من دون الاعتماد على أسس معرفية وقواعد

منهجية يظل تدريباً قاصراً؛ لذا عمل الباحث على إسناد التدريب على المهارات الافتراضية بجانب معرفي نظري ضمنه الباحث الدليل التدريبي بما يناسب خبرة المتدرب الرقمية والكيميائية والتدريسية ومعرفة بالمقرر الدراسي للمرحلة الثانوية؛ لتحقيق تدريب وتعلم مستبصر وذو معنى للمتدرب ويبقى أثره لمدة زمنية طويلة.

## التدريب الإلكتروني

### مفهوم التدريب الإلكتروني

يشير أبو خطوة (2013) إلى مفهوم التدريب الإلكتروني بأنه: " تدريب باستخدام تقنيات المعلومات والاتصالات، وهو مجال خصب للتنمية المهنية المستمرة؛ وذلك لما يحققه من مرونة في زمان ومكان التعلم ومن تنوع كبير في مصادر التدريب المتاحة، وتوفير قدر كبير من التفاعلية والنشاط أثناء التدريب" (ص4)، فيما تصفه محيريق (2018) مفهوم التدريب الإلكتروني بأنه: "عملية التعلم المعتمدة على الإنترنت بكل تقنياتها المتزامنة كالتخاطب (Chat) ومؤتمرات الفيديو واللوح الإلكتروني، وغير المتزامنة كالبريد الإلكتروني، وصفحات الويب وبروتوكول نقل الملف، ومجموعة الأخبار والقوائم أو المنتديات البريدية وغيرها. وأن يتم توزيع التدريب بحيث يمكن للمتدرب أن يحصل عليه من أي مكان وفي أي وقت وبأي طريقة وأي سرعة" (ص127).

ولزيادة فاعلية برامج التدريب الإلكترونية وبرامج التدريب عن بعد يقترح أبو خطوة

(2013) العمل بما يلي :

1. الجمع بين وسائط تدريب تزامنية وأخرى غير تزامنية لضمان إكساب المتدربين المهارة، من خلال التوظيف الفعال للوسائط المتعددة ومراعاة الفروق الفردية بين المتدربين وحاجاتهم التدريبية وظروفهم الحياتية.
  2. إتاحة الصورة الرقمية للمادة التدريبية وجعلها في متناول المتدربين باستمرار وفي أجهزتهم المحمولة وجولاتهم، مما يسمح لهم بالوصول إليها في أي وقت وأي مكان.
  3. متابعة المتدربين في إنجاز التكاليفات التدريبية في الوقت المحدد لضمان تنفيذ أنشطة البرنامج وممارسة المهارات المكتسبة.
  4. توفير المساعدات الفنية الفورية للمتدربين أثناء تنفيذ البرنامج التدريبي.
  5. تحفيز المتدربين بالصورة المناسبة لضمان مثابرتهم واستمرارهم في التدريب.
- والبرنامج التدريبي الحالي يتكون من مجموعة من المواقف والأنشطة التدريبية، بهدف تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء في المرحلة الثانوية وتنمية الاتجاه نحوها، باستخدام أسلوب التدريب المتزامن في القاعة التدريبية، وغير المتزامن من خلال تسجيلات الفيديو الخاصة بالبرنامج والصور الرقمية والتكاليفات والمشاريع، ويتابع المدرب إنجاز المتدربين للتكاليفات عن طريق التواصل عبر الواتس وغيره، مما يتيح للمتدربين ممارسة التدريب الذاتي.

### أهمية التدريب

يوضح جميل (2016) ومعمار (2010) أهمية التدريب في أنه:

1. يهيئ الفرصة لاكتساب مهارات جديدة تتطلبها مهنة المدرب، وقد فرض التطور التقني والرقمي على العامل تأدية مهارات تقنية معقدة ودقيقة تتطلب تدريباً.

2. يسهم في إكساب المتدرب أساليب التعلم الذاتي والتعلم المستمر لمواكبة الانفجار المعرفي المتجدد.

3. يساعد المتدرب في اكتساب اتجاهات إيجابية تجاه مهنته؛ مما يؤدي إلى تحسين الرضا الوظيفي لديه وزيادة إنتاجيته وفتح آفاق جديدة في مجال ممارسته المهنية، والانفتاح على زملائه في العمل أو التخصص.

4. يسهم في اكتشاف المتدرب لقدراته ومواهبه مما يجعله قادرا على الارتقاء في وظيفته أو التحول إلى وظيفة جديدة كما يفعل التدريب التحويلي؛ لذا يعد التدريب وسيلة للتأمين من البطالة.

ويرى الباحث أن معلم اليوم بحاجة لأن يتعايش مع عالم التربية، وهو عالم سريع التغير وأن يواكب التطور المتسارع في العالم الرقمي الذي فرض نفسه على الواقع التربوي والتعليمي كمطلب حيوي؛ للحفاظ على وجود المؤسسات التربوية والتعليمية وحتى لا يفقد المعلم وظيفته أو تميزه في مجتمع المعرفة، والتحدي الآخر الذي يواجهه المعلم الذي مضى على تخرجه سنوات أن البرامج التعليمية التي تلقاها في الماضي لا تلبي متطلبات وظيفة المعلم الحالية؛ لذا فإنه يتوجب على المعلم تقبل التحول والتغيير، والدخول في واقع جديد من خلال امتلاك مهارات جديدة واتجاهات إيجابية نحو ما استحدثت من أساليب ووسائل، بما يمكنه من الاحتفاظ بوظيفته وتحسين رضاه الوظيفي، حتى لا يضعف أداؤه الوظيفي وينتهي به الأمر للانزواء والجمود وفقدان الوظيفة، وما من سبيل للمواكبة سوى دخول المعلم في برامج إعادة تشكيل المعلم وذلك من خلال التدريب، وهنا تأتي أهمية التدريب كونه الوسيلة الحيوية لردم الهوة بين برامج إعداد المعلم في الماضي والمطالب الوظيفية الحالية الملحة والمتجددة للمؤسسة التعليمية، التي هي في مواجهة مع تحديات



القرن الحادي والعشرين، ومن تلك المطالب إعداد جيل قادر على الدخول إلى العالم الرقمي والافتراضي والانخراط في مجتمع المعرفة.

### التنمية المهنية للمعلمين

يتميز مجتمع المعرفة الذي نعيشه أن إنتاج المعرفة وامتلاكها يعد من مؤهلات القيادة والقدرة على اتخاذ القرار، وصار الاكتفاء بتوفير فرصة التعليم للجميع فشلا وخروجا من مضمار التقدم، وتظل بوابة التعليم والتدريب ومن أهمها تدريب المعلمين لاكتساب مهارات إنتاج المعرفة خيارا استراتيجيا؛ ليمكنوا من التعايش مع تحديات مجتمع المعرفة "وأمام التطور المعرفي في كافة المجالات تتزايد أهمية تدريب المعلم أثناء الخدمة لملاحقة هذا التطور في المناهج وطرق التدريس، وما يفرضه من تغيير في أدوار المعلم داخل الفصول ..، ومسايرة الاتجاه نحو الاهتمام بقدرة التلميذ على التفكير والتخيل والإبداع" (بركات، 2006، ص7).

ويذكر قحوان (2012) أهداف التنمية المهنية لمعلمي التعليم الثانوي العام في اليمن في ضوء معايير الجودة الشاملة كما يلي:

1. تلبية احتياجات المعلمين (الأكاديمية والتربوية)، وتطوير كفاءات المعلمين من ذوي المؤهلات العلمية دون المستوى الجامعي.
2. تنمية كفاءات العاملين من الناحية الإدارية والفنية بما يواكب التطوير التربوي على الصعيد العالمي.
3. إكساب المعلمين خبرة بأساليب التخطيط والتنفيذ والمتابعة والتقييم.
4. تغيير الاتجاهات السلبية تجاه المهنة.

وأشار قحوان (2012) إلى وجود نقاط ضعف ذات علاقة بالمعلم أهمها قصور برامج التأهيل في كليات التربية وتركيزها على الجوانب النظرية دون العملية. وقد نفذت وزارة التربية والتعليم اليمنية وبمساعدة من منظمات المجتمع المدني في محافظة حضرموت دورات تدريبية للمعلمين هدفت إلى دمج التكنولوجيا في التعليم (وزارة التربية والتعليم اليمنية، 2018).

### معايير معلم الكيمياء

وضعت العديد من الدول ومنها بعض الدول العربية معايير معينة يجب توافرها في معلم الكيمياء في المرحلة الثانوية، وجاء من ضمن معايير معلم الكيمياء التي يجب توافرها معيار إلمام معلم الكيمياء بالتوجهات الحديثة في التربية العلمية، وقد ضمن ذلك المعيار المؤشرات التالية: " يستخدم المصادر والتقنيات والتطبيقات المناسبة في تدريس الكيمياء، مثل: النمذجة والوسائط المتعددة وبرامج المحاكاة والحساسات الإلكترونية في المعامل المعتمدة على الحواسيب المصغرة وتقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز والواقع الهجين ومنصات التعلم الموثوقة" (وزارة التعليم السعودية، 2020، ص12). لقد صار معيار استخدام تقنيات الواقع الافتراضي ومن أهمها بالنسبة لمعلم الكيمياء المختبرات الافتراضية معيارا يجب توافره في معلم الكيمياء (Kuehne, 2020).

### التدريب أثناء الخدمة

يحتاج المعلم إلى برامج تدريبية يستكمل بها ما أخذه من برامج قبل الخدمة؛ وتعالج القصور في برامج الإعداد في كليات التربية، ومن خلال التدريب أثناء الخدمة تتاح للمعلم فرصة

لتجديد أدائه المهني ومساعدته على التكيف مع متغيرات العصر؛ مما يسهم في زيادة فاعلية المعلم وتجويد خدمة التعلم، وتحديث معارفه وإثراء خبراته بالجديد لمواكبة التغيرات العالمية في مجال عمله مع ما يشهده العالم من تقدم تقني وانفجار معرفي وتحول رقمي، مما يسهم في زيادة الرضا الوظيفي لدى المعلم والشعور بالانتماء للمؤسسة التعليمية (وصوص والجوازنة، 2014).

### مفهوم التدريب أثناء الخدمة

وضح الحيايالي (2015) مفهوم التدريب التربوي أثناء الخدمة من خلال ثلاثة مفاهيم، المفهوم العلاجي والمفهوم السلوكي والمفهوم الإبداعي، فمن خلال المفهوم العلاجي، يرى أن التدريب مصمم لتصحيح الأخطاء والقصور في برامج الإعداد الأساسية للمعلمين لسببين رئيسيين: السبب الأول: تخرج المعلم منذ مدة طويلة فهو يحتاج إلى إعادة تكوين وصقل. والسبب الثاني: أن التربية علم سريع التغير.

ويرى الباحث أن التدريب في البحث الحالي أخذ جانب التعليم الافتراضي من خلال المفهوم العلاجي لتلافي القصور في برامج إعداد المعلمين في اليمن، لا سيما في جانب التعليم الافتراضي وأيضا من خلال المفهوم الإبداعي كون تكنولوجيا الواقع الافتراضي توفر للمتدرب هامشا واسعا للإبداعي والتفكير.

### مبادئ تدريب المعلمين أثناء الخدمة

1. تلبية حاجات مهنية محددة لدى المعلمين.
2. استمرارية برامج تدريب المعلمين.
3. التقويم المنتظم لعمليات تدريب المعلمين ونتائجه.

4. إشراك جميع الأطراف المعنية بتدريب المعلمين أثناء الخدمة.

5. توجيه برامج تدريب المعلمين نحو الكفايات التعليمية .

ولأهمية المبادئ الخمسة أعلاه اقترح الباحث موضوعات تدريبية تكون منطلقة من تحديد دقيق للحاجات التدريبية، بناء على معطيات الواقع، مثل القيام بدراسات استطلاعية كما هو الحال في البحث الحالية، وأن تكون هناك خطط تدريبية متواصلة ضمن سلسلة برامج تدريبية يراعى فيها التكامل والتنوع والتتابع، وأن تكون شاملة لأطراف العملية التربوية والتعليمية بشكل مباشر أو غير مباشر، ويتبع تنفيذ كل برنامج تدريبي القيام بإجراءات عملية لقياس أثره.

#### أهداف التدريب أثناء الخدمة

من أهم أهداف تدريب المعلمين أثناء الخدمة : الحيايالي(2015)، وصوص والجوازنة (2014):

1. جبر جوانب الضعف في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة.
2. وقوف المعلمين على ما استجد في طرق التدريس وأساليبه، وتكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية.
3. تشجيع المعلمين على إظهار الجوانب الإبداعية في أدائهم التدريسي، واكتشاف كفاءات من المعلمين يمكن الاستفادة منهم في مجالات أخرى.
4. ربط المعلمين بما يعتمل في بيئتهم المحلية والإقليمية والعالمية من تغييرات وتحديات ليسهموا بفاعلية في إعداد جيل واعٍ قادر على مواجهة التحديات.
5. تحسين مهارات المعلمين وتغيير اتجاهاتهم وسلوكهم إلى الأفضل.

6. إتاحة الفرصة لتطبيق النظريات ونتائج الأبحاث مما يساعد في تضيق الفجوة بين

المنظرين (الباحثين) والممارسين، ويحسن من كفاءة المؤسسات التربوية عموماً.

### أساليب التدريب

يقسم بركات (2006) أساليب التدريب التي تناسب برامج تدريب المعلمين إلى أساليب

فردية وأساليب جماعية.

من أمثلة الأساليب الفردية: المراسلة والتدريب في ورش خاصة والمحاكاة والتدريب أثناء الوظيفة

والتلمذة المهنية وتدوير الموظفين ودراسة الحالة والتعليم المبرمج والموديلات والمشروع واستخدام

الحاسوب وبرامجه.

من أمثلة الأساليب الجماعية: المحاضرة وتمثيل الأدوار والتمارين والمشروعات والمباريات الإدارية

وحلقات النقاش والندوات والتدريب الميداني والزيارات الميدانية والتدريس المصغر والعصف الذهني

والتدريب عن بعد بالفيديو والتدريب عبر النت.

ويستخدم البرنامج التدريبي الحالي أسلوب المحاكاة ودراسة الحالة والمشروعات والمحاضرة

وتمثيل الأدوار والتمارين والعصف الذهني والتدريب عن بعد باستخدام الفيديو.

وكان بناؤه على أساس الاحتياجات التدريبية التي حددتها نتائج الدراسة الاستطلاعية

(بلفقيه، 2019) التي أجريت على مجتمع البحث، وفي ضوء نتائج التحليل المهاري لمنهج

الكيمياء للصف الثالث والإمكانات والمزايا التي يوفرها المختبر الافتراضي (برنامج التمساح

الكيميائي الاصدار 605)، وبمراعاة خصائص المتدربين وبخبرة الباحث الذي يعمل موجهاً لمعلمي

الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

## تصميم البرامج التدريبية

وهي عملية تحويل الاحتياجات التدريبية إلى برامج منظمة تشمل موضوعات وأساليب تدريب ومدة زمنية؛ بهدف اختيار أفضل الطرق للحصول على المهارات المطلوبة (الحيالي، 2015).

ومن أشهر وأبسط نماذج تصميم التعليم والتدريب عامة والتدريب الإلكتروني خاصة، النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE Model) (Analyze-Design-Develop- Implement-Evaluate) ، ويتكون من خمس مراحل رئيسية يستمد اسمه منها، وهي التحليل والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقييم، ويلبي إلى حد كبير توجهات النظريات التعلمية الثلاث الشهيرة: السلوكية والمعرفية والبنائية في مجال التصميم التعليمي والتدريبي.

## النظريات الداعمة للتدريب

### تطبيق النظرية البنائية في التدريب

وفقا للنظرية البنائية - وهي إحدى النظريات المعرفية - فإن التعليم يحدث من خلال الملاحظة والمعالجة والتفسير أو التأويل ومن ثم تتم مواءمة أو تكييف المعلومات بناء على البنية المعرفية لدى المتعلم، كما أن التعلم يحدث عندما يكون في سياقات حقيقية واقعية وتطبيقات مباشرة لتحقيق المعاني الموجودة لدى المتعلم (دخل الله، 2015)، بمعنى آخر فإن المتعلم يقوم ببناء فهمه للعالم من حوله من خلال واقع تجربته الشخصية، حيث يقوم المتعلم ببناء قواعد ونماذج

عقلية خاصة به يستخدمها لاستيعاب أي تجارب جديدة تواجهه، فالتعليم ببساطة إعادة ضبط نماذجنا العقلية لتستوعب التجارب الجديدة، وتتضمن النظرية البنائية مبدئين:

الأول: أن بناء المعرفة يقوم به المتعلم نفسه بشكل فعال، وليس باستقبال سلبي من البيئة.

ثانياً: يصل المتعلم للمعرفة عن طريق عملية تكيف وتعديل مستمر لبنيته المعرفية والعقلية عن طريق المواقف والتجارب التي يخوضها المتعلم في الحياة (معمار، 1010).

لذلك فإن النظرية البنائية تؤكد على الدور الإيجابي للمتعلم أن يكون نشطاً غير سلبي خلال العملية التعليمية، فالمعرفة لا تستقبل من الخارج بل هي تأويل ومعالجة المتعلم لأحاسيسه أثناء تكون المعرفة؛ لذا فالمتعلم هو محور العلم ودور المعلم تيسير عملية التعلم والإشراف عليها (دخل الله، 2015).

انطلاقاً من النظرية البنائية وفلسفتها التربوية التي تقوم على مبادئ منها: ارتباط التعليم بحاجات المتعلمين واهتماماتهم، بناء المقررات حول مفاهيم أساسية كلية، وتشجيع المتعلمين على التعبير عن آرائهم، وتطويع المقرر لإمكانيات المتعلم العقلية والوجدانية والاجتماعية، ودمج التعلم داخل عملية التدريس.

إن تصميم البرامج التدريبية وفقاً ومبادئ النظرية البنائية يكون ببناء المعلومات والمهارات والاتجاهات اعتماداً على حصيلة المتدرب السابقة منها، كما عليه احترام أفكاره وتصورات المتدرب وخبراته السابقة، حيث يغلب على الفئة المستهدفة (مثلاً تدريب المعلمين أثناء الخدمة) أنها في مرحلة ما بعد الإعداد ولديها حصيلة جيدة يمكن للمدرب ومعد البرنامج التدريبي أخذها في الاعتبار، كذلك التركيز بدرجة أساسية على نشاط المتدرب خلال مدة التدريب والعمل على إحداث حالة عدم الاتزان المؤقتة لدى المتدرب أثناء النشاط التدريبي؛ حتى يصل المتدرب إلى

قناعة تامة بحاجته الملحة للتدريب، ووفقاً لتلك النظرية ينبغي أن تتحدد الأدوار التي يقوم المدرب والأدوار التي سيقوم بها المتدرب (بركات، 2006؛ معمار، 1010).

وقد حرص الباحث أن يبدأ البرنامج التدريبي بمدخل مثير يشد انتباه المتدرب، عادة ما تكون مشكلة تواجه المتدرب في عمله وتتحدى قدراته ويقف عاجزاً عن حلها، حتى يوصل المتدرب (المعلم) إلى قناعة تامة بحاجته الماسة إلى التدريب؛ لاستكمال نقص معرفي أو مهاري لديه أو تغيير اتجاهه عند المعلم يتطلبه العمل التربوي والأداء التدريسي بصورة ملحة، ويعرف ذلك الإجراء "بصدمة التدريب"، وهي حالة عدم اتزان مؤقتة يستثمرها المدرب الناجح لتهيئة المتدرب لقبول التدريب بشغف، ويتفاعل مع محتوى البرنامج التدريبي وينخرط بفعالية في الأنشطة التدريبية تحت تأثير القناعة الشخصية والحافز الداخلي لديه؛ مما يدفعه للتدريب وتبني تطبيق المادة التدريبية في واقع العمل التربوي والتعليمي.

### الاتجاهات الحديثة في التدريب

التدريب في الاتجاهات الحديثة عبارة عن برنامج تدريبي يجمع بين ميسر (المدرّب) ومشاركين (المتدربين)، ويكون المشاركون مرسلًا ومستقبلًا للخبرات في الوقت نفسه وتتم هذه العملية بصورة غير رسمية، وتؤدي المهمات التدريبية بصورة أكثر جماعية مع توظيف واسع للمعينات التدريبية بأنواعها المختلفة، ويستخدم الميسر طرائق تدريبية متنوعة، ويكون التركيز على المهارات والاتجاهات المطلوب إكسابها للمشاركين وفقاً وأهداف البرنامج التدريبي، وتقييم نتائج التدريب بطرق متعددة مرتكزة على تحسين الأداء والمهارات وتغيير الاتجاهات، ويرتكز دور الميسر على تحقيق أقصى تفاعل ممكن مع المشاركين ومع بعضهم البعض. (الحيالي، 2015).



وقد تبني الباحث هذا الاتجاه الحديث عند إعداده للأنشطة التدريبية في الدليل التدريبي للبرنامج التدريبي ينظر الملحق (12) وعند تنفيذه داخل القاعة التدريبية وفي إدارة النقاش.

## المحور الثاني: المختبر الافتراضي وبرنامج التماسح الكيميائي

### أولاً: المختبر المدرسي الحقيقي

#### مفهوم المختبر المدرسي الحقيقي

مختبر العلوم الحقيقي (التقليدي) يقصد به المكان الذي يتم فيه إجراء النشاط العملي في مادة العلوم (نشوان، 1989).

المختبر: يعرفه شحاتة وآخرون (2003) بأنه " موقع في المدرسة تتم فيه النشاطات العملية الهادفة إلى تنمية قدرات الطلاب العقلية واليدوية، بالاستفادة من مدرسهم ومما توافر لهم من أدوات وأجهزة ووسائل تعليمية" (ص260).

ويعرف الباحث المختبر المدرسي للعلوم بأنه: مرفق مدرسي حيوي ينفذ فيه الجانب العملي للمادة الدراسية باستخدام أسلوب التجريب أو العرض العملي؛ لتوضيح المفاهيم وحل المشكلات باتباع خطوات المنهج العلمي وممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية، ولتنمية المهارات المخبرية ومهارات التفكير والميول العلمية.

### أهمية المختبر الحقيقي

تبرز أهمية استخدام المختبر الحقيقي في تدريس مادة العلوم - كما يراها الباحث - في الآتي:

1. تعزز فهم الجانب النظري للمادة الدراسية لدى الطلاب حتى ترسخ في أذهانهم.

2. تكسب الطلاب المهارات المخبرية والخبرات الحسية من خلال تعاملهم المباشر مع المواد والأدوات والأجهزة والمعدات المخبرية.
3. تنمي مهارات التفكير والاستكشاف وحل المشكلات واتخاذ القرار لدى الطلاب، وتطور قدراتهم على الإبداع من خلال انخراطهم في مراحل العمل التجريبي (التحضير- التركيب والتصميم- التنفيذ- الاستنتاج).
4. تشجع الطالب على العمل الجماعي وتحمل المسؤولية الفردية، وتنمي لديه عادات التنظيم والترتيب والدقة والالتزام بتطبيق قواعد الأمن والسلامة المخبرية.
5. تطور قدرات الطالب على تطبيق الأسلوب العلمي في التفكير والبحث بدءاً من التخطيط للتجربة ومروراً بتصميمها وحتى الوصول للنتائج ووضع التفسير العلمي وكتابة التقرير.
6. تنمي الميول والاتجاهات العلمية لدى الطلاب، وتجدد نشاطهم من خلال أجواء النشاط والتشويق والإثارة التي توفرها عادة البيئة المخبرية؛ مما يساعد في تحسين دافعية التعلم لديهم.

### التجارب المخبرية

يعرف علي (2003) التجربة المخبرية بأنها: " نشاط يقوم به الطلاب تحت إشراف المعلم بغية الحصول على المعرفة العلمية وحل المشكلات واكتساب المهارات العملية؛ وذلك من خلال التعامل مع الأدوات والمواد والأجهزة، وممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية ". (ص115)

ويعرفها عطا الله (2002) بأنها: " نشاط عملي يقوم فيه الطالب بدراسة مشكلة معينة لا يعلم مقدماً نتائجها أو حلها، ويخطط بنفسه نشاط التجريب القائم على أساس الملاحظة الدقيقة

وفرض الفروض أو الحلول المحتملة للمشكلة واختبار صحة هذه الفروض للوصول إلى حل المشكلة" (ص31).

وتصنف التجارب المختبرية إلى ثلاثة أنواع (عطا الله، ٢٠٠٢):

1. تجارب وصفية: تستخدم أسلوب الوصف من دون استخدام الأرقام لدراسة الظاهرة العلمية مثل: تجربة تفاعل فلز الزنك مع حمض الكبريتيك المخفف.
2. تجارب كمية: تستخدم الأرقام لدراسة الظاهرة العلمية وتقدير حجمها مثل: تجربة معايرة حمض مع قاعدة معلومة الحجم والتركيز لإيجاد قيمة تركيز الحمض.
3. تجارب ضابطة: تهدف إلى تحديد المتغيرات التي تؤثر في الظاهرة، ودراسة العلاقات بين المتغيرات، حيث يلزم لمعرفة تأثير كل متغير ضبط جميع المتغيرات ما عدا متغيرين منهما وهما المتغير المراد معرفة أثره (المتغير المستقل) والمتغير الذي يظهر أثر المتغير المستقل فيه وهو (المتغير التابع).

### مراحل التجريب المختبري

يمر التجريب العملي بثلاث مراحل رئيسية (الودعاني، 2014) :

المرحلة الأولى: مرحلة الإعداد والتخطيط

وتتضمن الخطوات التالية:

1. تحديد أهداف التجربة بدقة ووضوح وإعلام المتعلم بها ويفضل تحريرها ضمن ورقة

العمل الخاصة بالتجربة.

2. التحقق من توافر متطلبات التجربة من المواد والأدوات والأجهزة المختبرية، وجاهزية قاعة المختبر والوقت الكافي لإجرائها بالإضافة إلى تحديد المعوقات والإخفاقات المحتملة والاستعداد للتغلب عليها وتفاديها.

3. اختبار نجاح التجربة قبل تنفيذها أمام المتعلمين.

المرحلة الثانية: مرحلة تنفيذ التجارب

وتتضمن الخطوات التالية:

1. الاستشارة الموجهة للمتعلمين لتهيئتهم لتقبل المشكلة والمشاركة بفعالية في حلها.
  2. توضيح أهداف التجربة للمتعلمين.
  3. شرح تعليمات السلامة المختبرية وإرشاد التلاميذ إلى مواقع وجود المواد والأدوات المطلوبة في المختبر، أو وضع ما يحتاجون إليه لإجراء التجربة في متناولهم.
  4. توجيه المتعلمين والإشراف على أعمالهم وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم.
- ويضيف الباحث تحفيز المتعلم أثناء النشاط العملي على اكتساب مهارات التفكير والسلوك العلمي.

المرحلة الثالثة: مرحلة تقييم التجارب

وتتضمن الخطوات التالية:

1. كتابة المتعلم التقرير النهائي عن التجربة، يمكن أن يكون وفقا ونموذج أوراق العمل.
2. مناقشة نتائج التجربة وكتابة ملخص لها.
3. تقييم الطلاب من خلال تحديد مستوى تحقيقهم لأهداف التجربة.

4. تقويم نجاح التجربة بشكل عام وتحديد المشكلات التي واجهها المعلم والطلاب للعمل

على حلها لتحسين أداء التجربة في المستقبل.

5. إعادة المواد والأدوات والأجهزة إلى مواضعها في المختبر بعد تنظيفها، والمحافظة على

جاهزية المختبر للعمل في المرات القادمة.

### مطالب استخدام المختبر المدرسي الحقيقي ونظريات التعلم الحديثة

وفقا والنظرية البنائية للتعلم هناك مطالب معينة يجب مراعاتها لتنفيذ أنشطة مختبرية تحقيق

تعلم فعال وذي معنى بالنسبة للمتعلم ويبقى أثره لمدة طويلة، ومن تلك المطالب يذكر زيتون

(2004) :

1. قيام التعلم المخبري على نشاط ذهني وعملي يقوم به المتعلم بنفسه، وليس تنفيذًا

لوصفات مخبرية مكتوبة وجاهزة.

2. استخدام استراتيجيات تعلم تناسب التعلم المخبري وتؤدي إلى فهم عميق وتعلم ذي

معنى يرتبط بالخبرات السابقة للمتعلم نفسه مما يزيد من فعالية التعلم.

3. تهيئة المتعلم بطريقة مناسبة توصله إلى الشعور بحاجته الذاتية لتعلم معرفة

أو مهارة ما من خلال العمل في المختبر؛ لذا ينبغي تقديم مدخل مناسب للتجربة

المختبرية من خلال موقف أو مشكلة تتحدى قدرات المتعلم وتوصله إلى قناعة بحاجته

للانخراط في النشاط المخبري لأنه سيجني منه المتعة والفائدة.

4. تحقيق الجانب الاجتماعي للتعلم، من خلال تهيئة الفرصة للتفاعل الاجتماعي أثناء العمل المخبري، من خلال العمل في مجموعات عمل تعاونية وحثهم على الحوار والمناقشة لبلورة الأفكار ومساعدة المتعلم للوصول إلى تعلم ذي معنى.
5. تشجيع المتعلم ومساعدته في تطبيق ما تعلمه من معارف ومهارات مختبرية، ولا يقتصر على التطبيق داخل المختبر فحسب، بل ينبغي نقل خبراته في حل المشكلات إلى المواقف المشابهة في المجالات التكنولوجية والبيئة والقضايا العامة.

### معوقات استخدام المختبر المدرسي الحقيقي

من أبرز المعوقات التي تحول دون استخدام المختبر المدرسي الحقيقي كما يراها الباحث:

### معوقات تتعلق بمحتويات المختبر وتجهيزاته

1. عدم توافر قواعد الأمن والسلامة المختبرية.
2. محتويات المختبر وتجهيزاته لا تتناسب ومتطلبات المقرر الدراسي.
3. نقص في المواد والأدوات والمعدات والتجهيزات المختبرية من ماء أو كهرباء أو غاز أو صرف صحي، أو لا توجد غرفة تحضير أو قاعة لإجراء التجارب.

### معوقات تتعلق بأمين المختبر وإدارة المختبر

1. عدم تعيين أمين للمختبر أو أنه موجود ولكنه غير مختص أو متقاعس عن العمل.
2. ضعف جانب التخطيط والمتابعة والأرشفة والتوثيق لعمل المختبر.
3. ضعف تشجيع ومتابعة الإدارة المدرسية والتوجيه التربوي لعمل المختبر، ووضع القيود الإدارية والعراقيل المخزنية التي تحد من تفعيل المختبر.

## معوقات تتعلق بالمعلم والمتعلم

1. ضعف إعداد المعلم في جانب إجراء التجارب المختبرية، وضعف اتجاهاته نحو العمل المخبري، وقلة قناعته بأهميته.
2. كثرة نصاب المعلم من الحصص، فلا يجد الوقت الكافي للتحضير والإعداد للتجربة.
3. الأعداد الكبيرة من المتعلمين فلا تتسع قاعة المختبر لهم، أو صعوبة ضبط المعلم للمتعلمين في المختبر.

## معوقات تتعلق بالمنهج والتقويم

1. طول المنهج وكثافته، وقلة الجانب العملي فيه.
2. يقتصر تقويم المتعلم في المادة على الجانب النظري ويهمل الجانب العملي.

## الطريقة القديمة والطريقة الحديثة لاستخدام المختبر في تدريس العلوم

تميز الدليمي (2018) بين الطريقة القديمة والطريقة الحديثة لاستخدام المختبر، ففي الطريقة التقليدية القديمة يقدّم الجانب النظري بشكل منفصل عن الجانب العملي، حيث يقوم المعلم أولاً بشرح الجانب النظري للموضوع، والذي يتضمن عادة نتائج التجارب المقررة عملياً، يعقب ذلك تنفيذ المعلم للتجارب العملية في المختبر باستخدام طريقة العرض العملي لتأكيد ما أخذه المتعلم من قبل في الجانب النظري، ويؤخذ على هذه الطريقة أنها تضعف شغف متابعة المتعلمين لنتائج التجربة بسبب معرفتهم السابقة لها، في حين تعتمد الطريقة الحديثة على الجانب العملي كأساس للتوصل إلى الجانب النظري كنتيجة للتجربة العملية، ويقوم المتعلم بتنفيذ التجربة وهو يجهل تماماً نتائجها ويتطلع بشغف لمعرفة تلك النتائج، فالتجارب في الطريقة الحديثة تجارب استكشافية تستثير

تفكير المتعلم، وتكون عادة ضمن منهج علمي وبحثي يطبق فيه المتعلم خطوات المنهج العلمي، والتي منها فرض الفروض واستكشاف العلاقة بين المتغيرات بصور تتناسب والمرحلة التعليمية التي يدرس فيها المتعلم، إن المختبر وفقا والتوجهات الحديثة في استخدامه يتعدى حدود المكان الذي تجرى في التجربة ليشمل جميع الفعاليات والأنشطة التي ينجزها المتعلم داخل قاعة المختبر وخارجها.

### ثانيا: التعليم الإلكتروني

ظهرت أشكال عدة من أشكال التعليم مهدت لما يعرف بالتعليم الإلكتروني، كالتعليم عن طريق المراسلة بالبريد الذي استخدمه إسحاق بيتمان Isaac Pitman عام 1840م، كما سجلت اختراعات أسهمت في بلورة أشكال جديدة للتعليم، فمثلا في عام 1924م اخترع سيدني بريسي Sidney Pressy آلة اختبار تشبه الآلة الكاتبة تسمح للطلاب باختبار أنفسهم، وفي عام 1954م اخترع سكينر Skinner آلة تدريس تستخدم طريقة التعلم المبرمج، ومع ظهور أول حاسوب شخصي وهو MAC من Apple عام 1975، ودخول الحاسوب والإنترنت إلى مواقع العمل والبيوت زودت المدارس بأدوات التعليم الإلكتروني، وبدأ تدريس المقررات عبر الإنترنت في أوائل التسعينات، وظهر مصطلح التعليم الإلكتروني بشكل احترافي عام 1999م كما بدأت عبارات أخرى كوصف أكثر دقة للتعليم الإلكتروني مثل (التعليم عبر الإنترنت) و(التعليم الافتراضي)، وفي عام 2000 بدأت الشركات باستخدام التعليم الإلكتروني في تدريب موظفيها. ومن خلال تطور برامج التعليم الإلكتروني منحت فرصة للكثير لتطوير مهاراتهم والحصول على الشهادات والوظائف وتوسيع معارفهم، وقد تغلب التعليم الإلكتروني على القيود الجغرافية وإعطاء المرونة في اختيار



وقت التعليم وخفض كلفته مما ساعد على توفر التعلم لشريحة أوسع من الجمهور (خيمي، 2018).

### مفهوم التعليم الإلكتروني

يعرف عامر(2015) التعليم الإلكتروني بأنه: " استخدام التكنولوجيا الحديثة التي تعتمد أساسا على المهارات اللازمة للتعامل مع شبكة المعلومات الدولية وبعض الوسائط التكنولوجية، مثل الفيديو الكونفرانس والتلفزيون التعليمي والأقمار الصناعية من أجل التفاعل بين الطلاب والأساتذة إلكترونيا من دون التقيد بحدود الزمان أو المكان" (ص24).

كما عرف زيتون(2005أ) التعليم الإلكتروني بأنه: " تقديم محتوى تعليمي (إلكتروني) عبر الوسائط المعتمدة على الحاسوب وشبكاتة إلى المتعلم بشكل يتيح له إمكانية التفاعل النشط مع هذا المحتوى ومع المعلم ومع أقرانه، سواء أكان ذلك بصورة متزامنة أم غير متزامنة، وكذا إمكانية إتمام هذا التعلم في الوقت والمكان وبالسرعة التي تناسب ظروفه وقدراته، فضلاً عن إمكانية إدارة هذا التعلم أيضاً من خلال تلك الوسائط" (ص24).

ويذكر خيمي (2018) أن أهمية التعليم الإلكتروني تتمثل في أنه ينظر للطالب كشريك أساسي في عملية التعليم وليس مجرد متلق، فتتحول عملية التعليم في حالة التعليم الإلكتروني إلى عملية تعلم.

ويلاحظ ارتباط مفهوم التعليم الإلكتروني بالحاسوب وبرمجيته، والإنترنت وقدراته التواصلية والمعلوماتية، والتعلم عن بعد ومرونته، وكذا تقنيات الواقع الافتراضي وإثارته.

والتعليم الإلكتروني تجاوز القيود المكانية والزمانية فحيثما وجد الحاسوب أمكن القيام بتعليم  
الإلكتروني وكذا التعليم الافتراضي.

إن مصطلح "التعليم" الذي يوصف بأنه خارجي وعام ومقصود أشمل من مصطلح "التعلم"  
الذي يوصف بأنه داخلي وخاص وقد يكون مقصودا، والتعلم ثمرة التعليم فحين تبدأ العملية  
التعليمية بتعليم إلكتروني مثلا تنتهي بتعلم إلكتروني؛ ولعل هذا ما يبرر الاستخدام العالمي  
لمصطلح التعلم الإلكتروني (E-Learning) وعدم استخدام مصطلح التعليم الإلكتروني (E-  
Instruction).

## أنواع التعليم الإلكتروني

### التعليم الإلكتروني المتزامن وغير المتزامن

يصنف التعليم الإلكتروني إلى متزامن وغير متزامن (خيمي، 2018؛ عامر، 2015)  
ويكون التعليم الإلكتروني متزامنا حين يكون في الصف الدراسي الحقيقي، ويمكن أن يكون التعليم  
الافتراضي أيضا متزامنا إذا استخدمت برامج المحادثة المباشرة بين المعلم والمتعلم في الوقت نفسه  
وحصل المتعلم على التغذية الراجعة الفورية، ويكون وقت التواصل والتفاعل مقتصرًا على زمن  
المحاضرة واللقاء، ويتطلب هذا النمط من التعليم الإلكتروني أجهزة متطورة واتصالا عال الجودة،  
ومن أدواته: تقنيات المحادثة عبر الشبكات، المؤتمرات الصوتية ومؤتمرات الفيديو.

أما التعليم الإلكتروني "غير المتزامن" فيزود فيه المتعلم بمتطلبات الدراسة وتصمم الدروس  
بأسلوب يستطيع من خلاله المتعلم توجيهها بما يناسب رغبته وظروفه، فيختار المتعلم عادة الوقت

المناسب له، ويأخذ التعلم شكل التعلم الذاتي إذ لا يشترط فيه أن يكون في الوقت نفسه، ويستخدم عادة عبر رسائل البريد الإلكتروني ومواقع التواصل ومنتديات الحوار والوسائط المتعددة. والبرنامج التدريبي الحالي استخدم التدريب الإلكتروني المتزامن في قاعة التدريب من خلال التواصل المباشر بين المدرب والمتدرب، كما استخدم أيضاً التدريب غير المتزامن من خلال تسجيلات الفيديو التعليمية والتي تشرح كيفية تنفيذ المهارات الافتراضية، كما استخدم المتدرب التواصل عبر قروب الواتس الخاص بالدورة أو مع المدرب للحصول على التغذية الراجعة خارج وقت التدريب.

### بيئات التعلم الإلكتروني

تصنف زيدان (2010) بيئات التعلم الإلكتروني إلى نوعين:

1. بيئات تعلم إلكترونية واقعية مثل: حجرات الدراسة، ومعامل الحاسوب، والفصول الذكية.
2. بيئات تعلم إلكترونية افتراضية مثل: المدرسة الإلكترونية، والفصل الإلكتروني، والمقرر الإلكتروني، والمختبر الإلكتروني، والمكتبة الإلكترونية.

### ثالثاً: الواقع الافتراضي

#### مفهوم الواقع الافتراضي

تشير كلمة افتراضي في الآونة الأخيرة إلى ما وفره الحاسوب من نسخ مماثلة للأشياء المادية في الواقع الحقيقي، ومن مرادفات الواقع الافتراضي: الواقع المصطنع والعالم الافتراضي والبيئة الافتراضية (الدليمي، 2018).

ويعرف بسيوني (2015) الواقع الافتراضي بأنه: " بيئة اصطناعية لممارسة الخبرات بصورة أقرب ما تكون إلى الصورة الموجودة في دنيا الواقع"، وعرفه كذلك بأنه " عالم بديل يتشكل في ذاكرة الحاسبات ويخلق حالة من التواجد المكتمل، أو عالم يصنعه الحاسب ويمكن للإنسان التفاعل معه بنفس تفاعله مع العالم الحقيقي " (ص12).

وتُعرّفها قاسم (2014) بأنها: " محاكاة لبيئات حقيقية أو تخيلية يكون فيها المتعلم متفاعلاً مع هذه البيئات ومعايشاً لها بكل حواسه وليس مجرد مستخدم للأجهزة والآلات".

ويشير مصطلح "تقنيات الواقع الافتراضي" اليوم إلى المحتوى التفاعلي بكل ما يحويه من صور ومقاطع فيديو تمكن المشاهد من استكشاف المشهد المعروض بالكامل بـ360 درجة، وفي مجال التعليم يستخدم بكثرة نوع من الواقع الافتراضي يعرف بـ (360VR)، تكون مشاهدة محتوى الواقع الافتراضي فيه من خلال نظارة الواقع الافتراضي أو مشاهدته على جدران فصول يطلق عليها "الفصول الدراسية الغامرة"، وهي فصول دراسية تعرض على جدرانها الداخلية المحتوى الافتراضي؛ مما يوفر بيئة مألوفة يستطيع الطلاب الاستمتاع بها كبديل للنظارات التي قد يجد الطالب صعوبة في استخدامها أو عدم ارتياح وربما ينتابه شعور بعدم الأمان فيصاب بالخوف والذعر.

يتميز الواقع الافتراضي عن غيره من الوسائط والأساليب التعليمية الحاسوبية الأخرى بأنه تفاعلي يتحكم المتعلم فيه، ويعزز التعلم الذاتي، ويسمح بحرية التعديل لمحتويات بيئات الواقع الافتراضي، كما يوفر بيئات مختلفة تتراوح مستويات الانغماس فيها من الانغماس التام إلى عدم وجود الانغماس (قاسم، 2014).

إن واقعا افتراضيا يتكون من بيئة محاكاة ثلاثة الأبعاد يمكّن الطالب من التعامل معه وكأنه عالم حقيقي، فبإمكانه إنشاء تطبيقات تسمح له بزيارة حضارات قد اندثرت، أو القيام برحلة عبر الأوعية الدموية داخل جسم الإنسان، أو القيام برحلة استكشافية للقطب المتجمد، أو التحليق في مركبة فضائية، أو تعلّم الطيران أو خوض معركة عسكرية أو اللعب في مباراة دولية (بسيوني، 2015).

هناك فرق بين التعليم الافتراضي والتعليم بالمحاكاة وهو أن الافتراضي يخرج فيه الطالب من الإحساس بالواقع المحيط وينغمس في الواقع الافتراضي، في حين يظل الطالب في التعليم بالمحاكاة مدركا للبيئة المحيطة به في الوقت الذي يستخدم فيه برامج المحاكاة المتحركة (عامر، 2015).

ويخلص الباحث إلى أن التعليم الإلكتروني بالمحاكاة - كما هو الحال في برنامج التمساح الكيميائي - يعد صورة من الصور العديدة للتعليم الافتراضي، حيث تتفاوت صفة الافتراضية حسب درجة الانغماس، حيث تكون في حالة التعليم الافتراضي المكتمل الانغماس في أعلى درجات الافتراضية وفي حالة المحاكاة في أدنى درجات الافتراضية.

### التعليم الافتراضي

أدى التطور الكبير الذي شهده التعليم الإلكتروني إلى اتساع تطبيقاته وتعدد مجالاته وانبثق عنه ما يعرف بالواقع الافتراضي، ومع ازدياد الدول التي تبنت تكنولوجيا الواقع الافتراضي حول العالم، لا يستبعد أن يدرج المحتوى الافتراضي ضمن المناهج والمقررات الدراسية في المستقبل

القريب؛ حيث توصل مازن (2019) إلى أن التعليم الافتراضي صار ضرورة حتمية في عصر الرقمنة.

### التعليم عن بعد

يعرف شحاتة وآخرون (2003) التعليم عن بعد بأنه: " إتاحة الفرصة للمواطن لكي يواصل تعليمه بعد فترة من العمل والانقطاع عن التعليم .. وهو نوع من التعليم لا يتقيد بكل قواعد التعليم النظامي، وإنما يضمن المرونة والمناسبة لظروف الطالب المختلفة .. ويعتمد بنية تكنولوجية إلكترونية في إرساله واستقباله مع وسائط وبرمجيات معدة لعمليات التعليم والتعلم" (ص ص117-118).

وقد ساعد التعليم عن بعد في إتاحة الفرصة أمام شعوب العالم بما فيها الدول النامية للاستفادة من برامج التعليم والتدريب الغنية بالمواضيع والمواد المتنوعة في كافة المجالات، وأصبح التعليم عن بعد من المتطلبات الرئيسية للقدرة التنافسية الاقتصادية في ظل اقتصاد عالمي متزايد تقوده المعرفة

إن الاهتمام الكبير بالتعليم عن بعد في الآونة الأخيرة جاء بسبب تزايد الحاجة للتدريب والتطوير المستمر، وللتقدم التكنولوجي الهائل الذي أتاح الفرصة لتدريس المزيد من المواضيع والمواد الدراسية عن بعد (أبو خطوة، 2013).

ووفقاً لدراسة مير Maier (2019) فإن التعلم الافتراضي في بعض صورته أعطى نتائج تعلم أفضل من التعلم وجها لوجه.

سيظل التعليم الافتراضي خيارا متاحا للتعلم ولكن بجودة أقل من التعليم الحضوري (وجها لوجه)، فقد توصلت دراسة Callahan (2017) إلى أن الطلاب الجامعيين الذي أكملوا دراستهم الثانوية افتراضيا عن بعد عادة لا يتخرجون بمعدلات أعلى من الجامعة مقارنة بالطلبة الذين لم يكملوا تعليمهم الثانوي افتراضيا.

لقد صار التعليم عن بعد سمة من سمات العصر وأصبحت الحاجة له ملحة مع انتشار الأوبئة كما حدث مع انتشار وباء كورونا، وصار خيارا متاحا لحل الكثير من مشكلات التعليم (مجاهد، 2020).

ويخلص الباحث إلى أن التعليم الافتراضي يأخذ من بعض صور التعليم عن بعد، فهو يُمكن المتعلم من التعلم والتدريب في المكان والزمن الذي يناسبه، وبرامج المختبر الافتراضي تُمكن المتعلم البعيد عن المختبر من إجراء التجارب والوصول إلى موقع المختبر الافتراضي عبر الدخول في شبكة الإنترنت، ويستطيع من خلال المختبر الافتراضي أن يتعلم الكيمياء ويجري تجاربها ويتوصل إلى النتائج، وباستطاعته أن يطور مهاراته المخبرية من دون الذهاب إلى المختبر الحقيقي.

### التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي

لم تعد العديد من الدراسات تفصل بين التعلم الإلكتروني والتعلم الافتراضي نظرا للتداخل الكبير بينهما، فالتعليم الافتراضي يعتمد في صورته الحالية على استخدام الحاسوب وشبكة الإنترنت ويستخدم الأدوات ذاتها التي يستخدمها التعليم الإلكتروني؛ فأصبح يطلق على المختبر الافتراضي

مثلا المختبر الإلكتروني أو المختبر الرقمي، وصار التداخل كبيرا بين العديد من المفاهيم والمصطلحات مثل: التعليم الافتراضي والتعليم الإلكتروني والتعليم المبرمج والتعلم عن بعد.

### مفهوم الواقع المعزز

الواقع المعزز (AR) وهو تقنية تولد عرضا مركبا للمستخدم يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه والمشهد الظاهري الذي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب، والذي يعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية. (العنزي والفليكاوي، 2018).

فالواقع المعزز تكنولوجيا قائمة على إسقاط الأجسام الافتراضية والمعلومات في بيئة المستخدم الحقيقية، بهدف توفير معلومات إضافية أو تكون بمثابة موجه له، والواقع المعزز على النقيض تماما من الواقع الافتراضي القائم على إسقاط الأجسام الحقيقية في بيئة افتراضية.

فالواقع الافتراضي ينقلك إلى مكان ما مع أنك غير موجود فيه فعليا، بينما الواقع المعزز ينطلق من الواقع الحقيقي ولكن بإضافة مؤثرات تجعلك تشاهد واقعا بطريقة مختلفة عن الواقع المحيط، كأن ترى موقعك من خلال موقع قوقل إيرث مثلا.

لقد جاء الواقع المعزز تطورا للواقع الافتراضي، وللتغلب على كثير من قيود الافتراضي وبرمجيته التي تتطلب احترافا لتصميمها.



## مفهوم التعليم الافتراضي

التعليم الافتراضي في أبسط اصطلاحاته توظيف لتكنولوجيا الاتصالات في توصيل المعلومات والتعايش معها إلكترونياً . ويعرف بأنه: (عامر، 2015) توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تمكين الطالب من التعايش مع المعلومات الخيالية وتحقيق أشياء يصعب تحقيقها في الواقع" (ص34).

## خصائص التعليم الافتراضي

فيما يلي أهم خصائص التعليم الافتراضي (مركز دبيونو لتعليم التفكير، 2015):

1. متاح في أي مكان في العالم.
2. يعطي مرونة في تحديد أوقات الدراسة.
3. يعتمد عادة على النت وهو مصدر أساسي غني بالمعلومات.
4. طرائق التدريس الافتراضية تفاعلية تقوم على الحوار والمناقشة.

## تطبيقات افتراضية في مجال التعليم

هناك العديد من البيئات التعليمية الافتراضية منها: الجامعات الافتراضية والفصول الافتراضية وقاعات التدريب الافتراضية والمكتبات الدراسية الافتراضية والمؤتمرات العلمية الافتراضية والألعاب الافتراضية التعليمية والمختبر الافتراضي والفضاء الافتراضي ومعاهد التدريب المهني الافتراضية وغيرها. (الدليمي، 2018).

## الفصول الافتراضية

هي أدوات وتقنيات وبرمجيات على الشبكة العالمية "الإنترنت"، تمكن المعلمين من نشر الدروس ووضع الأهداف والواجبات والتكاليف الدراسية والاتصال بطلابهم وتقييمهم، كما أنها تمكن الطلاب من قراءة الأهداف والدروس وحل الواجبات وإرسال التكاليف والمشاركة والنقاش وحل الامتحان والاطلاع على نتائجهم. (قاسم، 2014).

تتكون الفصول الافتراضية عادة من السبورة الذكية، وتتيح المشاركة في البرامج والتطبيقات والملفات بين الطلاب والمعلمين وبين الطلاب أنفسهم، وتتوافر بها خاصية المحاضرة الصوتية والكتابية مع التحكم في السماح للطلاب بدخول الصف أو إخراجه منه، وكذا السماح له بالحديث أو منعه منه، فضلا عن استخدام برامج العرض الإلكتروني والأفلام العلمية، وتوجيه الأسئلة والتصويت عليها (مركز دبيونو لتعليم التفكير، 2015).

## المدرسة الافتراضية

المدرسة الافتراضية هي المدرسة التي تقدم للمتعلم تعليماً معتمداً على الإنترنت بكل تقنياته المتزامنة كالتخاطب ومؤتمرات الفيديو واللوح الإلكتروني وغير المتزامنة كالبريد الإلكتروني وصفحات الويب وبرتوكول نقل الملف ومجموعات الأخبار والقوائم أو المنتديات البريدية وغيرها، وأن يوزع التعليم بحيث يمكن للطلاب أن يحصل عليه من أي مكان وفي أي وقت وبأي طريقه وأي سرعة.

فالمدرسة الافتراضية هي مدرسة تشبه إلى حد ما المدرسة التقليدية من حيث وجود المعلمين والطلاب، وتختلف عنها بأنها موجودة على الإنترنت وليست مقيدة بحدود الزمان أو المكان، وتعتمد كل ما تنتجه شبكة الإنترنت من تواصل مثل: التخاطب والمؤتمرات والمنتديات وقراءة دروس وأداء الواجبات.. الخ. (قاسم، 2014).

ومن نماذج هذه المدارس العربية على شبكة الإنترنت المدرسة الافتراضية التونسية على

الرابط: <http://www.evt.edunet.tn/>

الجامعة الافتراضية

هي مؤسسة أكاديمية تسعى إلى تأمين أعلى مستويات التعليم العالي للطلاب في أماكن إقامتهم عن طريق شبكة الإنترنت، وذلك عن طريق إنشاء بيئة تعليمية إلكترونية متكاملة تعتمد على شبكة متطورة. (قاسم، 2014).

تعد جامعة جوتر أول جامعة افتراضية متكاملة، تقدم أكثر من 600 مادة دراسية على

الإنترنت، ورابطها على شبكة الإنترنت [www.jonesknowledg.com](http://www.jonesknowledg.com).

أما أشهر الجامعات الافتراضية في العالم فهي جامعة Phoenix الأمريكية الخاصة،

وفي الوطن العربي توجد الجامعة السورية الافتراضية وهي الجامعة الافتراضية الأولى المتكاملة

في الشرق الأوسط، ورابطها على شبكة الإنترنت <https://www.svuonline.org/en>.

## عيوب الواقع الافتراضي

أبرز عيوب الواقع الافتراضي (قاسم، 2014):

- التكلفة المادية المرتفعة للأجهزة والبرامج والتجهيزات.
- التأثيرات السلبية على الصحة ومن ذلك الجلوس طويلاً أمام أجهزة الحاسوب.
- يؤدي استخدام الواقع الافتراضي لدى بعض الأفراد للإصابة بالغثيان والصداع والتوتر العصبي.
- يضع الطالب أمام العالم بأسره بشتى أفكاره ومذاهبه؛ مما قد يؤثر سلباً على سلامة معتقداته وتوجهاته الدينية والأخلاقية والاجتماعية .
- ويرى الباحث أن التعامل مع التقنيات الحديثة وبرمجياتها في واقعنا اليمني أمر تفرضه دواعي المواكبة لمستجدات العصر، فالعزلة والجمود ليس خياراً منطقياً، ولا ينبغي أن يكون سبباً لحرمان أجيالنا من ثمرات التطور التقني وخدماته خاصة في مجال التعليم، وهناك تدخلات سابقة تقنية ومعلوماتية شهدتها المؤسسة التربوية والتعليمية اليمنية في مجال تدريب المعلمين والإدارة المدرسية والوسائل التعليمية؛ اعترضتها معوقات تتعلق بالمعلم والمنهج والتجهيزات المدرسية والبنية التحتية وضعف خدمات الكهرباء والاتصال والإنترنت، لذا ينبغي التخطيط الواعي للتغلب على تلك المعوقات في حدود الإمكانيات والفرص المتاحة.

## مزايا الواقع الافتراضي في مجال التعليم

أهم مزايا الواقع الافتراضي في مجال التعليم (قاسم، 2014؛ مركز دبيونو لتعليم التفكير، 2015):

- يقدم للمتعلم الأشياء الحقيقية بصورة جذابة وممتعة مع المحافظة على مقاييسها وأبعادها .

- يعطي فرص ميسرة وأكثر مرونة للراغبين في التعليم، حيث ينتقي المتعلم الخبرة التي يرغب في تعلمها.
- يتدرب المتعلمون على اكتساب المهارات والأمر الفنية التي يصعب تدريبهم عليها في الواقع، ويثري العملية التعليمية بالخبرات والإمكانات التكنولوجية.
- يمكن المتعلم من التحرك داخل الزمن، فهي تعرض مواقف من الزمن الماضي وتسرع بعرض المستقبل.
- يوفر بيئة افتراضية تحقق الأمان لمستخدميها عند دراسة بعض الموضوعات مثل : القيام بتجارب عملية خطيرة.
- ويرى الباحث أن التعليم الافتراضي يكون مكملاً للتعليم في بيئة حقيقية، فمثلاً استخدام مختبر الكيمياء الافتراضي لا يغني عن التجريب والعمل في المختبر الحقيقي، فهو مكمل له وليس بديلاً عنه، فالعديد من المهارات المخبرية يدوية ومباشرة، يصعب على المتعلم عملياً اكتسابها وإتقانها من خلال تعليمه في بيئة افتراضية من دون التعامل مع الأدوات والأجهزة المخبرية الحقيقية التي سيعمل عليها عند تخرجه.

#### رابعاً: المحاكاة الحاسوبية

##### تعريف المحاكاة

يعرفها الدسوقي وتوفيق(2010) بأنها: "عملية تمثيل أو نمذجة أو إنشاء مجموعة من المواقف تمثيلاً أو تقليداً لمواقف من الحياة، حتى يتيسر عرضها والتعمق فيها لاستكشاف أسرارها

والتعرف على نتائجها المحتملة عن قرب، وتتسأ الحاجة إلى هذا النوع من البرامج عندما يصعب تجسيد حدث معين في الحقيقة نظراً لتكلفته أو لحاجته إلى إجراء العديد من العمليات المعقدة " (ص77).

## المحاكاة الحاسوبية

تعرفها زيدان(2010) بأنها: "برامج صممت لعرض خطوات أو إجراءات استخدام أو تنفيذ عمل ما، مثل محاكاة تركيب أو تشغيل جهاز ما" (ص11).

وتتيح المحاكاة الحاسوبية للمتعلم مواجهة مواقف قريبة من مواقف الحياة الطبيعية، حيث تتيح ممارسة واقعية من دون احتمال تعرض الفرد المندمج فيها للمخاطرة (شاهين، 2010) . وتتدرج برامج المحاكاة الحاسوبية في درجة تعقيدها من المحاكاة البسيطة إلى برامج محاكاة معقدة في موضوعات علم الفيزياء، والكيمياء والوراثة وفي تجارب المفاعلات النووية (المطيري، 2017).

## أهمية المحاكاة الحاسوبية في التعليم

تساعد المحاكاة الحاسوبية في تحقيق التالي(زيدان، 2010؛ شاهين، 2010؛ المطيري، 2017):

1. تنمية المفاهيم العلمية الأساسية وعمليات العلم.
2. تطوير القدرة على التخيل والابتكار.
3. تحقيق التعلم الذاتي من خلال الوسائط المتعددة التفاعلية.
4. تحسين الاتجاهات الإيجابية نحو المادة الدراسية.
5. جذب انتباه المتعلم وزيادة شغفه من خلال العرض المثير للمحاكاة.

6. تسهل تعلم المهارات العملية من خلال تكرار المحاولات والتجريب بالمحاكاة، والتي قد تكلف مبالغ باهظة إذا أُجريت في الواقع.
7. تطوير المهارات الرقمية للمتعلمين.
8. حماية المتعلم من المؤثرات الضارة التي يمكن أن تنتج عن العملية الحقيقية في الواقع.
9. تنمية القدرة على التفكير الناقد واتخاذ القرار.
10. تعزيز قيم التعاون والمسؤولية والثقة.

وفي حالة البحث الحالي تستخدم المحاكاة الحاسوبية في برنامج التمساح الكيميائي لتدريب المعلمين لاكتساب مهارات استخدام المختبر الافتراضي في إجراء التجارب الافتراضية، مما يساعدهم في تنفيذ التجارب المقررة، وتوسيع معارفهم الكيميائية وخاصة في جوانب التطبيق العملي.

مكونات تكنولوجيا الواقع الافتراضي (بسيوني، 2015؛ الدليمي، 2018)

تتكون تكنولوجيا الواقع الافتراضي من مكونين أساسيين هما: نظام البرامج، ونظام الأدوات

والأجهزة:

أولاً: نظام البرامج: وهي نوعان:

- 1- برامج النظام: وهي برامج حاسوبية تولد صوراً مجسمة يتفاعل معها المتعلم ويتجول فيها، وتسمح له بالتعرف على المادة المعروضة برؤية الصورة وسماع الصوت واللمس وحتى الشم في بعض الحالات.

1- برامج التعليم: وهي مواد تعليمية تستخدم في بيئة الواقع الافتراضي لتعليم أهداف محددة في

اللغة والعلوم والحساب أو العلوم إلخ.

ثانياً: نظام الأجهزة والأدوات:

وهي أجهزة يستخدمها المعلم وتعطيه إحساساً أكثر بالواقع الافتراضي وتزيد من انغماسه

فيه، منها:

1. نظارات الواقع وهي نظارات يمكن ترتبط بالحاسوب أو يوضع فيها الجوال ويختار فيها

المادة من موقع (يوتيوب VR) أو مقاطع (فديو 360)، وتتميز بأنها توفر واقعا افتراضيا

مكتمل الأركان تجعل المستخدم ينغمس فيها تماما وكأنه في الحقيقية، وعادة ما توفر

للطلاب بمعدل نظارة واحدة لكل طالبين ويتراوح سعرها بين 50 إلى 500 دولار.

2. جهاز الرأس: وهو جهاز كالخوذة، ويتكون من شاشتي فيديو صغرتين ، مساحة الواحدة

حوالي 1سم<sup>2</sup> ، توضع أمام العينين.

3. القفازات: وهي قفازات يدوية، تسمح للمستخدمين بالتفاعل مع بيئة الواقع الافتراضي

المجسمة بلمس الأشياء وتحريكها وقياس صلابتها أو نعومتها.

4. الإحساس بالحركة: أجهزة توصل بأجزاء من جسم الإنسان، مثل: المعصم والقدم والركبة.

### أهمية الواقع الافتراضي

تكمن أهمية الواقع الافتراضي في التالي (الزهراني، 2020؛ قاسم، 2014؛ مركز دبيونو

لتعليم التفكير، 2015):



1. يعطي معلومات بشكل أكثر دقة وتفصيل ووضوح للمادة المدروسة: كائن أو معالم أو مادة أو جهاز أو تجارب عملية.
2. يسمح للمتعلم بالفحص الدقيق الآمن للأشياء المرئية.
3. يهيئ الفرصة للمتعلم لأن يلاحظ ويفكر وينفذ مشاريع تعليمية متنوعة.
4. يراعي الفروق الفردية بين الأفراد في المستويات والميول .
5. يقدم التعليم في صورة جذابة تجمع بين المتعة والتسلية ومعايشة المعلومات .
6. يتيح للطلاب تجريب خيالهم العلمي في تصاميم واقع افتراضي من صنعهم .
7. يجسد المعلومة وتظهر بصورة أكثر حقيقة مما يحقق الفهم العميق وثبات المعلومة في ذهن الطالب.
8. يساعد المتعلم على التعايش مع الجديد في التقنيات الحديثة.

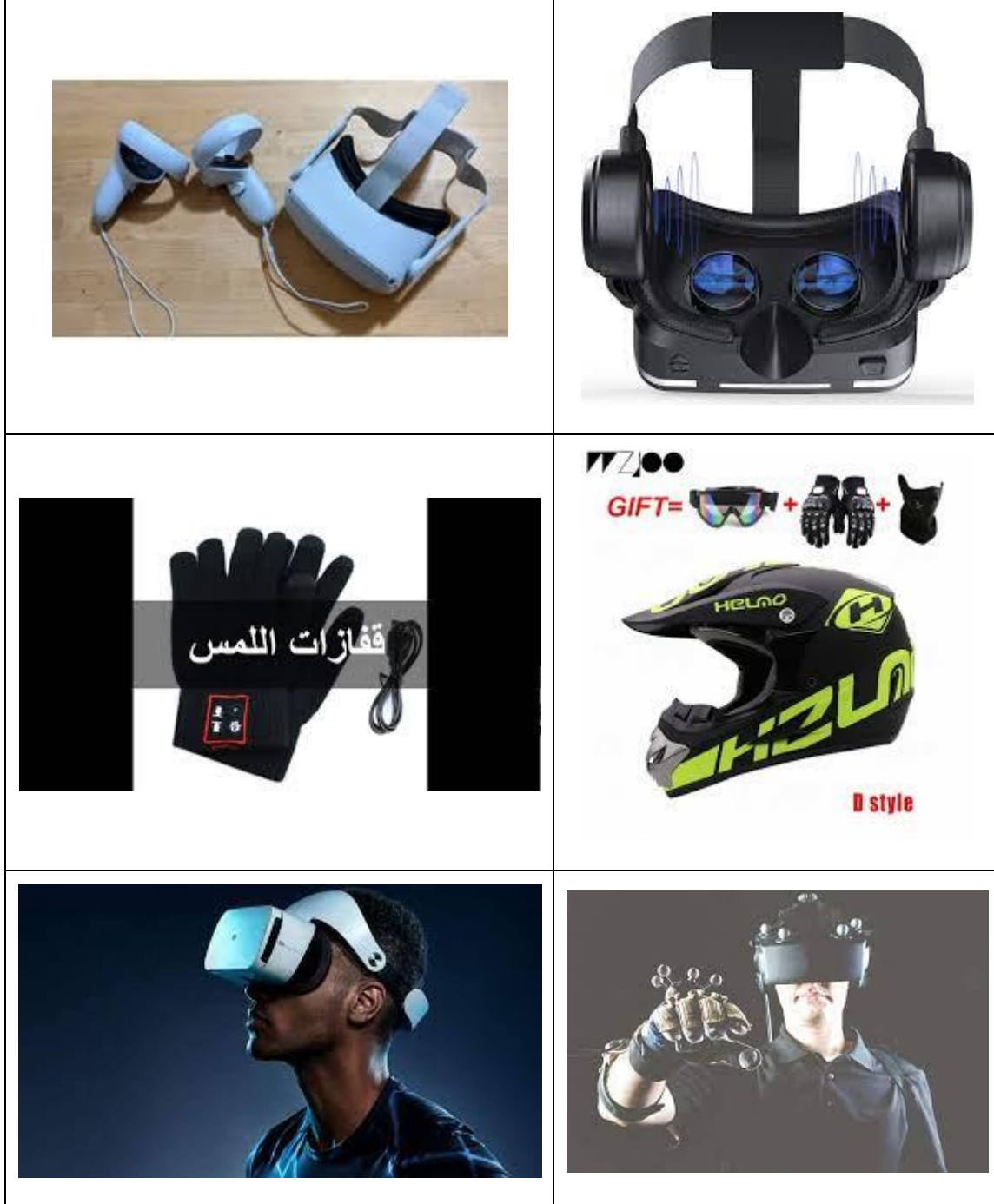
وقد اثبتت دراسة Bhattacharjee, Paul, HongKim, &Karthigaikumar,

(2018) أن استخدام تقنيات الواقع الافتراضي في التعليم يساعد المتعلم على الانتباه والاحتفاظ

بالتعليم مدة أطول، كما يشجع المتعلم على تطوير قدراته على الإبداع.

شكل (3)

نماذج من نظام الأجهزة والأدوات المستخدمة في الواقع الافتراضي



## سمات نظام الواقع الافتراضي

يأخذ نظام الواقع الافتراضي السمات التالية (الدليمي، 2018):

### 1- الانغماس:

يعمل نظام الواقع الافتراضي على غمس مستخدم الواقع الافتراضي في بيئة مصطنعة تحاكي الحقيقية، بالتمثيل ثلاثي الأبعاد لمشاهد مجسمة تؤثر بعمق في إحساس المستخدم وشعوره حتى تعزله عن العالم المحيط، فتجعله يتفاعل من الأحاسيس المستنبطة من الحاسوب، إن إعطاء المستخدم الإحساس بالانغماس هو من الأهداف الرئيسية لمصممي نظم الواقع الافتراضي.

### 2- التفاعل:

إن ما يعرض في الواقع الافتراضي يصبح حقيقياً في شعور المستخدم بقدر تفاعله معه، فمثلاً عند ما تنتظف سطح المكتب ترى سلة المحذوفات على شاشة الحاسوب وهي ليست حقيقية بالطبع، ولكنها تصبح حقيقية في سياق تفاعلنا مع العمل، فسلة المحذوفات هي موجودة في أذهاننا بقدر تفاعلنا معها.

### 3- الفعالية واللافعالية :

الظاهرة الافتراضية يمكنها تقليل أعراض الفتور والسلبية التي قد يصاب بها المستخدم في الواقع الحقيقي، فعناصر البيئة والأشياء في العالم الحقيقي من حولنا لا تستجيب لأهوائنا، وهكذا أيضاً يجب أن تكون استجابات نظم الواقع الافتراضي، فهناك هامش مسموح يتيح الواقع الافتراضي يسمح للمستخدم بالتلاعب به، في المقابل توجد عناصر ثابتة خارج نطاق صلاحيات المستخدم.

#### 4- المحاكاة:

تعطي تطبيقات الحاسوب الجرافيكية درجة كبيرة من محاكاة الواقع، من خلال الصور الواضحة الناطقة، فالمناظر الطبيعية المنتجة في تلك التطبيقات هي عوالم ذات نسيج تفصيلي وتوقيت حقيقي فعلي وواقعية فوتوغرافية ، مما يتيح للمستخدم ممارسة السلوك البشري الطبيعي كالرؤية والمشي وحتى الطيران داخل البرنامج.

#### 5- الاصطناعية:

بعد أن كان المصممون يتفاخرون بأن الشيء المصطنع يحاكي الأصيل تماماً، بدأ الحديث مؤخراً عن حلول تبعد المستخدم عن الواقعية المقوتة التي قد تميت الإبداع، ومن تلك الحلول الحفاظ على النكهة الصناعية لأنها تجلب المنفعة والمتعة لمستخدميها.

إن انتقال الواقع الافتراضي من محاكاة الواقع إلى اضافة اللمسة الاصطناعية يعد تطوراً، يشابه ما حدث في فن الرسم وتطوره من الحرص على مطابقة الصورة للأصل إلى السريالية والكاركاتيرية، وفي الشعر من الوصف الحسي إلى الرمزية.

#### أنواع بيئة الواقع الافتراضي

فيما يلي أنواع بيئة الواقع الافتراضي (بسيوني، 2015؛ قاسم، 2018):

1. واقع افتراضي يخلق حالة من التواجد المكتمل (الغمس) :

وهو واقع افتراضي يوصل المستخدم إلى حالة لا يشعر فيها بالحاسوب والعالم الحقيقي الذي يوجد فيه، فلا يرى سوى العالم المصنوع الذي داخل الحاسوب، الذي يراه من خلال الخوذة أو النظارة الإلكترونية، ويتحسس ملمسه بقفازات إلكترونية وربما يشم أيضا روائح الافتراضية.

## 2. واقع افتراضي محدود الوظيفة والمكان:

ويستخدم عادة في أجهزة المحاكاة، بحيث يحاكي خواص أو جزئيات معينة في الواقع مثل: تأثير انعدام الجاذبية، أو الطيران أو السياقة بسرعة عالية.

## 3. واقع افتراضي طرفي:

يشاهد فيه المستخدم العالم الافتراضي ويتعامل معه من خلال شاشة الحاسوب ولكن من دون الشعور بالتواجد داخل ذلك العالم المصنوع.

ويجري التحضير حاليا لنوع رابع من برمجيات الواقع الافتراضي، يتجاوز من خلالها مخاطبة الحواس إلى مخاطبة العقل مباشرة، فإذا كان العقل يتلقى من الحواس المختلفة إحساسها بالعالم من خلال إشارات كهربائية، فمن الممكن الإيحاء بوجود المؤثر عن طريق توليد الإشارة الكهربائية نفسها، وأن تكون هناك خلايا عصبية إلكترونية يقوم بذلك الدور. (بسيوني، 2015؛ قاسم، 2014).

## أنماط الواقع الافتراضي

يأخذ الواقع الافتراضي الأنماط التالية (بسيوني، 2015؛ الدليمي، 2018):

### 1. الواقع الافتراضي غير الاستغراقي :

أكثر الأنماط شيوعاً وأقلها كلفة يستخدم فيه الوسائل التقليدية، مثل: لوحة المفاتيح والفأرة والعصا أو استخدام أجهزة التفاعل ثلاثية الأبعاد، مثل: القفاز أو كرة الفضاء، ويشعر المستخدم بدرجة منخفضة من الاستغراق داخل البيئة الافتراضية.

### 2. الواقع الافتراضي شبه الاستغراقي:

يُجمع فيها المشاركون في حجرة واحدة حيث يشاهدون العرض على شاشة كبيرة محيطة بهم من كل اتجاه، ويكون المشاركون فيه ملاحظين سلبيين يوفر لهم العرض الإحساس بالاستغراق بدرجة متوسطة، مثل: القبة السماوية الافتراضية التي تحاكي السماء الحقيقية بكافة عناصرها.

### 3. الواقع الافتراضي الاستغراقي:

يتفاعل فيه المستخدم مع البيئة الافتراضية من خلال الخوذة والمنظار الثنائي الذي يوضع على العينين، ويشعر فيه المشارك بأنه موجود داخل البيئة الافتراضية حتى يتحقق لدى المشارك الاستغراق الكامل، ويتطلب تجهيزات متطورة وبرامج معقدة.

## خصائص بيئة الواقع الافتراضي

تذكر بغدادي(2014) من خصائص بيئة الواقع الافتراضي ما يلي:

- 1- نمط جديد ومتقدم من تكنولوجيا التعليم يتكون من أجهزة الحاسوب وبرامجها وملحقاتها.
- 2- يوفر للمتعلم بيئة تخيلية مجسمة وآمنة، وهي مصطنعة إلكترونيا كبديل للواقع الحقيقي وتحاكي بدقة أحداثاً وعمليات ومناظر ومؤثرات حسية، مركبة ومنشأة صناعياً.
- 3- يتحكم فيها المتعلم بإيجابية نشطة، فيتداول الأشياء ويحركها ويتصرف فيها كأنه في موقف حقيقي.

## معايير الجودة في بيئة الواقع الافتراضي

ما يميز العالم الافتراضي عن العالم التخليكي كالسينما والمسرح هو توافر المعايير التالية

(الكسجي، 2012):

1. الصدق: أي صدق تمثيله للواقع الحقيقي الذي يحاكيه.
2. الانغماس والاندماج الكامل للمستخدم مع الواقع الافتراضي بحيث يصبح جزءاً من ذلك الواقع.
3. التجسيد الشخصي: وجود الدمية المتحركة التي تجسد الشخص المستخدم داخل بيئة الواقع الافتراضي.
4. اختفاء واجهة التفاعل الخارجية الظاهرة داخل البيئة الافتراضية.

## الفلسفة والمبادئ التي يقوم عليها التعليم الافتراضي

يرتكز التعليم الافتراضي على مبادئ منها:

1. مبدأ تفريد التعليم: يراعي قدرات الفرد واستعداداته وميوله وسرعة تعلمه.
2. مبدأ ضبط المتعلم لعملية التعلم: المتعلم يقبل بدافعية ورغبة ذاتية.
3. مبدأ التعليم المستمر: التعليم الافتراضي مستمر يلبي تنمية المتعلم مهنيا وعلميا وثقافيا.
4. مبدأ التعلم الذاتي: المتعلم محور العملية التعليمية، وكلما كان التعليم ذاتيا تزداد دافعية التعلم ويزداد التحصيل.
5. مبدأ ديمقراطية التعليم: يحقق التعليم الافتراضي أحقية كل فرد في الحصول على التعليم بعيدا عن أي اعتبار كان.

## أهداف التعليم الافتراضي

فيما يلي أهم أهداف التعليم الافتراضي (مركز دبيونو لتعليم التفكير، 2015):

1. يسهل على الطالب استكشاف الأماكن والأشياء التي يصعب الوصول لها.
2. يمكّن الطالب من التفاعل مع معلميه وزملائه الطلاب البعيدين عنه، بل ومع كائنات وأشياء أخرى افتراضية.
3. ينمي لدى المعلمين مهارات تدريسية غير مألوفة لديهم تستخدم في المواقف التعليمية الافتراضية.



4. يجري الطلاب خاصة في العلوم تجارب يصعب أو يستحيل إجراؤها في الواقع الحقيقي لخطورتها وارتفاع كلفتها.

### خامسا: المختبر الافتراضي

#### مختبرات العلوم الرقمية

تعد المختبرات الافتراضية أحد تطبيقات التعليم الإلكتروني في مجال تدريس العلوم وتحديدا في جانب التطبيق العملي.

المختبرات الرقمية أو المختبرات الافتراضية هي بيئة تعليمية تفاعلية نشطة تحاكي الواقع، من تلك المختبرات مختبرات المحاكاة الافتراضية وهي أحد المستحدثات التكنولوجية وتعد امتدادا لأنظمة المحاكاة الإلكترونية وهي إحدى تطبيقات الواقع الافتراضي، فهي مكتبة من البرمجيات تضم مجموعة من تجارب المحاكاة التفاعلية تنقل المتعلم إلى بيئة تخيلية يتفاعل ويشارك ويتعامل معها من خلال حواسه وبمساعدة جهاز الحاسوب وبعض الأجهزة المساعدة، ومن خلال تلك المختبرات يمكن للمتعلم تطوير قدراته ومهاراته الإدراكية مثل الملاحظة العلمية والاستنتاج والتفسير والتوصل للنتائج، كما تتيح له إمكانية تنفيذ تجارب خطيرة أو مكلفة من دون أدنى كلفة، ويتجه العمل المخبري حاليا إلى تكنولوجيا الواقع الافتراضي للتغلب على مشكلات الواقع التعليمي.

#### التعريف بالمختبرات الافتراضية

أنظمة برمجية وتطبيقات تحاكي التجارب العملية التي تجرى في المختبرات الحقيقية، حيث تعرض على الشاشة بيئة افتراضية تتكون من مواد وأجهزة وأدوات العرض وتنفذ فيها إجراءات

وتنتج عنها نتائج وملاحظات حسية واستنتاجات علمية تتفق تماما مع نتائج التجارب الحقيقية في المختبرات الحقيقي.

ويعرفه صالح (2020) بأنه: "برنامج إلكتروني يتيح للمستخدم تكوين التجارب والمهام والمواقف التي تتطلب إجراءات عملية وذلك بشكل افتراضي، حيث يتضمن البرنامج نوافذ وصناديق تحتوي على الأدوات اللازمة يتعامل معها المستخدم بالسحب أو النقر لتحريكها وتشغيلها، وهي تشبه إلى حد ما جميع الإجراءات والعمليات التي تتم من خلال المختبر التقليدي." (ص1759)

فالمختبرات الافتراضية تعد امتدادا لبيئات الواقع الافتراضي ولأنظمة المحاكاة الإلكترونية، وهي بيئة تعلم خيالية بديلة للمختبرات الحقيقية (التقليدية) لمحاكاتها وتمثيل الظواهر وترميزها رقميا. (عبد الرؤوف، 2020).

ويستخدم مختبر الكيمياء الافتراضي لمساعدة المتعلم على اكتساب مهارات إجراء التجارب الكيميائية في المختبر الحقيقي (التقليدي).

### مفهوم المختبر الرقمي أو المختبر الافتراضي

يعرف زيتون (2005أ) المختبر الرقمي بأنه: "بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية العمل المخبري لدى التلاميذ وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الإنترنت ويضم الموقع عادة صفحة رئيسة ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المخبرية وإنجازاتها وتقييمها.

وتعرفها بغداددي (2014) بأنها: " معاملم مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، ومن خلالها يتمكن المتعلم من إجراء التجارب المعملية عن بعد لأي عدد ممكن من المرات، كما تعوض غياب الأجهزة المعملية، كما يمكن تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب افتراضية وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع نظرا لمحدودية وقت العملي وعدد المعامل " (ص522).

من خلال التعريفين السابقين يطلق المختبر الافتراضي على البرمجيات الحاسوبية التي تحاكي المختبرات الحقيقية وتكون تلك المختبرات إما في مواقع على شبكة الإنترنت يمكن الوصول إليها عبر الاتصال بالإنترنت وتسجيل الدخول إليها في مواقعها على الشبكة، أو عبارة عن برامج تنصب في أجهزة الحاسوب ويكون العمل بها من دون الحاجة للاتصال بالإنترنت، كما أن هناك تطبيقات تعمل على أنظمة الجوال.

ويضيف الباحث أن المختبرات الافتراضية تتيح للمتعملم ممارسة عمليات العلم الأساسية مثل الملاحظة والتصنيف والتواصل والقياس والاستنتاج والتنبؤ واستخدام الأرقام واستخدام العلاقات الزمانية والمكانية وكذلك القيام بعمليات العلم التكاملية مثل: التعريف الإجرائي وضبط المتغيرات وفرض الفروض والتجريب وتفسير البيانات.

وقد أثبتت دراسة دلول (2016) أن التجارب الافتراضية تنمي عمليات العلم وقد تناولت دراستهما العناصر والتفاعلات الكيميائية.

وهناك فروق في تطبيق تلك المهارات بين التجربة الحقيقية (التقليدية) والتجربة الافتراضية مثل الاقتصاد في الافتراضية عادة على ممارسة مهارة الملاحظة باستخدام حاسة البصر والسمع من دون بقية الحواس كما في برنامج التمساح لكن حدود الابصار تصل رؤية الدقائق المتناهية الصغر كالذرات والجزيئات وتركيب البلورات وتتبع حركتها أثناء التفاعل بل وكيفية تصادمها

وميكانيكيات التفاعلات المعقدة ، تجدر الإشارة إلى أن هناك برمجيات وأجهزة متطورة مزودة بملقحات تتيح استخدام بقية الحواس مثل شم الغازات والتعامل اليدوي مع المواد والأجهزة لاكتساب مهارات يدوية.

وللتغلب على ضعف مهارة التواصل والتفاعل الاجتماعي أثناء إجراء التجارب الافتراضية يمكن اختيار استراتيجيات وأساليب وطرائق تدريس تتيح تواصلًا أفضل مثل المناقشة والتعلم التعاوني وتفعيل مجموعات العمل على نطاق أوسع يتجاوز حدود المدرسة بالاستفادة من شبكات الاتصال، وقد تبلورت أخيرا استراتيجيات حديثة تراعي خصوصيات التعلم الإلكتروني وتقلل من عيوبه مثل استراتيجية التعلم الإلكتروني التشاركي - كما في دراسة موسي (2019) - حيث يكتسب من خلالها المتعلم بالتشارك مع أقرانه المتعلمين الأفكار والمعارف والمفاهيم الجديدة ويصبح دوره نشط خلال تنفيذ المهام التعليمية التي تضمنها المحتوى لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

وتعطي التجارب الافتراضية مرونة في التعامل مع المزمّن من خلال التحكم في سرعة المحاكاة مثل تسريع وإبطاء التفاعل الكيميائي ويرشد مؤشر الماوس مستخدم برنامج التمساح الكيميائي إلى اختيار المكان المناسب وتصحيح الوضع المناسب للأدوات والمكونات في حالة الوضعيات الخاطئة.

تحتوي المختبرات الافتراضية الكثير من أدوات ووسائل العرض مثل الرسومات البيانية والعداد الرقمي وغيرها مما يعطي المتعلم فرصة لتطوير مهارات التفسير والتنبؤ لديه.

كما أن مهارة التجريب التي تتكون من مجموعة إجراءات منها التخطيط وجمع البيانات والمعلومات عن التجربة ، وفرض الفروض وضبط المتغيرات وتفسير النتائج والتوصل إلى التعميمات والنظريات والقوانين العلمية.

وتمتاز التجارب الافتراضية بدقة النتائج فالمواد دائمة الصلاحية والأجهزة تعطي قياسات دقيقة وهناك سهولة في تكرار التجربة مرات عديدة من دون جهد أو كلفة تذكر وفي وقت وجيز، كما تسهل روابط الإنترنت ومقاطع الفيديو التفاعلي جمع البيانات عن التجربة ومحاكاة التجربة الأصلية، وذلك عند وضعها على الحاسوب ذاته.

أثبت العديد من الدراسات أن التجارب الافتراضية التي يتدرب فيها المعلم على استخدام الأدوات والأجهزة والمعدات الافتراضية التي تحاكي تماما الحقيقية مما يسهل عليه فيما بعد التعامل معها في الواقع الحقيقي، تماما مثلما يتدرب الطيار المبتدئ على قيادة طائرات افتراضية عدة مرات بعدها تكفيه مدة تدريب قصيرة لاكتساب مهارة قيادة الطائرات في الواقع.

### متطلبات مختبرات العلوم الرقمية

تتكون المختبرات الافتراضية من المكونات الرئيسية التالية: (البتاني، 2006؛ الدليمي،

:2018)

#### 1. الأجهزة والمعدات المختبرية:

انطلاقاً من أن المختبرات الافتراضية مكملات للمختبرات الحقيقية، يفضل وضع نواة مختبر تقليدي يحوي بعض المعدات والمواد والأدوات المختبرية بجانب المختبر الافتراضي، ومن الأجهزة المطلوبة أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر الخاصة وإعطاء إشارة التحكم، وكذلك

إرسال المدخلات حسب متطلبات التجربة، وإرسال نتائج التجربة والقراءات المتحصلة والملاحظات الخاصة بالتجربة.

2. أجهزة الحاسبات والمزودات:

وهي الحواسيب الشخصية للمتعلمين والباحثين تتصل مباشرة بالمعمل أو عن بعد من خلال شبكة محلية أو الإنترنت وتزود ببرامج خاصة تسمح بالتراسل بين الأجهزة والأفراد والدخول إلى مواقع معينة على الشبكة أو برامج خاصة بالمحاكاة.

3. شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها:

لتوصيل أجهزة المستخدمين من المعمل عن بعد يكون التراسل الرقمي عن طريق قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصل عبر الشبكة المحلية أو الإنترنت .

4. البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي:

وهي نوعان: أحدهما يختص بتعلم كيفية أداء التجربة، أما الآخر فهي برامج محاكاة جاهزة.

5. برامج المشاركة والإدارة:

وهي تنظم الاستفادة من المعمل من قبل المتعلمين والباحثين وفقا ونوعية الترخيص الذي يحمله المستخدم وصلاحيته.

6. الكوادر الفنية والتقنية

تتطلب المختبرات الافتراضية مختصين فنيين تقنيين ومختصين في المادة العلمية ومختصين في التربية والمناهج لتصميم البرامج وتقييمها واستخدامها.

7. إحصائي المختبر الافتراضي: وهو شخص يكلف بمسؤولية إدارة المختبر الافتراضي يحمل مؤهلا تقنيا ويكون مسؤولا عن تدريب الطلاب ، وتقويم أدائهم من خلال ملاحظة الطلاب أثناء تنفيذ التجربة الافتراضية وتسجيل درجات بطاقة الملاحظة وحساب زمن تنفيذ التجربة لكل طالب وفقا والجداول والسجلات الخاصة بذلك.(صالح، 2020).

### بناء وتصميم المختبرات الافتراضية

يراعى في تصميم المختبرات الافتراضية عادة استخدام أحدث الجرافيك في إنشاء المحاكاة، والاستفادة من الإمكانيات التي يوفرها الحاسب الآلي وملحقاته، و تتبنى الاتجاهات الحديثة في التعليم العام، وتطبق نظريات التعلم المقبولة وتوظف توصيات علم نفس التعلم، وذلك أكثر فاعلية.

### مزايا المختبر الافتراضية

فيما يلي أهم مزايا (دلول، 2016؛ بغدادي، 2014؛ البياتي، 2006؛ Yildirim, 2021؛ Nais, Sugiyarto, & Ikhsan, 2019; Solikhin, Ikhsan, & Sugiyarto, 2019; Wijayanti, Sugiyarto, & Ikhsan, 2019; Latifah, Ikhsan, & Sugiyarto, 2018; Bortnik, Stozhko, Pervukhina, Tchernysheva, & Belysheva, 2017; Gambari, Falode Fagbemi, & Idris, 2013; Keen-Rocha, 2008; Alexiou, Bouras, & Giannaka, 2005).

1. ينمي مهارات التفكير الابتكاري ( الإبداعي).

2. يخفف من ملل الطلاب من طريق التدريس التقليدية ويوسع خيال الطالب حيث ينقله إلى

بيئة أخرى (افتراضية) غير البيئة (المحلية) التي يعيشها فيها.

3. يفيد في حالة انعدام المواد أو قلتها وارتفاع كلفة الأجهزة والمعدات.
4. تواكب الاتجاه العالمي نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم والبحث العلمي.
5. تساعد في إكساب الطلاب مهارات التجارب المختبرية.
6. تساعد الطلاب في تجاوز بعض المشكلات والعوائق التي تواجهه في دراسة العلوم.
7. تعوض النقص في الأدوات والمواد والأجهزة المختبرية الحقيقية .
8. إمكانية إجراء التجارب التي يصعب تنفيذها في المختبرات الحقيقية نظرا لخطورتها أو لكلفتها الباهظة.
9. إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.
10. إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانيات والمكان والوقت المتاح للعملي.
11. إمكانية إجراء التجربة أي عدد ممكن من المرات طبقا لقدرة المتعلم على الاستيعاب وفي الوقت المناسب له ودون وجود رقيب بشري.
12. إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونياً بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين.
13. إمكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة عن بعد.
14. إمكانية تقييم أداء التلاميذ إلكترونياً ومتابعة تقدمهم في إجراء التجربة.
15. إمكانية شخصنة التجارب العملية بما يتواءم مع قدرات المتعلم أو المتدرب.



16. دعم الاقتصادات الضعيفة بتوفير المواد المستهلكة مثل الكيمياويات والوسائل المعملية ومكونات التجارب.

17. حماية المتعلم من مخاطر التدريب العملي في المختبر الحقيقي في بداية مراحل التعلم، والتجارب الخطرة التي لها تأثير سلبي على صحة وسلامة المتعلم.

18. إمكانية نقل التجارب ونتائجها لحافظة الوثائق الإلكترونية التعليمية الخاصة بالمتعلم في ملف إنجازهِ والذي يمثل وسيلة فعالة للتقييم الشامل لأدائه.

19. تلجأ المؤسسات التعليمية للمختبرات الافتراضية كبديل للمختبر الحقيقي في ظروف الاستثنائية كالحرب والحظر والحصار والفقر (الطبخ، 2019).  
إضافة إلى ذلك:

20. تهيئة الطلاب لممارسة البحث العلمي في المستقبل (Tatli & Ayasb, 1010).

21. يعد بديلاً مفيداً للألعاب الإلكترونية حيث يضيف طابع اللعب الجاد في الممارسة العملية ويسهم في جذب اهتمام المتعلمين واندماجهم في عملية التعلم (Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt, & Davis, 2014).

22. يسهل من استيعاب طلاب المرحلة الثانوية للمفاهيم العلمية (Abou Faour & Ayoubi, 2018).

23. تنمية عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الأساسية كالملاحظة والقياس وساعدهم على سرعة اكتساب المفاهيم العلمية الأساسية في مادة العلوم. (دار إبراهيم، 2014؛ شمالي، أبو عيدة، عودة، 2018؛

Alqallaf, Alsughayer, 2021; Herga, Cagran, & Dinevski, 2016; Herga, Dinevski, 2012).

24. يساعد في تنمية مهارات التفكير العلمي لديهم مثل مهارة الملاحظة والمقارنة والتركيب والتفسير (الزهراني، 2020).

25. ينمي جوانب القدرة الإبداعية لدى متعلم (Alneyadi, 2019)

26. يعمل بفعالية في تكوين الطلاب اتجاهات موجبة نحو التعلم (Al Ambusaidi, Al Musawi, Al-Balushi, Hadija, Al-Balushi, 2018).

#### معوقات استخدام مختبرات العلوم الافتراضية

من أبرز معوقات استخدام مختبرات العلوم الافتراضية (بسيوني والقحطاني، 2021؛ بلفقيه، 2019؛ زيتون، 2005؛ Al-Enazi 2016):

#### أولاً: معوقات تتعلق بالإدارة التربوية:

1. غياب التخطيط الاستراتيجي لتوظيف المختبرات الافتراضية كأولوية لدى الإدارات التربوية.
2. لا تزال النظرة العامة للمؤسسات التعليمية في البلدان النامية تنظر إلى التكنولوجيا كأداة غير أساسية في العملية التعليمية في المدارس.
3. لا توجد خطط شاملة طويلة المدى تسعى من خلالها الإدارة التربوية لدمج التكنولوجيا بالتعليم في المستقبل القريب.
4. تسمك الكثير من صانعي القرار ومديري المدارس والمعلمين بطرق التعليم القديمة وتقليلهم من أهمية التعليم الإلكتروني عامة والافتراضي بشكل خاص.

ضعف دعم المؤسسات الأكاديمية والأساتذة الأكاديميين لتبني تفعيل بيئات التعلم الافتراضي في الجامعات (Al-Enazi، 2016).

ثانياً: معوقات متعلقة بالمعلم:

1. تخلو برامج إعداد وتأهيل المعلمين قبل الخدمة من المختبرات الافتراضية.
2. قلة البرامج التدريبية لمعلمين في استخدام المختبر الافتراضي.
3. البرامج التدريبية للمعلمين على استخدام الحاسوب محدودة.
4. ضعف قدرة المعلم في معالجة المشكلات التي تظهر أثناء استخدام المختبر الافتراضي.
5. استخدام المعلم للمختبر الافتراضي ليس له اعتبار في تقييم المعلم.
6. ضعف التحفيز والمتابعة على استخدام الحاسوب في التدريس.
7. يستغرق إعداد الدروس التي يستخدم فيها المختبر الافتراضي وقتاً طويلاً.
8. صعوبة ضبط المتعلمين أثناء إجراء التجارب الافتراضية.
9. مهارات المعلم في الحاسوب لا تتناسب مع تنفيذ التجارب الافتراضية.
10. صعوبة التعامل مع المصطلحات الإنجليزية لبرنامج المختبر الافتراضي.
11. يفتقر المعلم لجهاز حاسوب محمول (اللاب توب) يستخدمه لإعداد الدرس المحوسب.
12. الخوف من تحمل مسؤولية تعطل الأجهزة أثناء العمل.
13. قلة اللقاءات بين المعلمين لتبادل الخبرات في استخدام المختبر الافتراضي.

ثالثاً: معوقات متعلقة بالمواد الدراسية للعلوم الطبيعية (فيزياء كيمياء أحياء):

1. الجانب العملي قليل في المادة الدراسية.

2. قلة الدرجات المخصصة للتجارب العملية للمادة.
3. موضوعات المادة الدراسية التي تناسب المختبر الافتراضي قليلة.
4. أنشطة المادة الدراسية تخلو من الإشارة للمعامل الافتراضية.
5. كثافة المقرر تعيق إجراء تجارب افتراضية.
6. كتاب النشاط العملي يصعب استخدامه في المختبرات الافتراضية.
7. التجارب الجاهزة في المختبر الافتراضي تختلف عن التجارب المقررة.
8. غياب دليل المعلم لاستخدام المختبر الافتراضي.
9. طرائق تدريس المادة الدراسية غير ملائمة لإجراء تجارب افتراضية.
10. موضوعات المادة الدراسية تركز على الجوانب النظرية.

#### رابعاً: معوقات متعلقة بتقنيات الحاسوب والتجهيزات المدرسية:

1. تخلو المدرسة من معمل الحاسوب.
2. عدد أجهزة الحاسوب في معمل الحاسوب غير كافي.
3. الانقطاعات المتكررة للتيار الكهربائي.
4. معمل الحاسوب غير متاح للمعلم.
5. أمين معمل الحاسوب غير متخصص.
6. أجهزة الحاسوب المتوافرة ذات مواصفات غير مناسبة لاستخدام المختبر الافتراضي.
7. ضعف شبكة الإنترنت وانقطاعاتها.
8. نسخ البرنامج ليست مرخصة ومعربة.

9. برنامج المختبر الافتراضي غير متوافر في معمل الحاسوب.
10. تقتصر المدرسة لمختص في الدعم الفني والتصميم.
11. غياب فريق عمل من المعلمين والمختصين في الحاسوب.
12. ضعف عمليات الصيانة لأجهزة المعمل.

تذهب العديد من الاتجاهات العالمية المعاصرة إلى ضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية وتطبيقات التعلم الإلكتروني والمختبرات الافتراضية في البيئة الصفية، مما يتطلب إضافة أدوار جديدة لمعلم العلوم، وتأهيل الطلاب المعلمين في أطر تكاملية تدمج المعرفة التكنولوجية بأصول التدريس والمحتوى مثل إطار "تياك" (TPACK) Technological Pedagogical Content Knowledge، الذي يستهدف تنمية مهارات التدريس لدى الطالب المعلم ليكون تدريسه أكثر عمقا وذا معنى في ظل توظيف التطبيقات التكنولوجية المستحدثة (عبد الرؤوف، 2020). وتوجد هناك نماذج وتصاميم خاصة للتدريس الافتراضي (Nais, Sugiyarto, & Ikhsan, 2019).

### المختبرات الهجينة

لتلافي القصور في كل من المختبر الافتراضي والمختبر الحقيقي جاءت فكرة المختبرات الهجينة وهي تجمع بين المختبر افتراضي والمختبر الحقيقي (التقليدي) لتقديم تعلم مختبري متميز بالاستفادة من مزايا المختبرين والتغلب على القصور في التعليم الذي يحصل من الاكتفاء بأحدهما (الدليمي، 2018).

## التعليق العام

اهتمت بعض الدول العربية بإدخال المختبرات الافتراضية في المراحل التعليمية المختلفة بما في ذلك في المرحلة الأساسية ، ففي السعودية مثلا شرعت وزارة التعليم بإطلاق "مشروع المعامل الافتراضية للكيمياء والفيزياء" وفق الرؤية الاستراتيجية للوزارة لتطوير التعليم العام ضمن مشروع التعليم الإلكتروني الذي يهدف لدمج تقنية المعلومات في التعليم لمواجهة تحديات العصر ومتطلباته (الغامدي والشهري، 2020؛ مركز التدريب الإلكتروني ومصادر التدريب، 2009).

وبعد توفير متطلبات المختبرات الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم كان استخدام المختبرات الافتراضية في المرحلة المتوسطة متوسطا وكان مستوى المعوقات متوسطا حسب دراسة الشمراني(2020) التي أجريت في مدينة جدة، والتي أكدت على حاجة المعلم للمزيد من التدريب على استخدام المختبرات الافتراضية وتعريبها والتخفيف من كثرة الأعباء والتكاليف الواقعة على عاتق المعلم.

## برامج المختبرات الافتراضية

هي برامج حاسوبية تطبيقية يستطيع المستخدم من خلالها إجراء التجارب والتوصل إلى نتائج مماثلة للتجارب الحقيقية، يمكن تحميل برامج المختبرات الافتراضية على الحاسب الشخصي وتشغيلها باستخدام برنامج (ويندوز Windows) من دون الحاجة للاتصال بالشبكة، كما تتوفر العديد من برامج المختبرات الافتراضية المتطورة على مواقع الشبكة.

من أمثلة المختبرات الافتراضية التي تعمل على الحاسب الشخصي برنامج التمساح الكيميائي، وبرمجيات (فيت PhET) التي صدرت عن مشروع (تعليم الفيزياء بالتقنية Physics Education Technology، وبرنامج (Yenka Chemistry).

### فوائد استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء

1. استخدامه في الظروف التي يصعب فيها الوصول للمختبر الحقيقي كما في حالات الطوارئ.
2. إجراء التجارب التي لا تتوفر موادها وأدواتها، وفي حالة نقص معدات وتجهيزات المختبر الحقيقي.
3. تنفيذ التجارب الخطرة.
4. توفر العناصر الثمينة كالذهب والفضة البلاتين ومركباتها.
5. إجراء التجارب التي توضح التفاعلات على مستويات الذرات والجزيئات والبلورات.
6. توضيح نتائج التجارب باستخدام الرسومات البيانية كالعلاقة بين المتغيرات، ومتابعة سير منحنى التعادل، ودراسة تأثير المتغيرات والعوامل المختلفة على التفاعل، مثل العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل الكيميائي.
7. تنمية مهارة التفسير وقراءة المنحنيات البيانية.
8. توظيف معمل الحاسوب للقيام بدور مختبر العلوم، وتنويع وسائل وأساليب التعلم.
9. جذب انتباه الطالب وتشويقه ورفع دافعية التعلم لدى الطالب.

10. التدريب على استخدام الأدوات والأجهزة المختبرية والتعامل مع المواد المختبرية

الخطرة؛ لتسهيل التدريب على المعدات الحقيقية فيما بعد وتقليل الإصابات والمخاطر وتقريبها للذهن.

11. التحقق من نتائج التجارب التي قد تكون غير دقيقة؛ بسبب تلف المواد وعدم صلاحيتها.

12. التحكم في خطوات التفاعل الكيميائي خطوة خطوة مع الشرح وإعطاء التغذية الراجعة.

13. توضيح بعض المفاهيم الكيميائية مثل: نقطة التعادل والاتزان والمحلل المنظم.

14. دراسة بعض الظواهر الكيميائية مثل: الاتزان والتعادل.

### أنماط المختبرات الافتراضية

يمكن تصنيف المختبرات الافتراضية وفقا وأنماط الواقع الافتراضي الثلاث المتقدمة (غير

استغراقية - شبه الاستغراقية - استغراقية)

1. المختبرات غير الاستغراقية:

ويكون تعامل المستخدم لها من خلال شاشة الحاسوب والتجول في العالم الافتراضي

الذي يمكن أن يكون مجسما ثلاثي الأبعاد يكون باستخدام الفارة ، يمتاز هذا النمط من

المختبرات بانخفاض كلفته - وقد يكون مجانا - وسعة انتشاره، غير أن المستخدم يظل

محتفظا باستقلاله عن العالم الافتراضي - الذي أمامه ويتجول فيه- وغير مندمج فيه.

2. المختبرات شبه الاستغراقية:



وهذا النمط مثل النمط غير الاستغراقي، حيث يجمع عدد من المتعلمين في قاعة العرض لمشاهدة التجربة العملية من خلال شاشات كبيرة مائلة تتيح مجالاً كبيراً للرؤية مما يساعد على زيادة الشعور بالاندماج مع العالم الافتراضي أكثر من النمط غير الاستغراقي.

3. المختبر الافتراضي الاستغراقي:

يلبس المستخدم في هذا النمط من المختبرات الافتراضية نظارة الواقع الافتراضي فلا يرى إلا العالم الافتراضي الذي أمامه وينعزل كلياً عن العالم الخارجي، وينغمس في العالم الافتراضي حتى ينعدم إحساسه بمن حوله في الواقع الحقيقي، ويرى الباحث أن هناك عوامل تؤثر في درجات الاستغراق وسرعة الوصول لها منها:

- شدة شغف المستخدم بالمادة المعروضة ودرجة اهتمامه وميوله نحوها وحبها لها.
- وضوح العرض ودقته وجودته وشدة إثارته واستخدام المؤثرات الحسية بشكل جيد .
- مطابقته التامة الواقع بتفاصيله الدقيقة ( حبكة المحاكاة).
- تحقيق العزلة الفردية وغياب المشوشات والمشتتات الخارجية.
- القابلية الشخصية للاغتراب والتركيز الانتباه والتأمل وتعتمد على الحالة النفسية والذهنية والخصائص الشخصية للفرد.

### أنواع المختبرات الافتراضية التعليمية

تصنف المختبرات الافتراضية حسب الأسلوب والهدف من استخدامها إلى:

1. مختبرات إجرائية:

تستخدم في تدريب المتعلمين على إجراء التجارب العملية واستخدام الأدوات والأجهزة المختبرية والتوصل إلى نتائج معينة أو توضيح مفهوم معين وما شابه ذلك وتكون التجارب تأكيدية في الغالب كما في تجارب المقررات الدراسية للمرحلة الثانوية مثلا.

2. مختبرات استكشافية ترددية:

وتستخدم في البحوث والاستكشافات العلمية ويطبق فيها المنهج العلمي للبحث لإنتاج مادة جديدة أو تصميم جهاز جديد أو تفسير ظاهرة محيرة والتوصل إلى قانون جديد، وعادة ما تطلب مثل تلك البحوث تكرار إجراء التجارب الاستكشافية مرات كثيرة والتردد على المختبر ونظرا لأن المختبر الافتراضي يوفر إمكانية إعادة تكرار التجربة بكلفة أقل ووقت أقصر ودون الحاجة للتردد على المختبر فيمكن إجراؤها افتراضيا عن بعد.

### برنامج التمساح الكيميائي (كروكودايل الكيمياء Crocodile Chemistry)

هو برنامج حاسوبي تفاعلي تعليمي يستخدم طريقة المحاكاة في إجراء التجارب العملية التي تجرى في مختبر الكيمياء الحقيقي عن طريق الاتصال بالإنترنت أو بدونه، ويكون عادة موفراً للجهد والوقت وأقل كلفة وأكثر أمناً وسلامة.

ويستخدم البرنامج التدريبي الحالي الإصدار 605، من برنامج التمساح الكيميائي، وقد تطور إلى إصدار لاحق هو (Yenka Chemistry).

وشركة (كروكودايل كلبز Crocodile Clips) البريطانية وهي شركة رائدة في مجال البرمجيات التعليمية وتغطي تقنياتها - ومن ضمنها برنامج التمساح الكيميائي - حوالي 70% من

المدارس البريطانية، و هناك أكثر من 60 دولة حول العالم تستخدم برنامج التمساح الكيميائي، فضلا عن مختبرات افتراضية مماثلة في الكيمياء والفيزياء والرياضيات والتكنولوجيا، ويوجد في موقع الشبكة على الإنترنت نسخ تجريبية مجانية متاحة للتحميل (شمالي وأبو عيدة وعودة، 2018).

### مزايا برنامج التمساح الكيميائي

تتوافر في برنامج التمساح الكيميائي العديد من المزايا يمكن تلخيصها فيما يلي (دلول،

Gorghiu, Gorghiu, Dumitrescu, & Olteanu, 2010; Klentien & ,2016

: (Wannasawade, 2016:

- يعرض محاكاة دقيقة للتجارب الكيميائية.
- مزود بدروس جاهزة تشرح كيفية استخدام البرنامج.
- مرفق بالبرنامج مجموعة من التجارب الجاهزة القابلة للتعديل.
- يوفر إمكانية تصميم تجارب كيميائية تنتمي لفروع الكيمياء المختلفة: غير العضوية والكهربائية والتحليلية والفيزيائية.
- يمكن الحصول على نسخة معربة من برنامج التمساح الكيميائي بترخيص من شركة مجد بالمملكة العربية السعودية .
- تتوافر فيه مئات المواد الكيميائية والأدوات والمعدات المتنوعة.
- يمكن التحكم في أوزان المواد وتراكيز المحاليل والكميات المطلوبة.

- سهولة القيام بعمليات التسخين والتبريد والإشعال والسكب والتفريغ والمزج وتعبئة الغاز وغيرها.
- يستطيع المعلم والطالب وولي الأمر إجراء التجربة بأمان وفي أي مكان وزمان.
- يمكن إضافة الرسومات البيانية لتحليل نتائج التجارب .
- يعرض صوراً متحركة للذرات والجزيئات والأيونات أثناء سير التفاعلات الكيميائية.
- يوضح التفاعلات الكيميائية من خلال إظهار رموز العناصر وصيغ المركبات وكتابة معادلات التفاعل.
- يعرض التغيرات التي تحدث في الخصائص الفيزيائية والكيميائية أثناء سير التفاعل الكيميائي، مع إمكانية التحكم في أسلوب وطريقة عرضها.
- يظهر التركيب البلوري لبعض العناصر والمركبات والجزيئات.
- يتيح للطالب فرصة التعلم الذاتي والتعلم بالممارسة.
- يفتح للطالب مجالات للإبداع من خلال قيامه بتصميم وتنفيذ ما يرغب من تجارب خارج المنهج الدراسي.
- يمكن استخدام البرنامج في تقييم الطالب من خلال اختبارات عملية تتضمن إجراء تجارب مخبرية بدلا من الاقتصار على الاختبارات النظرية التقليدية.
- يحد من الأضرار البيئية الناتجة عن استخدام المختبرات الحقيقية بسبب استهلاك الكيماويات والمخلفات الكيماوية الضارة والخطرة.
- يقلل من مخاطر تعرض الطلاب للمواد الكيميائية الضارة ومخاطر استخدام الأجهزة والأدوات الخطرة والتفاعلات الخطرة واستنشاق الأبخرة الخائقة والغازات السامة.

- يساعد في مواجهة الارتفاع المتزايد لأسعار المعدات والأجهزة والمواد والأدوات المخبرية.
- يمكن من خلاله تنفيذ التجارب الخطرة والمحظور تنفيذها في المختبرات الحقيقية.
- يوفر فرصة إجراء التجارب باهظة التكاليف من دون أدنى كلفة مادية.
- يوفر تكاليف شراء المواد والأدوات والأجهزة و تخزينها وصيانتها.
- يوفر الوقت والجهد الذي يبذل في التحضير والإعداد المسبق للتجارب وتنفيذها.
- يعد معملا متنقلا حيثما اصطحب المستخدم حاسوبه المحمول في أي وقت وأي مكان في الإقامة أو السفر في مقعد الدراسة أو مكان النزهة والترفيه.
- يمكن المستخدم من التحكم في سرعة تنفيذ التجربة وتفاعلاتها وطريقة عرضها مما يتيح الفرصة لمتابعتها وتحليل نتائجها.
- يتيح للمستخدم التحكم في مدى واسع من القيم التي يصعب التعامل معها واستخدامها في المختبرات الحقيقية.
- النسخة المتاحة مجانا باللغة الانجليزية.
- يمكن إجراء التجربة من دون الحاجة للحضور للمدرسة كما في حالة الحظر في الطوارئ والظروف المناخية والصحية الخطرة.
- يلبي حاجات بعض الطلاب الشغوفين بالتجريب ولديهم ميول علمية ورغبة في الاستكشاف والمحاولة من دون الحاجة للذهاب إلى المختبر أو الحاجة لوجود مشرف.
- يمكن تسجيل التجارب التي تجرى على شاشة الحاسوب باستخدام أحد برامج التسجيل من الشاشة، مثلما فعل الباحث عندما أعد تسجيلات الفيديو للبرنامج التدريبي الحالي.
- يتيح إمكانية تكوين فريق عمل يتعاون في إجراء التجربة عن بعد.

- يعرض التجربة بصورة مشوقة من خلال التغير في الألوان والصور مع حدوث الحركة والصوت والانفجار وتصاعد الغازات.
- يمكن العمل بالبرنامج في جهاز الحاسوب الشخصي وعرضه في الصف الدراسي باستخدام الألواح البيضاء أو جهاز العرض أو السبورة الذكية.
- يشجع على التعلم الذاتي والتعلم المستمر.
- يطور مهارات التفكير لدى الطالب.

### عيوب برنامج التمساح الكيميائي

- محتويات البرنامج من مواد وأدوات ومعدات وأجهزة تستخدم بدرجة أساسية في تجارب الكيمياء غير العضوية والكيمياء الفيزيائية، لذا لا يلبي متطلبات تجارب الكيمياء العضوية والحيوية والنووية.
- ارتفاع الكلفة المادية نسبيا للنسخة المعربة من البرنامج.
- قد يتخذ البعض زريعة لتهميش المختبر الحقيقي فيتكاسل عن إجراء التجارب المقررة عمليا في المختبر الحقيقي، مما يؤدي إلى حرمان الطالب من بعض المهارات المخبرية.

### أسباب اختيار برنامج التمساح الكيميائي

- يرى الباحث أن برنامج التمساح الكيميائي يعد مختبرا افتراضيا مناسباً لإدخاله في المدارس الثانوية في محافظة حضرموت وتدريب معلمي الكيمياء عليه لأن هذا البرنامج:
- يعمل بنظام تشغيل ويندوز Windows على أي جهاز حاسوب حتى ولو كانت مواصفاته عادية.

- لا يحتاج إلى شبكة انترنت.
- حجمه صغير ( 25 م.ب).
- النسخة الإنجليزية من البرنامج مجانية.
- لا يتطلب تشغيله تركيب أجهزة وأدوات وملحقات مثل: النظارة والقفاز والعصا .. الخ.
- البرنامج من إنتاج شركة (Crocodile Clips) البريطانية الرائدة في مجال برمجيات التعليم التي تغطي تقنياتها (70%) من المدارس البريطانية.
- يستخدم في حوالي (60) دولة حول العالم.
- مجرب ومتداول على نطاق واسع.
- تتوفر على شبكة الإنترنت الكثير من التجارب والدروس التوضيحية للبرنامج.
- توجد نسخة معربة من البرنامج من شركة (مجد للتطوير السعودية) لمن يرغب لكن ليست مجانية.
- يمكن التغلب على مشكلة الترجمة باستخدام المؤشر لإظهار الصيغة الكيميائية للمادة، والتعرف على المعدات والأجهزة والأدوات الكيميائية من خلال صورها، والاستدلال على حالة المادة من خلال طريقة عرضها (في ورق، أو قطع أو في عبوة، أو مسحوق أو في قنية ..).
- يستخدم في دول عربية منها المملكة العربية السعودية حيث نفذت وزارة التعليم السعودية عام 2019 برنامجا تدريبيا بعنوان "مختبر الكيمياء الافتراضي" لاستخدام برنامج التمساح الكيميائي استهدف معلمي الكيمياء والمشرفين التربويين لمادة الكيمياء (وزارة التعليم السعودية، 2019).

- تبذل جهود كبيرة لنشره في قطاع غزة من قبل معلمات متطوعات ومبادرات (الطباش،  
2019).

- يعد البرنامج التدريبي الحالي لتنمية مهارات التجارب الافتراضية باستخدام التمساح  
الكيميائي الأول من نوعه في اليمن ويستهدف معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
- وقد أعد الباحث نماذج من التجارب المقررة التي يمكن تنفيذها باستخدام برنامج التمساح  
الكيميائي ينظر الملحق(2).

### برمجيات فيت (PhET) في تعليم الكيمياء

تعد إحدى البرمجيات البسيطة التي تعتمد على المحاكاة التفاعلية في تدريس العلوم، بدأ مشروع برمجيات فيت عام 2020م ببرمجيات الفيزياء ثم توسع ليشمل العلوم الطبيعية، وكان هدف المشروع تقديم برمجيات محاكاة تفاعلية ودروس معدة مسبقا مجانية بسيطة وسهلة لتيسير تعلم العلوم، وصل عدد برمجياته عام 2020م إلى حوالي 160 برمجية محاكاة تفاعلية شملت الفيزياء والكيمياء والأحياء والرياضيات والبيئة وعلم الأرض وترجمت إلى أكثر من تسعين لغة منها العربية، ويوجد دليل باللغة العربية لاستخدام برمجيات فيت في تدريس الكيمياء للمرحلة الثانوية (الأسمري والجلال والرشيدي وآل محي، 2019).

### مزايا برمجيات فيت في تعليم الكيمياء

من أهم مزايا برمجيات فيت في تعليم الكيمياء (الأسمري وآخرون، 2019):



1. تساعد في توضيح المفاهيم الكيميائية غير المحسوسة (المجردة) مثل الذرة، والأيون، والأكسدة، والاختزال.
2. تعد بمثابة مختبر آمن منخفض الكلفة يفيد في حالة عدم وجود المختبر أو نقص المواد والأدوات والأجهزة.
3. تفيد في شرح تصميم التجربة ورسمها.
4. تمثل وسيلة تعليمية سهلة وواضحة وجاهزة، كما تبدو مثيرة وجذابة بأشكالها وألوانها وحركتها.
5. تمزج التعلم باللعب من خلال اختيار مستوى اللعب كما في برمجية بناء الذرة.
6. تخدم تدريس الكثير من مواضيع العلوم الطبيعية في المنهج اليمني للمرحلتين الأساسية والثانوية.
7. تعد وسيلة مناسبة للتعليم عن بعد، كما في ظروف الحظر بسبب الكوارث والطوارئ كما في ظروف انتشار مرض كورونا.

### المحور الثالث: مهارات التجارب الافتراضية

#### المهارات

#### تعريف المهارة

يعرفها زيتون(2005 ب) بأنها: "القدرة المكتسبة التي تمكن الفرد المتعلم ( الطالب) من إنجاز ما توكل إليه من أعمال بكفاءة وإتقان بأقصر وقت ممكن وأقل جهد وعائد أوفر" (ص 107- 108).

## أنواع المهارات

تصنف المهارات حسب المجالات التي تستخدم فيها، وتقسم بشكل عام إلى قسمين رئيسيين هما: مهارة الأداء ومهارة الإنتاج، وتقاس مهارة الأداء من خلال ملاحظة المقيم لأداء الفرد للمهارة لحظة قيام الفرد بأداء تلك المهارة، مثل قياس مهارة استخدام المعلم لطريقة تدريس معينة أثناء تنفيذ المعلم لطريقة التدريس تلك في حصة دراسية تحت نظر الملاحظ المقيم، أو مهارة إجرائه تجربة في المختبر وتقييمه أثناء قيامه بأداء تلك التجربة، وتقاس مهارة الأداء عادة باستخدام بطاقة الملاحظة.

أما مهارة الإنتاج فهي مهارة تتطلب عسفا ذهنيا ومدة زمنية طويلة نسبيا لتعطي في نهاية المطاف منتجا نهائيا تتوافر في المعايير المطلوبة، ويقاس هذا القسم من المهارات من خلال قيام المقيم بالتحقق من مدى توافر معايير الجودة في المنتج، مثل إنتاج درس محوسب باستخدام عرض تقديمي أو تصميم تجربة افتراضية باستخدام مختبر افتراضي مثلا، فالمنتج هنا الدرس المحوسب والتجربة ذات التصميم المقترح، وتقاس مهارة الإنتاج باستخدام بطاقات التقييم وقوائم المعايير.

### مهارات العمل المختبري

وتشمل المهارات التالية: مهارة المبادرة والتخطيط والتنفيذ وتدوين الملاحظات والتحليل والتفسير (الشعيلي والمريدي، 2017).

### مهارات التعلم الافتراضي

تصنف زيدان (2010) مهارات التعلم الافتراضي إلى قسمين : مهارات تكنولوجية ومهارات عامة.

من أمثلة مهارات التعلم الافتراضية:

1. مهارة إعداد البريد الإلكتروني .
  2. مهارة الدردشة الصوتية والمرئية.
  3. مهارة إعداد المدونة الإلكترونية.
  4. مهارة استخدام محركات البحث.
  5. مهارة البحث في المواقع الإلكترونية وتنزيل الملفات.
- ويضيف الباحث مهارة إجراء التجارب الافتراضية.

#### تعريف مهارات إجراء التجارب الافتراضية

يعرفها الباحث بأنها: هي القدرة على تنصيب وتشغيل برنامج المختبر الافتراضي، وتصميم وتنفيذ التجربة الافتراضية باستخدام الأجهزة والأدوات والمواد التي تظهر في برنامج المختبر الافتراضي؛ والتوصل إلى نتائج تحاكي الواقع بسرعة ودقة، فضلا عن استخدام وظائف التسجيل والتوثيق وتحليل النتائج التي يوفرها المختبر الافتراضي.

التعريف الإجرائي لمهارات إجراء التجارب الافتراضية:

قدرة معلم الكيمياء في المرحلة الثانوية على استخدام المختبر الافتراضي (برنامج التمساح الكيميائي Crocodile Chemistry 605) في تصميم وإجراء التجارب الكيميائية المقررة في المرحلة الثانوية، وفقا وقائمة المهارات التي حددها البحث.

خصائص مهارات إجراء التجارب الافتراضية الكيميائية

يرى الباحث أن مهارة إجراء التجارب الافتراضية الكيميائية تتصف بالخصائص التالية:

1. عملية عقلية علمية رقمية.
  2. تنمو من خلال التدريب والممارسة.
  3. يمكن تفكيكها إلى مهارات رئيسة ومهارات فرعية ومهارات جزئية (إجرائية).
  4. تتطلب امتلاك الفرد للمعارف الكيميائية التي تشكل الجانب النظري للتجربة الكيميائية المطلوب إجرائها افتراضيا.
  5. تُقوِّم من خلال سرعة تحضير متطلبات التجربة من مواد وأدوات وأجهزة - جودة تصميم التجربة - سرعة ودقة تنفيذ التجربة - تنظيم العرض وجودته.
- وتعد التجارب الافتراضية وسيلة فعالة في تدريس موضوعات مادة العلوم بالمرحلة المتوسطة حسب ما توصلت إليه بعض الدراسات (السيالي، 2014؛ الغامدي والشهري، 2020).

### خطوات تدريب مهارات إجراء التجارب الافتراضية الكيميائية

يقترح الباحث الخطوات التالية لإكساب المتدرب مهارات إجراء التجارب الافتراضية

الكيميائية:

1. البدء باختيار المهارات الجزئية (الإجرائية) البسيطة والسهلة مع مراعاة تسلسل خطواتها حسب مراحل التنفيذ عند التطبيق الفعلي للمهارة، وذلك للإسهام في إعداد المتدرب وتهيئته لتنفيذ المهارة فعليا في المختبر الحقيقي، وتشمل كذلك اتباع قواعد السلامة والأمن المختبري.

2. التعرف قبل التدريب على مستوى الأداء الحالي للمهارة عند المتدرب، ويمكن معرفة ذلك من خلال أداء المتدرب في الاختبار الأدائي قبل بدء تنفيذ برنامج التدريب (التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة).

3. تعريف المتدرب بالمهارة الافتراضية المطلوب إليه تأديتها، وتفكيكها إلى سلسلة من المهام والإجراءات، بحيث يستطيع المتدرب التركيز عليها مهارة مهارة، وأن يتضمن شرح المهارة توضيح موقعها من بقية المهارات الافتراضية الأخرى: فمثلا: "مهارة إحضار الرسم البياني" تعد مهارة جزئية من مهارات إحضار وسائل العرض (Presentation)، وتقع ضمن المهارة الفرعية "المحدد بمهارة" إحضار محتويات مكتبة معمل الكيمياء ( Parts Library). وتدرج جميع المهارات السابقة تحت المهارة الرئيسة "مهارة التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية" أولى مهارات إجراء التجارب الافتراضية، ينظر الملحق (5).

4. شرح المدرب لطريقة أداء المهارة باستخدام أسلوب العرض العملي التوضيحي بخطوات مجزئة ومرتبطة وبسيطة، ويقوم المدرب بأداء المهارة عمليا أمام المتدربين، يمكن استخدام أسلوب الفيديو التفاعلي كأسلوب تدريبي لعرض أداء المهارة.

5. إعطاء المتدرب الفرصة الكافية لمحاكاة المدرب وتقليد أدائه للمهارة، والتدرب عليها من خلال تكرار تنفيذها تحت إشراف المدرب، أثناء ذلك يقوم المدرب بمساندة المتدرب ومساعدته للقيام بالمهارة وتقديم التغذية الراجعة المناسبة، وتعزيز المحاولات الصحيحة للوصول إلى مستوى مقبول من الأداء.

6. مقارنة أداء المتدرب للمهارة بعد التدريب بأدائه قبل التدريب لقياس مستوى التحسن في أدائه للمهارة وتقييم عملية التدريب بكافة عناصرها ومدخلاتها من أجل تحسين مخرجاتها.

### خطوات تنفيذ التجربة الافتراضية

يمكن للمعلم تنفيذ التجربة الافتراضية في معمل الحاسوب باتتباع الخطوات التالية - وهي من

اقتراحات الباحث:-

1. تحديد الهدف من التجربة.
2. إجراء المعلم التجربة قبل عرضها على المتعلمين لمعرفة الصعوبات والمشكلات لحلها وتفادي وقوعها وتحديد الزمن المطلوب لتنفيذ التجربة.
3. تهيئة المتعلمين للتجربة وتشويقهم لإجرائها.
4. توزيع المتعلمين في مجموعات عمل.
5. توزيع أوراق العمل التي تتضمن عنوان التجربة وتسمية المواد والأدوات والأجهزة المطلوبة والخطوات المتبعة لإجرائها وتوثيق وتحليل وتفسير نتائجها.
6. اعطاء المتعلمين التعليمات اللازمة قبل بدء التجربة.
7. توجيه المتعلمين والإشراف على أعمالهم وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم.
8. حساب زمن الإنجاز لكل متعلم.
9. الاطلاع على نتائج التجربة.
10. مناقشة النتائج .
11. توجيه المتعلمين بإعادة التجربة في حالة الأداء أو النتيجة الخاطئة.

12. إجراء التقويم النهائي والشامل لأداء التجربة.

## جوانب المهارة

يذكر الملاح (2017) أن لأي مهارة ثلاثة جوانب: جانب معرفي وجانب أدائي أو عملي وجانب اتصالي، يختص الجانب المعرفي بتحصيل الفرد للمعارف اللازمة للقيام بالمهارة، ويقاس قبل أداء المهارة باستخدام الاختبارات التحصيلية، والجانب الثاني وهو الجانب الأدائي (العملي)، فبعد أن يأخذ الفرد القدر الكافي من المعارف النظرية يقوم بالتطبيق العملي لها، فتظهر في نتائج وأداءات مهارية يمكن قياسها باستخدام بطاقة الملاحظة، أما الجانب الثالث وهو الجانب الاتصالي ويقصد به قدرة الفرد على الاتصال بالمهارة أثناء القيام بها بالإضافة للاتجاه نحوها ويقاس الجانب الاتصالي باستخدام أداة قياس الاتجاه.

ويخلص الباحث إلى أنه كلما امتلك المتدرب خلفية معرفية كافية عن المهارة التي يتعلمها، وقضى الوقت الكافي للتدرب عليها واستمر على ممارستها، وكانت واقعة في إطار هواياته واهتماماته، فإن كل ذلك أدى إلى سرعة الوصول إلى تعلمها وإتقانها.

وقد اهتم البرنامج الحالي بالجوانب الثلاثة من خلال الخلفيات النظرية وتكثيف التدريبات المهارية باستخدام أساليب تدريبية متنوعة حية ووسائط متعددة تفاعلية مع الاهتمام بتحسين اتجاهات المتدربين نحو التجارب الافتراضية من خلال اختبار الأنشطة التدريبية وأوراق العمل الفعالة والمناسبة.

تعلم المهارات

تركز المدرسة السلوكية على أهمية التعزيز في التعلم بما في ذلك تعلم المهارات، في حين يطرح البرت باندورا أن التغيير في السلوك (التعلم) يعزى بدرجة رئيسة إلى الملاحظة والتقليد، فالتعليم عند باندورا يحدث حسب نظريته "نظرية التعلم الاجتماعي" من خلال الملاحظة والتقليد في التعلم، وتعد تلك النظرية امتدادا وتطويرا للنظرية السلوكية، فهي ترى أن التعلم يحدث نتيجة مشاهدة سلوك؛ لكن هذه المحاكاة لا تكون بشكل فوري بل نتيجة عمليات عقلية تشمل تنظيم المعلومات، وتفسير المثيرات (السلوك الملاحظ)، وتكوين الفروض عن نوع الاستجابة المرغوبة التي تؤدي إلى التعزيز المطلوب، ووفقا للنظرية الاجتماعية في التعلم فإن الفرد يتعلم من مشاهدته سلوك الآخرين، ويأخذ شكل التعلم عدة أنماط منها: الامتتاع (الإحجام)، والإغراء، والتيسير، وتعلم الملاحظة الحقيقي، وفي النمط الأخير- نمط تعلم الملاحظة الحقيقي- يكون التعلم فيه نتيجة ملاحظة مقصودة والهدف منها المحاكاة، مثال ذلك: يراقب المتدرب كيف يقوم مدربه بتركيب جهاز معين، فيقوم المتدرب بعد ذلك بتركيب جهاز مثله.

### مراحل عملية التعلم بالملاحظة

يحدث التعلم بالملاحظة في أربع مراحل:

المرحلة الأولى الانتباه: يلاحظ المتدرب بانتباه المهارة المراد تعلمها ويتابعها باهتمام.

المرحلة الثانية الاسترجاع: يؤدي المتدرب المهارة التي لاحظها في الحال، أو يحتفظ بأدائها إلى وقت الحاجة، فإذا حان وقت الحاجة لها قام بعملية تقليد لما تعلمه في وقت سابق عن طريقة الملاحظة.



المرحلة الثالثة الدافعية: حين يكون لدى المتدرب دافع لأداء المهارة التي سبق أن تعلمها بالملاحظة، كأن يرى غيره يؤديها بإتقان، ومثل هذا الدافع يحكمه الموقف الذي يمر به الفرد.

المرحلة الرابعة الإنتاج: وهو أداء المهارة كما رآها المتدرب، ويكون أدائه للمهارة في أول الأمر دون مستوى الإتقان، ومع التكرار والممارسة يتحسن مستوى الأداء ويصل إلى مستوى الإتقان أو حتى إلى المستوى المقبول.

### تطبيق نظرية التعلم الاجتماعي في مجال التدريب المهاري

من صور تطبيق نظرية التعلم الاجتماعي في مجال التدريب المهاري أن يقوم المدرب بعرض المهارات التي يريد من المتدربين أداءها، ويكرر عرضها عدة مرات، كما ينوع أساليب وطرق عرضها، مثلا مرة على شاشة جهاز العرض، ومرة في صورة مقاطع على شاشات المتدربين وحواسيبهم وجوّالاتهم، ومرة بأداء المدرب للمهارة بنفسه أمام المتدربين، أو بتكليف أحد المتدربين بأدائها أمام زملائه وغير ذلك. والغاية من ذلك إعطاء المتدربين الفرصة الكافية لهم في مرحلة الانتباه، ويقوم بتعزيز ومكافأة كل من يقوم المتدربين بأداء المهارة لتحفيز زملائه ودفعهم لتحسين أدائهم للمهارة.

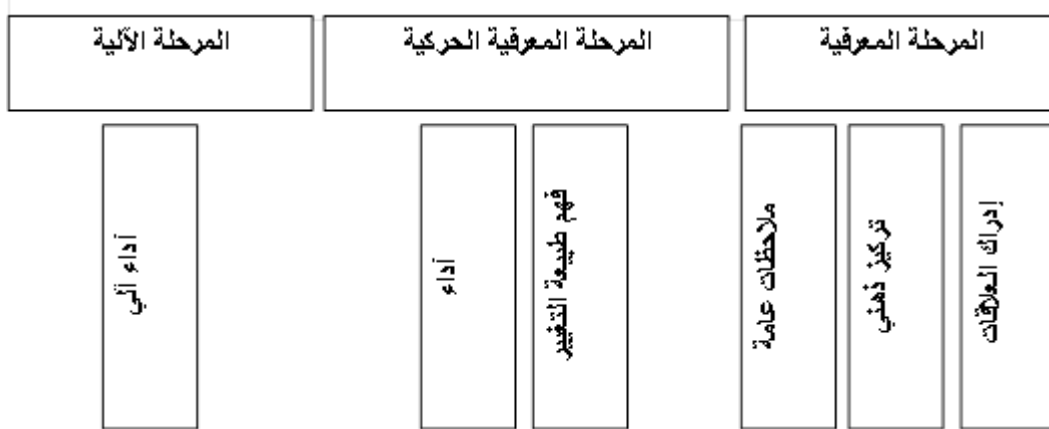
### التكوين والمراحل التكوينية لتعلم المهارة

جاء مصطلح (Formation) الذي يعني التكوين أو التشكيل من الكلمة اللاتينية (Formaro) وتعني إعطاء الفرد الشكل الإنساني عن طريق تنمية ملكاته، ويعرفه بن داده (2020) بأنه "عملية تحسين للاتجاهات والمعرفة والمهارات ونماذج السلوكيات المتطلبة في مواقف

العمل المختلفة من أجل قيام الأفراد بمهامهم المهنية أحسن قيام، وفي أقل وقت ممكن، وغالبا ما يكون عبر مراحل مثل ما هو مبين في الشكل أدناه" (ص ص43- 44).

#### شكل (4)

##### المراحل التكوينية لاكتساب المهارات



مصدر الشكل أعلاه: (غياث، بوفلجة، الأسس للتكوين ومناهجه، الجزائر؛ ديوان المطبوعات الجامعية، 1984، ص15)، نقلا عن (بن داه، 2020، ص45).

وفيما يلي شرح للمراحل التكوينية لاكتساب المهارات ( بن داه ، 2020 ) :

##### المرحلة المعرفية: وتنقسم إلى:

1. الملاحظات العامة: يحصل المتدرب على معلومات عامة عن المهارة ويتابع عملية تنفيذ المهارة من البداية إلى النهاية.
2. التركيز الذهني: يحصر المتدرب تركيزه على العناصر المكونة للمهارة.
3. إدراك العلاقات: أي طبيعة العلاقات بين عناصر المهارة والتأثيرات المتبادلة فيما بينها بمساعدة المدرب.

## المرحلة المعرفية الحركية: وتنقسم إلى:

1. الأداء: أداء المتدرب للمهارة من حيث سرعة أدائه لها وإتقانه.
  2. فهم طبيعة التغيير: أي التغيرات الناتجة عن الأداءات وجوده المنتج والإنجاز. وعلى ضوء الأداء وفهم طبيعة التغيير تقدم التغذية الراجعة المناسبة من المدرب.
- المرحلة الآلية:** وفيها يقوم المتدرب بأداء المهارة بطريقة آلية ماهرة وسريعة من دون الحاجة للتفكير أو التركيز، مثلما يفعل الصانع المهرة.
- ويخلص الباحث إلى أن تعلم المهارة مثل مهارة إجراء التجارب الافتراضية يبدأ في أول الأمر بإدراك كلي جشطلتي للمهارة، يشمل معلومات عامة عن المهارة وملاحظة عابرة إجمالية لسير أدائها، بعد ذلك يبدأ الملاحظ وهو المتدرب بالتركيز على ما يمكن أن نسميها بأركان المهارة أو الإجراءات الرئيسة الضرورية لتنفيذ المهارة و إنجاز المهمة وتنفيذ الأداء، مقابل إهمال وتأجيل للتفاصيل والإجراءات التكميلية والتحسينية للأداء، مثل: تنظيم عرض التجربة الافتراضية، وجمالية تصميم جهاز التجربة، وكتابية مسميات المواد الكيميائية، والاكتفاء بالواجب والحد الأدنى من المطلوب لتنفيذ المهارة بآلية تقليدية صماء. المرحلة التي تليها وهي مرحلة الفهم لطبيعة العلاقات بين تلك المهام والإجراءات المكونة للمهارة، وذلك بمساعدة المدرب ومناقشته ذلك مع المشاركين، يليها الانتقال إلى الإجراءات الحركية على ضوء المعرفة المتحصلة السابقة من خلال التطبيق والتجريب بالأداء المباشر، واستنتاج البدائل والوظائف الأخرى للأدوات والأجهزة وتجريب الخيارات واقتراح الإجراءات أخرى؛ لتحقيق فهم أعمق وتفصيلي بطبيعة المهارة وطريقة إنجاز المهمة لتحسين أدائه للمهارة، مما يزيد من ثقة المتدرب بتعلمه وممارسته لها، وبعد ممارسة طويلة للمهارة وخبرة بالمشكلات والمعوقات التي تحول دون إتقان المهارة، والنجاحات المتكررة في تجاوزها تصبح

المهارة مألوفة لدى المتدرب ويتعامل معها بثقة عالية واعتيادية، فلا يحتاج عند مزاولتها إلى تركيز أو تفكير، فقد أصبحت جزءاً من تكوينه المهني، وسلوكاً معتاداً يمارسها باحتراف عالي، فيقوم بأداء المهارة بسرعة وإتقان عاليين.

### التدريب لاكتساب المهارة

من العوامل التي تساعد في تعلم المهارات (الشعيلي والمريدي، 2017):

- حسن اختيار المهارة التي تناسب قدرات المتدرب وإمكانياته وتلبي حاجاته وميوله ورغباته.
- تركيز على مهارة واحدة وبشكل متكامل خلال مدة التدريب.
- تحديد المستوى القبلي للمتدرب قبل التدريب على المهارة ومتابعة التقدم في اكتسابها خلال عملية التدريب.
- تقسيم المهارة الرئيسة إلى مهارات فرعية وكل مهارة فرعية تجزأ إلى مهارات جزئية صغيرة.
- يراعى في تعلم المهارات ترتيبها حسب مراحل وخطوات تنفيذها، ومراعاة مبدأ التدرج من السهل إلى الصعب.
- وضع خطة مزمّنة للتدريب على المهارة، من خلال تحديد وقت التدريب مع مراعاة مناسبة الزمن لتعلم المهارة وتجنب تطويل زمن التدريب حتى لا يتسلل الملل لنفوس المتدربين.
- يبدأ تنفيذ التدريب بإحضار الأجهزة والأدوات والمواد المطلوبة، وتهيئة بيئة التدريب بحيث تسمح للمتدرب بالتفرغ لعملية التدريب على المهارة وممارستها.

- دور المدرب في مساندة المتدرب من خلال سرعة تقديم التغذية الراجعة، وحث المتدرب وتحفيزه على زيادة تكرار ممارسته للمهارة، مع زيادة سرعته في تنفيذها إلى أقصى ما يستطيع، وتوعيته بأن الوصول لدرجة الإتقان يحتاج إلى وقت وجهد أكبر وصبر حتى لا يصاب بالإحباط.

### أساليب قياس تعلم المهارة

أساليب قياس تعلم المهارة ومنها المهارات المختبرية على النحو التالي:

أولاً : أسلوب الاختبارات العملية: وتأخذ عدة صور منها :

1. اختبارات التعرف: تقيس قدرة المتعلم على التعرف على المواد والأدوات والأجهزة واستكشاف خواصها ومكوناتها.
2. اختبارات الأداء: تستخدم لتقييم المتعلم من خلال أدائه لعمل معين أو حله مشكلة محددة أو إجراء تجربة مختبرية.
3. اختبارات الإبداع: تقيس قدرة المتعلم على الإبداع في الجانب العملي مثل إبداعه في اقتراح تصميم تجربة، أو اختراع جهاز، أو ابتكار طريقة.

### ثانياً: أسلوب الملاحظة المنتظمة:

يهتم أسلوب الملاحظة المنتظمة بالأداء الفعلي للمهارة، ويشمل قياس المهارة بهذا الأسلوب ملاحظة أداء المهارات العملية، وبيان مدى تحسن الأداء والتقدم في اكتساب هذه المهارات، إلى جانب مراقبة وضبط تنظيم الأنشطة العملية واكتشاف العلاقات بين جوانب الأداء في المهارة العملية.

وقد استخدم الباحث اختبار الأداء، واستخدام أسلوب الملاحظة وهو الأسلوب المناسب للتحقق من اكتساب المتدرب للمهارة المتعلمة الحالية- مهارة إجراء التجارب الافتراضية- ؛ كما استخدم الباحث أسلوب اختبار الأداء من خلال الطلب من المعلم المتدرب تنفيذ تجارب محددة بغرض التحقق من اكتسابه مهارات معينة تضمنتها بطاقة الملاحظة، كما تضمنت الأنشطة التدريبية في الوحدات الأخيرة من الدليل التدريبي للبرنامج التدريبي حث المتدرب وتوجيهه لاقتراح تصاميم وتركيب أجهزة لتجارب افتراضية من إبداعاته.

### تقويم المهارة

ويكون على مرحلتين :

المرحلة الأولى: تفكيك المهارة الواحدة إلى مجموعة خطوات (إجراءات) تشكل مجموعها أداء مقبولاً للمهارة المراد قياسها، ويقاس مستوى أداء المتدرب لتلك الخطوات باستخدام بطاقة ملاحظة تقويم أداء المتدرب لتلك الخطوات، وتعد هذه المرحلة الأولى التمهيدية للمرحلة الثانية فعند تقويم مهارة إجراء التجارب الافتراضية في هذا البحث جزئت إلى مهارات رئيسة والرئيسة إلى فرعية والفرعية إلى مجموعة إجراءات محددة بسيطة سهلة الملاحظة والقياس، كما في بطاقة الملاحظة. المرحلة الثانية: ويكون تقويم المهارة من خلال جودة المنتج وسرعة إنتاجه، تستخدم لذلك بطاقة تقويم تشمل قائمة من معايير الجودة، فعند تقويم مهارة إجراء تجربة افتراضية من خلال جودة نواتج التجربة وجودة عرض النتائج والرسوم البيانية ودرجة إتقان تصميم جهاز التجربة وجمالية عرض التجربة بالإضافة إلى سرعة إجراء التجربة يقاس بالزمن الذي استغرق في التحضير والإعداد والتركيب والتنفيذ والعرض.

## المحور الرابع: الاتجاه نحو التجارب الافتراضية

### مفهوم الاتجاه

هو بناء افتراضي يمثل درجة حب الفرد أو كرهه لموضوع معين، ويعنى بافتراضي أن ملاحظته بصورة مباشرة غير ممكنة، لأنه حالة داخلية تكون في باطن الفرد ويستدل على وجودها من خلال السلوك الظاهري للفرد.

فالالاتجاه تركيب عقلي نفسي أحدثته الخبرة المتكررة فهو تركيب يتميز بالثبات النسبي، ويعمل على توجيه سلوك الأفراد قريبا من أو بعيدا عن عنصر محدد من عناصر البيئة (السيد، وعبد الرحمن، 1999).

ويميز الاتجاه عن الميول بأن الاتجاه ينشأ عن قدر أكبر من المعتقدات وأقل من المشاعر ويكون أكثر عمومية.

### أنواع الاتجاهات

تصنف الاتجاهات حسب العدد إلى اتجاهات فردية واتجاهات جماعية، وحسب تأييدها ومعارضتها إلى اتجاهات موجبة واتجاهات سالبة، وحسب شدتها إلى اتجاهات قوية واتجاهات ضعيفة.

### طريقة التعبير عن الاتجاه

ويكون التعبير عن الاتجاه بالقول (لفظي) أو العمل (سلوكي)، وينقسم اللفظي إلى لفظي تلقائي" يؤخذ من سياق الحديث التلقائي للمستهدف، ولفظي مستشار" يطلب من المستهدف الإفصاح عنه من خلال طرح الأسئلة عليه بهدف معرفة اتجاهه نحو موضوع معين.

## وظائف الاتجاه

من أبرز وظائف الاتجاهات أنها:

1. يوجه الاتجاه غالبا سلوك الفرد، لذا يمكن تفسير السلوك من خلال الاتجاهات.
2. تبين الاتجاهات العلاقة بين الفرد وبيئته الاجتماعية.
3. حين تكون اتجاهات الفرد واضحة يسهل عليه اتخاذ القرارات الاجتماعية والنفسية المناسبة.
4. الاتجاهات المعلنة عادة ما تكون متوافقة مع المعايير والعقائد السائدة في المجتمع.

ويخلص الباحث إلى أنه حين تكون اتجاهات الفرد إيجابية نحو المواضيع التي يتعلمها أو المهارة التي يتدرب عليها فإن ذلك يساعده على سرعة تعلمها وإتقانها، وتعمل الاتجاهات السلبية على إضعاف ناتج التعلم والتدريب؛ لذلك فإن تضمين البرامج التعليمية والتدريبية لموضوعات وأنشطة تهدف لتنمية الاتجاهات الإيجابية، سيساعد في زيادة التحصيل الدراسي ويحسن أداء المهارة والتسريع في تعلمها، والحرص على ممارستها خارج الدوام المدرسي والقاعة التدريبية.

## العوامل المؤثرة في تكوين الاتجاه

من أكثر العوامل تأثيرا في تكوين الاتجاه ثلوث التكوين: الأسرة والمدرسة والمجتمع

## مكونات الاتجاه

إن اتجاه الفرد حيال موضوع ما يتشكل من مكونات وركائز ثلاث، هي مكونات الاتجاه: المكون العاطفي والمكون المعرفي والمكون السلوكي، فالمكون العاطفي: هو ما يمتلكه الفرد من



مشاعر الحب والكراهية تجاه موضوع محدد أو شخص معين أو شيء ما، وقد يكون ذلك الشعور مبررا أو غير مبرر لدى الفرد، وقد يكون منطقيًا أو غير منطقي، أما المكون المعرفي: فهو يتشكل من الكم المعرفي لدى الفرد حول الموضوع أو الشيء الذي يحمل اتجاهًا ما نحوه، وثالث المكونات هو المكون السلوكي: حيث يتكون اتجاه معين لدى الفرد بفعل انخراطه في ممارسة سلوك معين سواء كانت لديه خلفية معرفية عنه أو لم تكن لديه، وربما لا يملك مشاعر محددة تجاهه حبا أو بغضا، وإنما اقتضته التنشئة الاجتماعية أو متطلبات العمل أو التقاليد والبيئة التي يوجد بها. فالاتجاهات يتكون من المكونات الثلاثة تلك ولكن بدرجات حضور وتركيز متفاوتة، فقد يغلب مكون على المكونين الآخرين في تكوين الاتجاه الواحد، ولاشك أن الحرص نحو المكونات الثلاثة الأخرى والعمل على تكاملها مطلوب لتكوين اتجاه واضح ومحدد وثابت، وهذا ما ينبغي أن يراعيه من يسعى لتكوين اتجاهات مرغوبة وتنميتها، فمثلا لتكوين اتجاه موجب نحو إجراء التجارب الافتراضية أو تنميته يكون بالعمل على المكونات الثلاث، فالمكون المعرفي من خلال احتوى البرامج التدريبية والتعليمية على خلفيات علمية معرفية عن التجارب الافتراضية وتقنيات الواقع الافتراضي والتعليمي الإلكتروني بشكل عام، وفي المكون الانفعالي توظيف أساليب التشويق واختيار عروض الفيديو التفاعلي لتحقيق الأهداف الانفعالية والوجدانية، ونقد الانفعالات غير المنطقية وغير المبررة في التمسك بالاتجاه السلبي تجاه المدخلات الرقمية في التدريس، ومقاومة التغيير من خلال النقاش العلمي والمنطقي، ودعم المشاعر التي تؤدي إلى حب المعلمين للولوج لعالم الواقع الافتراضي، أما العمل على المكون السلوكي لتكوين الاتجاه الموجب نحو التجارب الافتراضية فيكون من خلال دفع المعلم للانخراط المباشر في العمل بالمختبر الافتراضي، وتكرار المزيد من محاولات تعلم المهارات الافتراضية ومتابعته للتطبيق العلمي للمهارة من خلال التكليف

المباشر بالعمل الفردي أو العمل ضمن الفريق لضمان ممارسة منتظمة للمهارة داخل القاعة التدريبية وخارجها.

### خصائص الاتجاهات

من خصائص الاتجاهات أنها:

1. متعلمة؛ لذا يمكن تعديلها من خلال التعلم والتدريب.
2. موجّهة للسلوك؛ لذلك يستدل على طبيعة الاتجاهات التي يحملها الفرد نحو موضوع معين من خلال السلوك الظاهري الذي يصدر عنه أثناء تعاطيه مع ذلك الموضوع.
3. شخصية-اجتماعية: لذا يمكن تغيير اتجاه الفرد من خلال انخراطه في جماعة يسودها اتجاه مغاير لاتجاهه، فتؤثر فيه الجماعة وتغير سلوكه، والعكس ممكن أيضا أن يحدث أي تأثير الفرد في سلوك الجماعة وتغيير اتجاهها.
4. ثابتة نسبيا؛ للاتجاهات أكثر ثباتا من الميول، والاتجاهات المتعلمة في الصغر تكون ثابتة نسبيا لاندماجها بشخصية الفرد وحاجاته وبمفهوم الذات عنده.
5. متدرجة؛ للاتجاهات مدى واسع يبدأ من الإيجابية الشديدة المتطرفة مرورا بالحياد وانتهاء بالسلبية الشديدة المتطرفة أيضا.
6. الاتجاه يكون نتاج ثلاثة مكونات أساسية: مكون عاطفي ومكون معرفي ومكون سلوكي.

## قياس الاتجاه

يمكن قياس الاتجاه عن طريق الملاحظة وبالتحديد الملاحظة المنظمة، حيث يتم ملاحظة سلوك المستهدفين وتصرفاتهم في مواقف اجتماعية عديدة ومتنوعة وفقا وقواعد معينة متبعة، ومن خلال ذلك يُجمع كم كبير من المعلومات التي يتم تحليلها بأساليب إحصائية مناسبة؛ للتوصل لاستنتاج الاتجاه الذي يختفي خلف هذا السلوك أو ذلك، ويؤخذ على طريقة الملاحظة طول الوقت الذي تحتاجه والجهد الكبير الذي يبذل فيها، وقد يصطنع المستهدفون مواقف مزيفة حين يدركون أنهم مراقبون؛ مما يطلب من الملاحظ دراية وتمكُن عند ممارسة هذه الطريقة في قياس الاتجاه، وتستخدم طريقة الملاحظة بدرجة أساسية في الأبحاث النوعية.

طريقة القياس: تقاديا لسليبات طريقة الملاحظة ومشقتها يلجأ الباحثون غالبا خاصة في البحوث الكمية إلى استخدام طريقة القياس وتأخذ شكلين: الأول: قائمة الصفات والثاني: سلالم الاتجاه. من أشهر الطرق لقياس الاتجاهات: الاستبانة، المقابلة، طريقة ليكرت، طريقة ثرستون، وطريقة جتمان.

ففي طريقة التقديرات التجميعية لليكرت مثلا يقوم الباحث بصياغة مجموعة من الفقرات التي تعبر عن الاتجاه نحو موضوع معين، وتكون استجابة المستهدفين على المقياس الخماسي مثلا وفقا والتدرج والدرجات الموضحة أدناه: موافق بشدة (5)، موافق (4)، محايد (3)، معارض (2)، معارض بشدة (1).

ومن خلال النتائج المتحصلة من تطبيق هذا المقياس يمكن تصنيف المستهدفين حسب نوع الاتجاه (موجب أو سالب) ودرجة شدة الاتجاه في النوعين. وقد اختار الباحث مقياس ليكرت

لسهولة إعداده وثبات نتائجه (خليفة ومحمود، 1994)، وقد وضعت شروط ينبغي مراعاتها عند صياغة فقرات أداة القياس (عماشة، 2010):

1. تعبر عن آراء قابلة للجدل بعيدة عن الحقائق.
2. دقيقة لا تحتل أكثر من تفسير، وواضحة ومتعلقة بالاتجاه المراد قياسه.
3. تصاغ في جمل قصيرة وبسيطة (غير مركبة)، وتحمل كل فقرة فكرة واحدة كاملة.
4. الابتعاد عن استخدام صيغة المجهول وصيغة الماضي.

### تغيير الاتجاهات

يتغير الاتجاه في نوعه موجب أو سالب أي من مؤيد إلى معارض أو العكس أو التغيير في درجة الإيجابية أو درجة السلبية. فعلى الرغم من الثبات النسبي للاتجاهات إلا أنه يمكن تغييرها خاصة إذا اتصف الاتجاه المراد تغييره بالصفات التالية (عماشة، 2010):

1. سطحية الاتجاه نفسه وعدم رسوخه.
2. ضعيف في درجته الموجبة أو السالبة.
3. حديث طارئ غير راسخ.
4. لم يتبلور بعد لدى الفرد، فهو غير واضح وجلي في سلوك الفرد وتصوراته.
5. وجود اتجاهات ومؤثرات أخرى لدى الفرد مضادة لذلك الاتجاه.

ويضيف الباحث:

6. ضعف ارتباطه بمصالحه ورغباته.
7. مرونة الفرد وقلة عناده.

أما اتصاف الاتجاه والفرد بالصفات المضادة لتلك المذكورة أعلاه فهذا يجعل من تغيير الاتجاه أمرًا صعبًا.

### طرق تغيير الاتجاهات

1. تغيير الجماعة المرجعية، بنقل الفرد المراد تغيير اتجاهه إلى بيئات وجماعات تحمل الاتجاه المرغوب.
2. تغيير الإطار المرجعي للفرد، بما يحويه من معتقدات وقيم ومعايير ومعارف لكي يتلاءم مع المكون المعرفي للاتجاه الجديد.
3. التغيير القسري في السلوك، وذلك بوضع الفرد في ظروف ومواقف معينة تضطره إلى ممارسة السلوك الجديد.
4. الاتصال المباشر بموضوع الاتجاه، وذلك بإتاحة الفرصة للفرد للتعرف عن كثب عن الموضوع المراد تغيير اتجاهه نحوه واستكشاف تفاصيله والإحاطة بجوانبه.
5. تغيير الموقف الاجتماعي للفرد ومكانته أو تغيير طبيعة وظيفته قد يؤثر على اتجاهاته.
6. توظيف وسائل الإعلام، إحاطة الفرد بإعلام ووسائل اتصال وتواصل اجتماعي أو عالم افتراضي موجهه بهدف تغيير اتجاه معين.
7. تأثير رأي الأغلبية والقادة، حيث يميل البعض للتخلي عن اتجاهاتهم وتبني اتجاهات جديدة بمجرد أن قادتهم أو من تربطهم بهم مشاعر ود تنبوا تلك الاتجاهات، أو أن هذا الاتجاه صار رأي الأغلبية.

## العلاقة بين تعلم مهارة ما والاتجاه نحوها

يساعد ميل الفرد نحو مهارة ما وامتلاكه اتجاهات إيجابية نحوها في سرعة تعلمه لها، ويرى الملاح (2017) أن هناك جانبا للمهارة يغفل عنه الكثير أطلق عليه الجانب الاتصالي للمهارة، ويعني قدرة الفرد على الاتصال بالمهارة واتجاهه نحوها أثناء التنفيذ العملي لها، بمعنى آخر هل يمارس المهارة عن رغبة أو أنه مجبر على ممارستها؟ ، إن الاتجاه نحو المهارة سيحدد مدى قدرة الفرد على الإتقان والإبداع في الجانب الأدائي للمهارة.

وتلقي زيدان (2010) باللوم على المعلمين في تقاعسهم عن استخدام التقنيات الحديثة في المدارس، كونهم لا يسعون لتطوير وتدريب أنفسهم ذاتيا بالاستفادة من خدمة الإنترنت والمستحدثات التكنولوجية في مدارسهم وتحسين اتجاهاتهم نحو التعليم الإلكتروني.

## دراسات سابقة

### المحور الأول : دراسات عن برامج المحاكاة والتعلم الافتراضي

#### 1. دراسة الزهراني(2020)

أجرى الزهراني (2020) دراسة في السعودية بعنوان "فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة". استهدفت الدراسة التعرف على فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي (الملاحظة-المقارنة-التركيب-التفسير) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالبا من طلاب الصف السادس الابتدائي، وكان اختيارهم قصديا، وقسمت إلى مجموعة تجريبية درسوا باستخدام المعمل الافتراضي وضابطة درسوا باستخدام المعمل الحقيقي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الأربع لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بتفعيل استخدام المعامل الافتراضية في المدارس السعودية، وتوفير متطلباتها كإحدى الطرق التعليمية الحديثة.

#### 2. دراسة هنسن وآخرين (2020)

أجرى هنسن وجلينويكا كوكس وباربرا (Hensen, Glinowiecka-Cox, & Barbera, 2020) دراسة في أمريكا بعنوان "تقييم الاختلافات بين ثلاث تجارب افتراضية في الكيمياء العامة وتجارب عملية مماثلة"، هدفت إلى معرفة الاختلافات بين بيئة التعليم العملي وبيئة التعليم الافتراضية، حيث تم اختيار ثلاث تجارب كيميائية، قام نصف الطلاب بتنفيذها

عملياً، فيما قام النصف الآخر بإجرائها في بيئة افتراضية، وبعد الانتهاء من التجربة تمت المقارنة بين الطلاب فيما يأتي: قدرتهم على تحقيق أهداف التعليم لتلك التجربة، واستجاباتهم لستة مقاييس عاطفية، ودرجاتهم في تقرير المختبر، حيث تم العثور على اختلافات في أهداف التعليم الأربعة، كان اثنان من أهداف التعليم هذه على تجربة قانون (Beer) والاثنان الآخران على تجربة المعايرة، في حين لم يكن لدى تجربة قياس السرعات الحرارية اختلافات بين المجموعات في أهداف التعليم، ومن المحتمل أن تكون جميع الاختلافات الأربعة سببها الاختلافات في الإجراءات المتبعة في البيئات وليس بسبب طبيعة البيئة نفسها. كما تم العثور على اختلافات في اثنين من المقاييس العاطفية - فائدة قابلية استخدام المختبر والمعدات- عبر جميع التجارب الثلاث؛ مما يشير إلى أن الطلاب الذين أكملوا التجربة الافتراضية وجدوا التجربة أقل فائدة، وأن البيئة الافتراضية أصعب في الاستخدام. كما أفاد الطلاب الذين أكملوا النسخة الافتراضية من تجربة المعايرة بالتحليل الحجمي أن التجربة استغرقت وقتاً أقل، وقد أجري تحليل للجوانب الشخصية العاطفية لهم، حيث تم تحديد ثلاث مستويات للنتائج العاطفية للتجارب الثلاث: النتائج العاطفية المنخفضة، النتائج العاطفية المتوسطة، والنتائج العاطفية العالية. وتشير النتائج إلى أن أغلبية الطلاب لديهم نتائج عاطفية متوسطة أو عالية، وهناك من (4%) إلى (17%) من الطلاب كانت لديهم نتائج منخفضة رغم أن أداءهم كان جيداً، وأوصت الدراسة بإجراء دراسات لمعرفة سبب إبلاغ الطلاب عن نتائج عاطفية منخفضة في التجارب الافتراضية، وما هي نوعية بيئة التعليم المختبرية والمنهج الذي سيخدمهم بشكل أفضل؟.



### 3. هزاع (2020)

أجرى هزاع (2020) دراسة في السعودية بعنوان "فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية" استهدفت الدراسة التعرف على فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (50) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوي، كان اختيارهم بالطريقة العشوائية، وقد قسمت العينة إلى مجموعة تجريبية (25) طالبا (درست بالمعمل الافتراضي) ومجموعة ضابطة (25) طالبا (درست بالمعمل الحقيقي)، واستخدمت الدراسة أداة الاختبار التحصيلي في مقرر الكيمياء من إعداد الباحث وتم تطبيقه على مجموعتي الدراسة قبليا وبعديا. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بضرورة إنشاء مواقع للمعامل الافتراضية عربية متاحة على شبكة الإنترنت لتستفيد منها المدارس الثانوية.

### 4. دراسة سراج (2019)

أجرت سراج (2019) دراسة في مصر بعنوان: "فاعلية برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في ضوء النظرية التوافقية لتدريس الكيمياء باستراتيجيتي المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسؤولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية"، وقد أعدت الباحثة البرنامج القائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت وبطاقة ملاحظة مهارات تنفيذ التدريس الرقمي، ومقياس المسؤولية المهنية لمعلم الكيمياء في العصر

الرقمي، واستخدمت التصميم شبه التجريبي ذو الثلاث المجموعات على القياسين القبلي البعدي للكشف عن فاعلية البرنامج، تكونت عينة الدراسة من (46) طالبا من الطلاب المعلمين بشعبة الكيمياء بكلية التربية بجامعة المنوفية، تم توزيعهم على ثلاث مجموعات: الأولى تجريبية قامت بتدريس موضوعات الكيمياء باستخدام استراتيجية المحاكاة التفاعلية، والثانية تجريبية قامت بتدريس موضوعات الكيمياء باستخدام استراتيجية المحطات العلمية الرقمية وفقا والبرنامج المقترح القائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت، والمجموعة الثالثة (الضابطة) درست بالطريقة المعتادة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبتين الأولى والثانية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة التدريس الرقمي لصالح المجموعتين التجريبتين، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التدريس الرقمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين المجموعتين التجريبتين والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المسؤولية المهنية لصالح المجموعتين التجريبتين، وكشفت الدراسة عن وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعتين التجريبتين في بطاقة ملاحظة التدريس الرقمي ودرجات مقياس المسؤولية.

وأوصت بضرورة تدريب المعلمين أثناء الخدمة والطلاب المعلمين بكليات التربية على مهارات استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في تدريس موضوعات الكيمياء، واتباع استراتيجيات المحاكاة التفاعلية العلمية والمحطات الرقمية؛ لما لها من فاعلية في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسؤولية المهنية.

## 5. دراسة ماكرانسكي وآخرين (2019)

أجرى ماكرانسكي وتيركيلسن وماير (Makransky, Terkildsen & Mayer, 2019) دراسة في الدنمارك بعنوان "إضافة الواقع الافتراضي الغامر إلى محاكاة مختبر العلوم تؤدي إلى مزيد من التواجد ولكن تعلم أقل" هدفت إلى معرفة نتائج إضافة الواقع الافتراضي الغامر (Immersive Virtual Reality) على محاكاة التعلم الافتراضي، والتحقق فيما إذا كانت مبادئ تعلم الوسائط المتعددة تعمم على الواقع الافتراضي غامرة. واعتمدت على الدراسة على فحص مخطط الدماغ الكهربائي (Electroencephalogram) المعروف اختصاراً بـ (EEG) للحصول على مقياس مباشر للمعالجة المعرفية أثناء التعلم. وقد تكونت عينة الدراسة من (52) طالباً جامعياً، واستخدمت تصميم تجريبي متعدد حيث تعلم الطلاب موضوعات مادة العلوم عن طريق المحاكاة عبر شاشة سطح مكتب الحاسوب الشخصي (PC) أو شاشة تثبت على الرأس؛ والمحاكاة تحتوي على نص على الشاشة أو نص على الشاشة مع السرد، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب كانوا أكثر تواجداً في حالة الواقع الافتراضي لكنهم تعلموا بمستوى أقل، وكان لديهم مستوى إدراكي أعلى بكثير استناداً إلى ما أظهره مقياس تخطيط الدماغ، على الرغم من الخصائص المحفزة لتعلم العلوم في الواقع الافتراضي إلا أنه قد يرهق المتعلم ويشتت انتباهه - كما أظهره مقاييس (EEG) لكم المعرفي- مما يؤدي إلى تعلم أقل، وذلك مع تأكيد الدراسة أن تعليم الواقع الافتراضي من المتوقع أن يخلق نقلة نوعية في التعليم والتدريب.

## 6. دراسة بلفقيه (2019)

أجرى بلفقيه (2019) دراسة بعنوان "معوقات استخدام المختبرات الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمدينة المكلا"، هدفت الدراسة إلى التعرف على أبرز معوقات

استخدام المختبر الافتراضي المتعلقة بالمعلم والمواد الدراسية وتقنيات الحاسوب والتجهيزات المدرسية، من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بثانويات مدينة المكلا الحكومية في العام الدراسي 2018-2019م، وكذا معرفة دلالة الفروق الإحصائية في درجات تقدير معوقات استخدام المختبر الافتراضي لدى أولئك المعلمين التي تعزى إلى التخصص والجنس وسنوات الخبرة ومستوى التعامل مع الحاسوب ومستوى التعامل مع المختبر الافتراضي، باستخدام المنهج الوصفي المسحي وأداة الاستبانة وقد تكونت عينة الدراسة من (62) معلما ومعلمة، وتوصلت الدراسة إلى أن معوقات استخدام المختبر الافتراضي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية بمدينة المكلا كانت بدرجة كبيرة، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي للمعوقات (3.61)، وقد جاءت في المرتبة الأولى المعوقات المتعلقة بالمواد الدراسية بدرجة كبيرة ومتوسط حسابي (3.75)، ثم المعوقات المتعلقة بالمعلم بدرجة كبيرة ومتوسط حسابي (3.57)، ثم المعوقات المتعلقة بتقنيات الحاسوب والتجهيزات المدرسية بدرجة كبيرة ومتوسط حسابي (3.54).

كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول تقدير المعوقات المتعلقة بالمعلم والمواد الدراسية وتقنيات الحاسوب والتجهيزات المدرسية، تعزى للجنس والتخصص والخبرة ومستوى التعامل مع الحاسوب في مجالي (المعلم والمواد الدراسية) ومستوى التعامل مع المختبر الافتراضي في مجالي (المواد الدراسية وتقنيات الحاسوب والتجهيزات المدرسية) .

وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول تقدير المعوقات المتعلقة بتقنيات الحاسوب والتجهيزات المدرسية، تعزى إلى مستوى التعامل مع الحاسوب لصالح المستوى المتوسط مقابل الذين يجيدون التعامل مع الحاسوب، وكذلك في تقدير المعوقات

المتعلقة بالمعلم تعزى إلى مستوى التعامل مع المختبر الافتراضي لصالح الذين لم يتعاملوا مع المختبر الافتراضي مقابل الذين يتعاملون مع المختبر الافتراضي بشكل متوسط أو مقبول. وأوصت الدراسة بتطوير مناهج المواد العلمية للمرحلة الثانوية لتواكب التطور في التعليم الإلكتروني، وإدراج مهارة استخدام المختبرات الافتراضية في برامج إعداد وتدريب معلمي العلوم.

#### 7. دراسة المعمرى (2018)

أجرت المعمرى (2018) دراسة في اليمن بعنوان "أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب العملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية - جامعة حجة واتجاهاتهم نحوها" استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (50) طالبًا موزعين على مجموعتين: تجريبية درست موضوع معايرة التعادل بالمختبر الافتراضي، وضابطة درست الموضوع ذاته بالمختبر الحقيقي، وتم قياس الأداء المهاري ببطاقة الملاحظة وقياس الأداء المعرفي باختبار تحصيلي، واستخدمت مقياسًا للاتجاه نحو المعامل الافتراضية. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في القياس البعدي لمهارات إجراء التجارب المخبرية الكيميائية وفي تحسن اتجاهات الطلبة نحو المختبر الافتراضي، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعد للتحصيل المعرفي، وأوصت الدراسة بتوفير برامج المختبرات الافتراضية بكليات التربية والعلوم التطبيقية في الجامعات اليمنية وتدريب أعضاء هيئة التدريس على استخدامها، وعقد دورات لمعلمي العلوم والمشرفين التربويين على استخدام المختبرات الافتراضية في الأنشطة المخبرية المقررة في مناهج العلوم بجميع المراحل التعليمية.

## 8. دراسة بن دحمان (2018)

أجرى بن دحمان (2018) دراسة في اليمن بعنوان " أثر استخدام المختبر الافتراضي في التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي"، استخدم الباحث المنهج التجريبي بمجموعتين متكافئتين: تجريبية تكونت من (21) طالبا درسوا باستخدام المختبر الافتراضي، ومجموعة ضابطة تكونت من (21) طالبا درسوا بالطريقة التقليدية، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في التحصيل والاحتفاظ بالتعلم، وأظهر تطبيق مربع (إيتا) أن حجم تأثير التدريس باستخدام المختبر الافتراضي كان كبيراً، وأوصت الدراسة وزارة التربية والتعليم اليمنية باعتماد استخدام المختبرات الافتراضية في المرحلة الثانوية وتوفير متطلباتها في جميع المدارس الثانوية، كما أوصت بتكوين فريق عمل من قبل الوزارة لإنتاج برامج المختبرات الافتراضية تتوافق والمناهج اليمنية في جميع المراحل الدراسية وخاصة المرحلة الثانوية.

## 9. دراسة دومنغيز وآخرين (2018)

أجرى دومنغيز وميراندا وغونزلز وأوليت وألونسو (Domnguez, Miranda, Gonzalez, Oliet & Alonso, 2018) دراسة في أسبانيا بعنوان " المختبر الافتراضي كمكمل للمختبرات العملية الحقيقية: توصيف المحلل الكهربائي القلوي لإنتاج الهيدروجين لتعليم المهندسين الكيميائيين"، هدفت الدراسة إلى استخدام المختبر الافتراضي القائم على المحاكاة في دراسة التحليل الكهربائي للماء لإنتاج الهيدروجين وذلك كمكمل لدراسة عملية التحليل تلك في المختبرات الحقيقية؛ لغرض مساعدة الطلاب المهندسين الكيميائيين في تحقيق فهم أعمق لأساسيات هذه العملية الصناعية الحيوية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتتضمن إجراءات التدريس إعطاء الطلاب خلفية نظرية حول الظواهر الفيزيائية والكيميائية التي تحكم عملية التحليل الكهربائي،

وإجراء التجربة في المختبر الحقيقي ومناقشة النتائج والآراء، ثم الانتقال بعد ذلك إلى استخدام المختبر الافتراضي من خلال المحاكاة التي تسمح بالتحكم في ظروف التجربة والعوامل المؤثرة، مثل: تغيير درجة الحرارة وعدد خلايا تحليل الماء، ودراسة تأثير ذلك على نوعية وكمية النواتج، وهو ما يمكن تحقيقه بسهولة وبكلفة وجهد ووقت أقل في المختبر الافتراضي؛ لذا أوصت الدراسة باستخدام المختبر الافتراضي كمكمل للمختبر الحقيقي.

10. دراسة بهاتاشارجي وآخرين (2018)

أجرى بهاتاشارجي وبول وهونغ كيم وكارثيغايكومار (Bhattacharjee, Paul, ) (HongKim & Karthigaikumar, 2018) في كوريا دراسة بعنوان " نموذج تعلم غامر باستخدام التعلم التطوري"، هدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج تعليمي باستخدام الواقع الافتراضي يعتمد على النظام الأساسي للجوال من خلال تخصيص بيئات المحاكاة وفقاً لإجراءات المستخدم، كما قدمت الدراسة - خوارزمية تعلم تطورية بناءً على تصميم مسار تعلم المستخدم وتعديل بيئة التعلم بالمحاكاة-، والخوارزمية عبارة عن مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية والمتسلسلة اللازمة لحل مشكلة ما -، والهدف الرئيسي من الدراسة إنشاء مسار تعليمي مخصص لكل طالب وجعل التعلم غامراً وقابلاً للاستمرار باستخدام الواقع الافتراضي، ويحاكي النموذج المقترح عملية التعلم الطبيعية الفطرية في البشر، ويستخدم ذلك لتخصيص المحاكاة الافتراضية للدروس من خلال تطبيق تقنية التعلم التطوري (EL) Evolutionary Learning - وهو تعلم يستخدم بعض الآليات المستوحاة من التطور البيولوجي كآلية حدوث الاستنساخ أو الطفرة- ، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي وإجراءات دراسات حالات مختلفة لتحديد فعالية نموذج التعلم المقترح،

وأظهرت نتائج الدراسة أن نموذج التعلم كان غامراً ويعطي احتفاظاً بالتعلم على المدى الطويل يصل إلى (83.75%)، مع تعزيزه للإبداع.

#### 11. دراسة طه (2016)

أجرى طه (2016) دراسة في العراق بعنوان "فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزيائية العملي والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية"، استهدفت الدراسة التعرف على فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزيائية العملية والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية أي نحو التحصيل باستخدام المنهج التجريبي، وقد تكوت عينة الدراسة من (21) طالبا وطالبة درسوا باستخدام المختبر الافتراضي، و(21) طالبا وطالبة درسوا بالمختبر الحقيقي، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل والميل نحوه، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الكيمياء الفيزيائية العملية بفروعها لما لها من دور في توفير الأمن والوقت والجهد والتكاليف.

#### 12. دراسة كلينتين و وانشاواد (2016)

أجرى كلينتين و وانشاواد (Klontien & Wannasawade, 2016) دراسة بعنوان " تطوير نموذج التعلم المختلط باستخدام مختبر العلوم الافتراضي لطلاب المرحلة الثانوية " هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج التعلم المختلط باستخدام التعلم القائم على المشاريع، عن طريق مختبر العلوم الافتراضي لطلاب المرحلة الثانوية لتحقيق فهم أعمق لدروس العلوم، وبطريقة سهلة تمكنهم من إجراء التجارب في وقت أقل، وتشجعهم على تصميم المزيد من التجارب الإضافية. ويجمع النموذج بين التعلم وجهًا لوجه والتعلم على شبكة الإنترنت، ولتحسين مزايا كلتا الطريقتين قسمت عملية البحث إلى مرحلتين: المرحلة الأولى: تصميم نموذج مطور من التعلم المختلط باستخدام



التعلم القائم على المشاريع عبر مختبر العلوم الافتراضي، والمرحلة الثانية: التحقق من سلامة بناء ذلك النموذج بعرضه على خمسة خبراء تم اختيارهم عن طريق أخذ عينات هادفة، وشملت الإجراءات أيضًا تقييم مدى ملاءمة النموذج الذي تم تحليله بالوسائل الإحصائية، وقد تكون النموذج من خمس وحدات هي: وحدة الطالب ووحدة المعلم ووحدة التعلم المختلط القائم على المشاريع والتعلم النشط بهدف التحقق من مقدار ما تعلموه ووحدة مختبر ووحدة التقييم، كما قام الخبراء الخمسة بتقييم نموذج التعليمات، وأشاروا إلى أن نموذج التعليمات المطور مناسب، وخلصت الدراسة إلى أنه يمكن استخدام نموذج التعليم المطور لتعزيز مهارات التفكير التحليلي، وتقييم القدرة على إجراء مشاريع العلوم لطلاب المرحلة الثانوية.

### 13. دراسة آل دكين (2015)

أجرى آل دكين (2015) دراسة في السعودية بعنوان: "أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض"، هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض، وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالباً حيث قسمت العينة إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام المعمل الافتراضي (فيت PhET)، وضابطة درست باستخدام المعمل الحقيقي، واستخدم الباحث الاختبار التحصيلي واختبار واطسون وجليسر للتفكير الناقد مقننا على البيئة السعودية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق بين متوسطات درجات افراد عينة الدراسة بالمجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية للتحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير الناقد، لصالح المجموعة التجريبية.

#### 14. دراسة النجار (2015)

أجرى النجار (2015) دراسة في فلسطين بعنوان " فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات التدريس الإلكتروني والاتجاهات نحوها لدى معلمي المرحلة الثانوية بغزة "، هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات التدريس الإلكتروني والاتجاهات نحوها لدى معلمي المرحلة الثانوية بغزة، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على المجموعة الواحدة واستبانة لترتيب الاحتياجات التدريبية من وجهة نظر المعلمين لبناء البرنامج التدريبي، وهي خمسة احتياجات: العروض التقديمية واستخدام الإنترنت في التعليم وتطبيقات البريد الإلكتروني والمدونات الإلكترونية وجهاز عرض البيانات، وتم اقتراح (45) مهارة فرعية تدرج تحت المحاور الخمسة السابقة، وقام الباحث بإعداد البرنامج التدريبي باستخدام أسلوب النظم، وتكونت أدوات البرنامج من اختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة وأداة قياس الاتجاهات، وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائياً لبرنامج التدريب في الجانب المعرفي والمهاري والاتجاه لدى عينة الدراسة، كما حقق البرنامج فاعلية في الجوانب الثلاثة السابقة حسب معادلة بلاك للكسب المعدل.

#### 15. دراسة الزنن (2014)

أجرت الزنن (2014) دراسة في اليمن بعنوان " واقع مختبرات العلوم في المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية في ضوء تقنيات التعليم "، هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة توافر مختبرات العلوم في المدارس الثانوية في ضوء تقنيات التعليم ودرجة ومعوقات ذلك الاستخدام، تكونت عينة الدراسة من (39) معلماً للعلوم و(82) معلمة للعلوم في مدينة إب، واستخدمت المنهج الوصفي المسحي وأداة استبانة، وقد توصلت الدراسة إلى تدني درجة توافر واستخدام مختبرات العلوم في المدارس الثانوية في ضوء تقنيات التعليم إلى درجة العدم وفق مقياس أداة الدراسة، وأن هناك

معوقات تحد من استخدام المختبرات في ضوء تقنيات التعلم إلى درجة موافق حسب مقياس أداة الدراسة، وأوصت الدراسة بضرورة توفير تقنيات التعلم وتفعيلها في المختبرات ووضع الحوافز المادية والمعنوية للمعلمين لتفعيلها، واقترحت إجراء دراسات مشابهة لاستكمال موضوع الدراسة.

16. دراسة بغدادي (2014)

أجرت بغدادي (2014) دراسة في مصر بعنوان "فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي"، هدفت إلى التعرف على فاعلية تصميم مختبر افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة؛ لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء على عينة عشوائية من طلاب الصف الأول الثانوي، وقد وزعت عينة الدراسة إلى ثلاث مجموعات: مجموعة درست باستخدام مختبر افتراضي بنمط الفيديو التفاعلي، وثانية بمعمل افتراضي بنمط الرواية المرئية، وثالثة بمعمل افتراضي بنمط تحكم نظرة الشخص الأول (First-person shooter) . المعروفة بـ(FPS)، واستخدمت اختبار تحصيلي للجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية، وتوصلت الدراسة إلى تفوق المعمل الافتراضي بنمط الفيديو التفاعلي على النمطين الآخرين، وأوصت بتطبيق المعمل الافتراضي بنمط الفيديو التفاعلي في تدريس الكيمياء لما له من أثر إيجابي في اكتساب مهارات التجارب المعملية، وضرورة تصميم معامل افتراضية للمقررات الدراسية بالتعليم العام والجامعي.

17. دراسة السيالي (2014)

أجرى السيالي (2014) في السعودية دراسة بعنوان " أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط "، استهدفت الدراسة التعرف على أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول المتوسط في مدينة الطائف باستخدام المنهج التجريبي، تكونت العينة من (62) طالبا كان اختيارهم بالطريقة القصدية، وقسمت العينة بالطريقة العشوائية إلى مجموعتين: تجريبية درست بالمعمل الافتراضي وضابطة بالمختبر الحقيقي، واستخدمت بطاقة الملاحظة لقياس المهارات العملية، توصلت الدراسة إلى وجود فروق داله إحصائياً في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت بضرورة استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم لطلاب المرحلة المتوسطة وضرورة تدريب المعلمين على مهارات استخدامه لتنمية المهارات العملية في تدريس العلوم.

18. دراسة مرجانت وآخرين (2014)

أجرى مرجانت وجويتز وسيفونتيكس وكيني كينكوت وديفيس (Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt, & Davis, 2014) دراسة في أمريكا بعنوان " فعالية التعليم القائم على الواقع الافتراضي على نتائج تعلم الطلاب في K-12 والتعليم العالي: تحليل تلوي"، هدفت إلى معرفه التأثير العام وتأثير نوع التصميم التعليمي المختار في سياق التعليم القائم على تقنية الواقع الافتراضي(الألعاب والمحاكاة والعوالم الافتراضية)، وقد استخدمت الدراسة تحليل تلوي (meta-analysis) - الذي يستخدم لتحليل النتائج المتباينة لمجموعة دراسات، وذلك لمعرفة توجه أو ميل نتائج تلك الدراسات أو لإيجاد علاقة مشتركة فيما بينها - لتحليل نتائج (69) دراسة

تناولت التعليم القائم على تقنية الواقع الافتراضي في K-12 -، وهي المراحل التعليمية من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر في أمريكا - وفي مرحلة التعليم العالي. واستخدمت تصميمات البحث التجريبي أو شبه التجريبي، واستخدمت مقياس نتائج التعلم لتقييم آثار التدريس القائم على الواقع الافتراضي، وقد تكونت تلك الدراسات من (13) دراسة في فئة الألعاب و(29) دراسة في المحاكاة و(27) في العوالم الافتراضية، وتشير النتائج إلى أن تصميم الألعاب كان أكثر فاعلية في تحسين مكاسب نتائج التعلم أولاً ثم المحاكاة ثم العوالم الافتراضية، وكان تحليل التجانس لحجم التأثير ذو دلالة إحصائية مما يشير إلى أن الدراسات كانت مختلفة عن بعضها البعض، لذلك أجرى الباحثون التحليل الوسيط باستخدام (13) متغيراً واستخدموا أسلوب تشفير الدراسات. وتوصلت الدراسة إلى أن الألعاب حققت نتائج تعلم أعلى من المحاكاة والعوالم الافتراضية، وأن أسلوب التغذية الراجعة في تصميم المحاكاة أكثر ملاءمة من الشرح التفصيلي لتصحيح الخطأ في الممارسة، في حين أن معرفة صحة الاستجابة تكون أكثر ملاءمة للمهام الإجرائية، وأوصت الدراسة بأهمية مراعاة مبادئ التصميم التعليمي الملائم عند تصميم التدريس القائم على الواقع الافتراضي.

## المحور الثاني: دراسات تناولت برنامج التمساح

### 1. دراسة القحم (2021)

أجرت القحم (2021) دراسة في السعودية بعنوان "المعامل الافتراضية وأثرها على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة"، استهدفت الدراسة التعرف على أثر المعامل الافتراضية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة وبتطبيق قبلي وبعدي لأداتي البحث وهي اختبار الأداء وبطاقة الملاحظة التابعة له، وقد تكونت عينة الدراسة من (35) تلميذة من تلميذات الصف الخامس الابتدائي، وكان اختيارهن قصدياً، وقد استخدمت الباحثة في المعالجة التجريبية برنامج التمساح الكيميائي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة التابعة له لمهارة الاستقصاء لصالح التطبيق البعدي. وأوصت الدراسة بتطبيق المعامل الافتراضية في تدريس العلوم وفروعها.

### 2. دراسة مريومير (2021)

أجرت مريومير (2021) دراسة في السعودية بعنوان "فاعلية برنامج كروكودايل Crocodile Physics 605.2 على التحصيل العلمي لطلاب المرحلة الثانوية" وقد استهدفت الدراسة التعرف على فاعلية برنامج كروكودايل Crocodile Physics 605.2 في التحصيل العلمي لطلاب المرحلة الثانوية بمنطقة جازان، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وأداة

الاختبار التحصيلي قبلي وبعدي، وقد قسمت عينة البحث إلى مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية متكافئتين تكونت كل مجموعة من (22) طالبا من طلاب المرحلة الثانوية، درست المجموعة الضابطة باستخدام المختبر الحقيقي، والمجموعة التجريبية باستخدام برنامج كروكودايل Crocodile Physics 605.2 ، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي على المجموعة الضابطة، وأوصت الدراسة بتوظيف برنامج الكروكودايل في جميع المراحل التعليمية لزيادة التحصيل الدراسي للطلاب وتنمية قدرات المعلمين على استخدامها وكذا تدريب الطلاب عليها والبحث في دراسة أثرها على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب.

### 3. البرنامج التدريبي للمختبر الافتراضي لوزارة التعليم السعودية (2019)

نفذت وزارة التعليم السعودية (2019) برنامجاً تدريبياً بعنوان " مختبر الكيمياء الافتراضي " لاستخدام برنامج التمساح الكيميائي(Crocodile Chemistry - 605)، استهدف معلمي الكيمياء والمشرفين التربويين لمادة الكيمياء الذين يمتلكون المهارات الأساسية لاستخدام الحاسوب وكذلك معرفة ومهارات جيدة في مادة الكيمياء؛ وذلك بهدف جعلهم قادرين على استخدام أنظمة المحاكاة الإلكترونية (مختبر الكيمياء الافتراضي) في البيئة الصفية بطريقة فعالة، وكانت مدة البرنامج عشر ساعات تدريبية خلال يومين، وقد نفذ التدريب في معمل حاسوبي يتوافر فيه جهاز عرض البيانات وجهاز حاسوب محمول وقرص (CD) يحتوي على برنامج التمساح الكيميائي أو بتنزيله من الموقع الإلكتروني وسبورة ورقية، ومن الأهداف الإجرائية التي هدف إليها البرنامج: تعريف المتدرب بماهية أنظمة المحاكاة الإلكترونية ومزاياها التربوية والاقتصادية والفنية، وأن يجيد استخدام أدوات ومكونات مختبر الكيمياء الافتراضي في البيئة الصفية بسهولة ويسر، ويقوم بتنفيذ أربعة نماذج

محاكاة على الأقل، وأن يتمكن من استخدام مختبر الكيمياء الافتراضي لتنفيذ طريقة التعلم التعاوني داخل الصف والتقويم العملي للطلاب وطرق تكليف الطالب بالواجبات المنزلية.

#### 4. دراسة شمالي آخرون (2018)

أجرى شمالي وأبو عيدة وعودة (2018) دراسة في فلسطين بعنوان " أثر استخدام برنامج " Crocodile Chemistry " المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمديرية التربية- جنوب نابلس، استهدفت الدراسة التعرف على أثر استخدام برنامج التمساح الكيميائي المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين وبتطبيق قبلي وبعدي لأداة البحث وهي اختبار المفاهيم الكيميائية البديلة، وقد تكونت عينة الدراسة من (34) تلميذا درسوا بالطريقة الاعتيادية و(34) تلميذا درسوا بالمختبر الافتراضي "برنامج التمساح الكيميائي المحوسب" ، وكان اختيار العينة قصديا، وكان تقسيم أفراد العينة عشوائيا إلى مجموعة تجريبية وضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) تعزى إلى طريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتوعية المعلمين بأهمية استخدام المختبرات الافتراضية وتشجيعهم على توظيفها في التدريس، وتوفير البنية التحتية اللازمة لمواكبة التطور في تكنولوجيا التعليم.



## 5. دراسة المطيري (2017)

أجرت المطيري (2017) دراسة في السعودية بعنوان "فاعلية حقيبة تدريبية إلكترونية في إكساب معلمات العلوم مهارات استخدام محاكاة المعامل الافتراضية في محافظة حفر الباطن"، استهدفت الدراسة عينة قصدية من معلمات العلوم في محافظة حفر الباطن تتكون من (24) معلمة من بين معلمات العلوم في (19) من المدارس العامة بمحافظة حفر الباطن، وذلك للتعرف على فاعلية حقيبة بعنوان "حقيبة تدريبية إلكترونية في تنمية مهارات معلمات العلوم في استخدام محاكاة المعامل الافتراضية في محافظة حفر الباطن"، الهدف العام من الحقيبة: إعداد حقيبة تدريبية إلكترونية لتنمية مهارات معلمات العلوم في استخدام أنظمة المحاكاة الإلكترونية (معمل كوركودايل في الكيمياء) لوحدة التفاعلات الكيميائية في مادة العلوم للصف الثالث المتوسط، وقامت الباحثة بتصميم الحقيبة وتنفيذها، وكانت مدة البرنامج ثلاث ساعات تدريبية في ثلاثة أسابيع، بواقع حصة في الأسبوع الأول وحصة في الأسبوع الثاني وحصتين في الأسبوع الثالث وزمن الحصة (45) دقيقة، ومن الأهداف التفصيلية التي هدف إليها البرنامج: التعريف بمفهوم المعامل الافتراضية، استخدام المعمل الافتراضي لمعرفة: إمكانية حدوث التفاعل من عدمه، والحصول على معادلة التفاعل ومعرفة نوع التفاعل طارد أو ماص للحرارة، وتوضيح قانون حفظ الكتلة، وصف سرعة التفاعل الكيميائي وتحديد طريقة قياسها، وكيفية تسريع أو تبطئة التفاعلات الكيميائية، واستخدمت الباحثة بطاقة الملاحظة والاختبارات التحصيلية القبليّة والبعدية.

## 6. دراسة دلول (2016)

أجرت دلول (2016) دراسة في فلسطين بعنوان: "فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة"،

استهدفت الدراسة التعرف على فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في غزة في وحدتي ذرية العناصر والمجموعات والتفاعلات الكيميائية، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وقد تكونت العينة التي اختيرت عشوائيا بطريقة القرعة من مجموعة تجريبية (35) طالبة درسن باستخدام المختبر الافتراضي وهو برنامج التمساح الكيميائي الاصدار (605)، ومجموعة ضابطة (35) طالبة درسن بالطريقة الاعتيادية وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات عمليات العلم، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارات عمليات العلم، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام التجارب الافتراضية في تدريس العلوم وعقد دورات تدريبية للمعلمين حول توظيف التجارب الافتراضية.

## المحور الثالث: دراسات عن اتجاهات المعلمين نحو المختبرات الافتراضية

### 1. دراسة موسى (2021)

أجرت موسى (2021) دراسة في السعودية بعنوان "قبول معلمات المرحلة الثانوية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية" استهدفت الدراسة الكشف عن درجة قبول معلمات المرحلة الثانوية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأعدت أداة لقياس القبول، وقد تكونت عينة الدراسة من (55) معلمة من معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بمدينة أبها، وكان اختيار العينة بالطريقة العشوائية، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة قبول أفراد العينة عالية، وكشفت عن وجود علاقة ارتباطية طردية دالة إحصائياً بين متغيرات النظرية والنية في الاستخدام، بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في نية أفراد العينة تعزى لمتغيري التخصص (لصالح تخصص الكيمياء) والعمر (لصالح الفئة العمرية الأصغر)، وأوصت باستثمار درجة قبول معلمات الثانوية العالية لاستخدام المعامل الافتراضية من خلال إقرار تفعيل استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم كأداة تعليمية إجبارية مكملة للمعامل الحقيقية وفق خطة مرحلية. كما اقترحت القيام بدراسة تهدف إلى التعرف على الاحتياجات التدريبية لمعلمات المرحلة الثانوية في مجال استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم.

## 2. دراسة كبير (2017)

أجرى كبير (2017) دراسة في السودان بعنوان "الاتجاه نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية في التدريس لدى معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية بولاية القضارف" استهدفت الدراسة الكشف عن الاتجاه نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية في التدريس لدى معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأداة الاستبانة، وقد تكونت عينة الدراسة من (48) معلما ومعلمة من معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية بولاية القضارف، وكان اختيار العينة بالطريقة العشوائية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود اتجاهات إيجابية بدرجة كبيرة نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية، وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للتخصص أو سنوات الخبرة، وأوصت بضرورة تدريب المعلمين على استخدام المعامل الافتراضية.

## 3. دراسة العزب (2016)

أجرى العزب (2016) دراسة في السعودية بعنوان "معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات معلمي العلوم نحوها بمدارس المرحلة الثانوية في محافظة بيشة"، استهدفت الدراسة الكشف عن معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات معلمي العلوم نحوها بمدارس المرحلة الثانوية، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأداة استبانة معوقات استخدام المعامل الافتراضية ومقياس اتجاه المعلمين نحو استخدام المعامل الافتراضية، تكونت عينة الدراسة من (120) معلم ومعلمة بالمرحلة الثانوية بمحافظة بيشة، وكان اختيار العينة بالطريقة العشوائية، وأظهرت نتائج الدراسة أن المعوقات المتعلقة بالمتعلم هي الأبرز ثم المتعلقة بالبرمجيات ثم بمقررات العلوم ثم بالمعلم وأخيرا بالبيئة الصفية، وفي جانب الاتجاهات أظهرت الدراسة وجود اتجاه إيجابي نحو استخدام المعامل الافتراضية والتأكيد على أهميتها في تدريس العلوم، كونها تيسر إجراء العديد من

التجارب، وأوصت الدراسة إلى توفير تقنية المعاملات الافتراضية في جميع مدارس المرحلة الثانوية ومراعاة اتجاه معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضية؛ وذلك بتدريبهم على استخدام الحاسوب والمعامل الافتراضية في التدريس لتلبية احتياجاتهم واتجاهاتهم.

### مناقشة الدراسات السابقة

أخذت الدراسات الأجنبية الحديثة منحى متقدماً وعميقاً ودقيقاً في دراسة طبيعة التجارب الافتراضية، فدراسة هنسن وآخرين (2020) تناولت النتائج العاطفية للتجارب الافتراضية، ودراسة ماكرانسكي وآخرين (2019) تناولت الواقع الافتراضي الغامر، واعتمدت على فحص مخطط الدماغ الكهربائي (EEG) أثناء عملية التعلم، ودراسة دومنغيز وآخرين (2018) تعمقت في دراسة تفاصيل تجربة افتراضية واحدة هي تجربة التحليل الكهربائي للماء لإنتاج الهيدروجين، ودراسة بهاتاشارجي وآخرين (2018) التي اقترحت خوارزمية تعلم تطورية مستوحاة من التطور البيولوجي كطريقة حدوث الاستساخ والطفرة الجينية، ودراسة مرجانت وآخرين (2014) قامت بتحليل تلوي (meta-analysis) - للدراسات التي تناولت التعليم القائم على تقنية الواقع الافتراضي من مرحلة رياض الاطفال إلى التعليم الجامعي؛ للوصول إلى مبادئ التصميم التعليمي الملائمة للتدريس القائم على الواقع الافتراضي.

وتلك الدراسات الأجنبية وإن كانت بعيدة عن واقع مجتمع الدراسة وتقع خارج الاحتياجات التدريبية لعينة البحث واستفادة البحث الحالي منها محدودة؛ إلا أنها مفيدة لمعرفة أين وصلت الأبحاث العالمية اليوم في موضوع التجارب الافتراضية الذي يتناوله البحث الحالي؟؛ مما

يساعد في إدراك البون الشاسع بين الواقع الذي يعيشه العالم اليوم في هذا النوع من التعليم (التعليم الافتراضي) وحاجة المؤسسات التعليمية والبحثية المحلية لمواكبة هذا التطور .

واعتمادا على نتائج وتوصيات دراسة بلفقيه (2019) التي تمثل دراسة استطلاعية للدراسة الحالية، وكذلك دراسة بن دحمان (2018) ودراسة المعمرى (2018) ودراسة الزنن (2014) وجميعها دراسات أجريت في الواقع اليمني؛ فإن تقنية الواقع الافتراضي هي جديدة على التعليم الثانوي الحالي في اليمن منهجًا ومعلمين وطرائق تدريس؛ مما يتطلب من البحث الحالي مراعاة خصوصية الحاجات التدريبية للمعلمين، وأن يعطى الوقت الكافي من زمن التدريب للتعريف أولاً بماهية الواقع الافتراضي، وكذلك انتقاء موضوعات تتناسب المنهج الحالي لمادة الكيمياء في المرحلة الثانوية الذي ظل كما هو منذ أكثر من 16 سنة، كما استفاد الباحث في بناء البرنامج وتصميمه وتنفيذه من الدراسات العربية والتي منها البرنامج التدريبي لمعلمي الكيمياء على استخدام المختبر الافتراضي لوزارة التعليم السعودية (2019)، وكذلك إجراءات وبرنامج دراسة سراج (2019) الذي استهدف الطلاب المعلمين بكلية التربية في مصر، ويشترك البحث الحالي مع تلك الدراسات ومع دراسة المطيري (2017) في السعودية، والنجار (2015) في فلسطين في استهدافها المعلمين أو الطلاب المعلمين؛ لتنمية مهاراتهم في إجراء التجارب الافتراضية القائمة على استخدام طريقة المحاكاة، مثل برنامج التمساح الكيميائي (Crocodile) Chemistry 605 الذي يستخدمه البحث الحالي، وهو مختبر افتراضي لإجراء التجارب الكيميائية، كما يشترك البحث الحالي مع دراسة المعمرى (2018) وكبير (2017) والعزب (2016) والنجار (2015) في تناولها للاتجاه نحو استخدام المختبر الافتراضي والتعليم الإلكتروني.

## الفصل الثالث

### منهجية وطريقة البحث

يتناول هذا الفصل نهج البحث ومجتمعه وعينته والبرنامج التدريبي وأدوات البحث وآلية

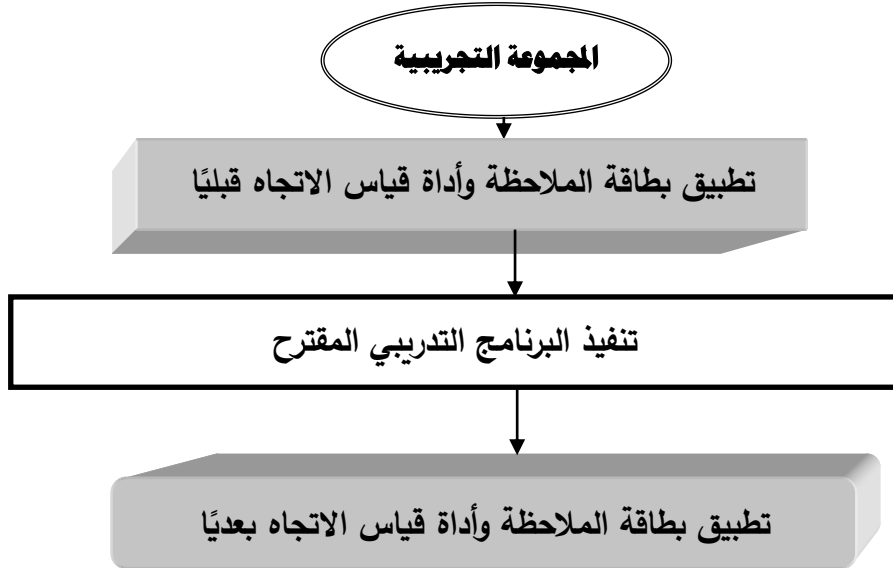
التأكد من صدقها وثباتها وإجراءات البحث.

#### منهج البحث

انطلاقاً من طبيعة البحث الحالي وأهدافه اختار الباحث المنهج الوصفي في عرض وتحليل الأدبيات المرتبطة بالمختبر الافتراضي في الأدب التربوي، وفي تحديد مهارات إجراء التجارب الافتراضية المطلوب تنميتها لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وفي بناء البرنامج التدريبي المقترح، وفي إعداد أدوات البحث وتحليل ومناقشة نتائجها، كما استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي بهدف الكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية (المتغير المستقل) في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية والاتجاه نحوها (المتغيران التابعان)، بتصميم شبه التجريبي ذي المجموعة التجريبية الواحدة ذات القياس (القبلي - البعدي)، باستخدام بطاقة ملاحظة للأداء (قبلي - بعدي) وأداة قياس الاتجاه (قبلي - بعدي)، والشكل (5) التالي يوضح إجراءات ذلك التصميم.

شكل (5)

مخطط إجراءات التصميم



متغيرات البحث

وقد تحددت فيما يلي:

- المتغير المستقل: تمثل في البرنامج التدريبي المقترح في إجراء التجارب الافتراضية لمقرر الكيمياء.
- المتغير التابع: تمثل في مهارات إجراء التجارب الافتراضية.
- المتغير التابع: تمثل في الاتجاه نحو التجارب الافتراضية.



## مجتمع البحث

تكون مجتمع البحث من جميع معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية في العام الدراسي الحالي 2022-2023م بثانويات محافظة حضرموت الحكومية والأهلية، حيث بلغ عددهم (239) معلما ومعلمة، منهم (171) معلما ومعلمة، بما نسبته 72% في محافظة حضرموت الساحل، حسب إفاة التوجيه التربوي بمكتب وزارة التربية والتعليم بمحافظة حضرموت الساحل، و(68) معلما ومعلمة بما نسبته 28% في محافظة حضرموت الوادي والصحراء، حسب إفاة التوجيه التربوي بمكتب وزارة التربية والتعليم بمحافظة حضرموت الوادي والصحراء.

## عينة البحث

تكونت عينة البحث من (15) معلما ومعلمة يقومون بتدريس مادة الكيمياء في ثانويات مدينة المكلا في العام الدراسي الحالي 2022-2023م ويحملون مؤهل البكالوريوس في الكيمياء، وكان اختيار عينة البحث قسديا من معلمي ومعلمات مدينة المكلا - عاصمة محافظة حضرموت وأكثر مدنها سكانا - نظرا لصعوبة نقل المعلمين من المديریات الأخرى إلى موقع التدريب بمدينة المكلا.

قام معهد حضرموت للموهوبين بالإعلان العام في وسائل التواصل الاجتماعي عن إقامة دورة مجانية في استخدام برنامج المختبر الافتراضي (برنامج التمساح الكيميائي)، وتحديد موعد بدء التسجيل فيها، ينظر إعلان الدورة ملحق(16)، وقد تضمن الإعلان مواعيد الدورة وهي خارج وقت الدوام الرسمي.

بادرت مجموعة من المعلمين والمعلمات بالتسجيل طواعية عبر التسجيل الإلكتروني أو التواصل التليفوني وتعبئة استمارة القبول في الدورة، وبعد التحقق من استيفاء المسجلين للشروط وهي أن يكونوا من معلمي الكيمياء في ثانويات المكلا في العام الدراسي (2022-2023) ويحملون مؤهل البكالوريوس في الكيمياء، وقد اغلق باب القبول على الـ (15) الأول الذين كان له السبق بالتسجيل المبكر. والجدول التالي يوضح بعض خصائص أفراد العينة التجريبية.

جدول (1)

خصائص أفراد العينة التجريبية

المتغير	المستوى أو النوع	العدد	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	5	%33
	أنثى	10	%67
المؤهل	بكالوريوس	15	%100
التخصص	كيمياء	13	%87
	كيمياء/أحياء	2	%13
الخبرة بالسنوات	أقل من 5 سنوات	5	%33
	أكثر من 5 وأقل من 15	5	%33
	أكثر من 15 سنة	5	%33
نوع المدرسة	حكومي	12	%80
	أهلي	3	%20
مستوى التعامل مع الحاسوب	جيد	7	%47
	متوسط	3	%20
	مقبول	2	%13
	مبتدئ	3	%20
	لا أتعامل مع الحاسوب	-	-
	جيد	-	-
مستوى التعامل مع المختبر الافتراضي	متوسط	-	-
	مقبول	5	%33
	مبتدئ	3	%20
	لم أتعامل مع البرنامج	7	%47

## إعداد وبناء البرنامج التدريبي

قام الباحث بالاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات والبرامج التدريبية المرتبطة بموضوعات البحث، شملت الأدبيات التربوية المتعلقة ببرامج تدريب المعلمين والتدريب الإلكتروني والفلسفة التربوية لبرامج تدريب المعلمين والاتجاهات الحديثة في تدريب المعلمين وبعض الدراسات السابقة المشابهة (المعمري، 2018؛ كبير، 2017؛ المطيري، 2017؛ النجار، 2015)، ومن خلال اطلاع الباحث على نماذج من الأدلة التدريبية التي تناولت موضوع المختبرات الافتراضية (وزارة التعليم السعودية، 2019)، والبرامج المشابهة التي نفذت على مجتمع البحث (البرنامج اليمني الألماني لتحسين التعليم العام، 2011؛ وزارة التربية والتعليم اليمنية، 2018)، وكذلك استفاد الباحث من نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها لمجتمع البحث (بلفقيه، 2019)، وعلى خبرته بالفئة المستهدفة واحتياجاتها التدريبية كونه يعمل موجهًا ومدربًا لمعلمي مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت. كما اطلع على نماذج تصميم التعليم والتدريب عامة والتدريب الإلكتروني خاصة، ولمعرفته بخصائص البرنامج التدريبي الحالي وطبيعة موضوعه فقد اختار الباحث تصميم البرنامج وفقا والنموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE Model)، وفيما يلي أهم أسباب اختيار الباحث لهذا التصميم:

1. شموليته لمراحل التصميم التعليمي بما يتفق والإجراءات المطلوبة لتصميم برنامج تعليم

المهارات الافتراضية.

2. يلبي إلى حد كبير توجهات النظريات التعلمية الثلاث السلوكية والمعرفية والبنائية في

مجال التصميم التعليمي.

3. يتميز بالبساطة والوضوح.

يتكون النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE) من خمس مراحل رئيسة هي التحليل

والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقييم:

### المرحلة الأولى: مرحلة التحليل

وفيها تحدد ما يجب على المتدرب أن يكتسبه من معارف ومهارات واتجاهات

وشملت: تحليل خصائص الفئة المستهدفة والأهداف العامة للبرنامج والحاجات التدريبية

وتحليل المحتوى التدريبي:

### أولاً: تحليل خصائص الفئة المستهدفة

بدأت عملية تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الكيمياء بتحليل الواقع الحالي، شملت

تحليل قدرات ومؤهلات الفئة المستهدفة-معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية- بالإضافة لواقع المدارس

والمناهج والمختبرات ومعامل الحاسوب المتوفرة، والمشكلات والصعوبات والمعوقات التي تحول

دون الاستفادة منها، واعتمد في ذلك على نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث على

معلمي العلوم الطبيعية في مدينة المكلا وفيهم معلمو الكيمياء الذين يشكلون جزء من مجتمع

البحث، وعلى البيانات العامة التي حصل عليها من تجريب أداة قياس الاتجاه نحو التجارب

الافتراضية على المجتمع ذاته، وعلى خبرته كونه موجهاً تربوياً للفئة المستهدفة وعلى البيانات

العامة التي حصل عليها من تقارير التوجيه التربوي بمديرية المكلا. وقد كان التعرف على سمات

العينة من خلال المتغيرات التالية: الجنس والمؤهل العلمي وعدد سنوات الخبرة ومستوى التعامل مع الحاسوب ومستوى التعامل مع المختبر الافتراضي.

وفيما يلي بعض خصائص ( معلمي ومعلمات العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمدينة

المكلا) حسب الدراسة الاستطلاعية وهم جزء من الفئة المستهدفة:

1. جميعهم يحملون مؤهل (البكالوريوس) في الكيمياء.
2. ما يقرب من نصفهم عمل في التدريس أكثر من 15 سنة.
3. درجة تعامل معظمهم مع الحاسوب تتراوح بين الجيد والمتوسط.
4. حوالي نصفهم تقريبا لم يتعاملوا مع المختبر الافتراضي قط.
5. لا يشكل التعامل مع الحاسوب عائقا يحول بينهم وبين التعامل مع المختبر الافتراضي لدى غالبيتهم.

كما أخذ الباحث بعين الاعتبار كافة الإمكانيات التي ستوفرها بيئة التدريب التي سينفذ فيها البرنامج التدريبي.

وعليه وضع الباحث الشروط التالية التي يجب توافرها في معلم الكيمياء المتدرب:

1. لا يقل مؤهله عن البكالوريوس في الكيمياء.
2. لا يقل مستوى تعامله مع الحاسوب عن المستوى المتوسط.
3. الالتزام بمواعيد الدورة وأدبياتها وأداء التكاليفات.
4. يستخدم الواتساب.

ثانيا: تحديد المشكلة وتقدير الحاجات التدريبية

ظهرت مشكلة البحث من خلال نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث، حيث

برزت مشكلة ضعف إعداد وتدريب معلمي الكيمياء في جانب استخدام المختبرات الافتراضية، فقد

بلغت نسبة المعلمين الذي لم يتعاملوا مع المختبر الافتراضي من معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية 47% (بلفقيه، 2019)، مما يعني حاجة معلمي العلوم للتعرف على استخدام المختبر الافتراضي والتدريب على استخدامه حتى يتمكنوا من استخدامه في تنفيذ التجارب المنهج، بالاستفادة من معامل الحاسوب المتاحة في الثانويات، والتي هي في أمس الحاجة إلى التفعيل، مما سيساعد في تحسين دافعية التعلم لدى الطلاب الذي يعاني الكثير منهم من ضعفها، ويلبي ميولهم الرقمية والافتراضية.

وقد حدد الباحث الحاجات التدريبية لمعلم الكيمياء من المختبرات الافتراضية والمهارات الافتراضية التي يحتاجها حتى يتمكن من إجراء التجارب الافتراضية وذلك في إطار أهداف تدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية. ووفقا وما يتناسب وقدرات ومؤهلات الفئة المستهدفة وواقع المدارس والمناهج والمختبرات ومعامل الحاسوب المتوفرة، واعتمد في ذلك على نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها وعلى خبرته كونه موجهها تربويا لمادة الكيمياء وللفئة المستهدفة.

وقد تحدد الحاجات التدريبية في المهارات الافتراضية لإجراء التجارب الافتراضية التي يحتاجها معلم الكيمياء في المرحلة الثانوية في (75) مهارة إجرائية، موزعة على أربع مهارات رئيسية:

المهارة الرئيسية الأولى: مهارات التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية

المهارة الرئيسية الثانية: مهارات التركيب

المهارة الرئيسية الثالثة: مهارات التنفيذ

المهارة الرئيسية الرابعة: مهارات العرض.

يعد الجانب المعرفي أحد جوانب المهارة التي ينبغي الاهتمام بها عند تعليم مهارة ما، وقد تحدد الجانب المعرفي للبرنامج بما يلبي حاجات معرفية لدى المتدربين تتعلق بالتعليم الإلكتروني والافتراضي والمختبر الافتراضي وبرنامج التمساح الكيميائي، بهدف تكوين خلفية معرفية لدى المتدرب تساعده في فهم ماهية المختبر الافتراضي ولتكوين اتجاه إيجابي نحوه.

### ثالثاً: تحديد الإطار العام والأهداف العامة للبرنامج

تحدد عنوان البرنامج في العنوان التالي:

عنوان البرنامج التدريبي:

" البرنامج التدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية"

قام الباحث بصياغة رسالة البرنامج التدريبي كما يلي:

رسالة البرنامج:

يسعى البرنامج في مساعدة المدارس للدخول إلى عالم المختبرات الافتراضية، من خلال توفير بيئة تدريبية تفاعلية تحفز على التعلم والإبداع، منطلقاً من نظريات التصميم التعليمي ونتائج الأبحاث في مجال التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي ومن واقع المدارس والمناهج الدراسية. كما حدد الباحث الآتي:

قيم البرنامج:

وأهمها: القيادة، المسؤولية، الإبداع، الاحترام، الجودة، العمل بروح الفريق.

استراتيجية البرنامج:

أهم الاستراتيجيات التي اعتمدها عليها الباحث في اقتراح البرنامج التدريبي هي: استثمار الميول الرقمية لدى الطلاب، والرغبة في التدريب على استخدام المختبرات الافتراضية لدى العديد



من المعلمين، وتفعيل معامل الحاسوب المتوافرة في المدارس الثانوية، ومواكبة الانتشار الواسع للتعليم الافتراضي والتعليم عن بعد بسبب حالات الطوارئ وانتشار الأوبئة.

أهداف البرنامج:

- الهدف العام للبرنامج تحدد في: " تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية"، وانبثق من هذا الهدف الأهداف الجزئية للبرنامج التدريبي وهي:
1. تعريف المشاركين بمفاهيم ومبادئ وأسس التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي.
  2. إكساب المشاركين مهارات إجراء التجارب الافتراضية.
  3. تنمية الاتجاه الايجابي نحو التجارب الافتراضية لدى المشاركين.
  4. إكساب المشاركين مهارات إجراء محاكاة لنماذج من التجارب المقررة في مادة الكيمياء باستخدام برنامج التمساح الكيميائي.

خصائص بناء البرنامج:

تم بناء البرنامج على الأسس التالية:

- التركيز على الجانب المهاري أكثر من الجانب المعرفي والوجداني.
- تحقيق التعلم المستمر من خلال إستخدام إستراتيجيات وأدوات متابعة تضمن استمرارية تعلم المهارات لفترات طويلة خارج الزمن المحدد لتنفيذ البرنامج.
- الحفاظ على إيجابية المتدرب ومحوريته في جميع الأنشطة والفعاليات التدريبية.
- التأكيد على أهمية تكامل الجانب المعرفي والوجداني والمهاري عند تعليم المهارة؛ حيث أن إلمام المتدرب بالمكون المعرفي للمهارة المتعلمة ونمو المكون الوجداني للمهارة لديه يسرع من عملية إكتسابه للمهارة وتمكنه منها.

- تحقيق التدريب التفاعلي الذي يوفر أنواع عديدة من التفاعل ( بين المتدرب والمحتوى التدريبي بمجموع مكوناته - بين المتدربين بعضهم البعض - بين المدرب والمتدرب).

عدد ساعات البرنامج وزمن التنفيذ:

- مدة البرنامج: 28 ساعة.
- عدد أيام الدورة : 8 أيام مفرقة على شهر ( يومان في الأسبوع).
- توقيت البرنامج: ثلاث ساعات ونصف في اليوم.

الجلسة التدريبية	توقيت الفترة الصباحية	توقيت الفترة الصباحية	الزمن
الجلسة التدريبية الأولى	10:30 - 8:30	4:00 - 2:00	ساعتان
الاستراحة	11:00 - 10:30	4:30 - 4:00	نصف ساعة
الجلسة التدريبية الثانية	12:30 - 11:00	6:00 - 4:30	ساعة ونصف

- عدد المتدربين : لا يقل عن 9 ولا يزيد عن 15 متدرب.

الفئة المستهدفة :

معلمو مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت.

شروط المدرب:

1. لا يقل مؤهله عن البكالوريوس في الكيمياء .
2. يتقن استخدام برنامج التمساح الكيميائي .
3. تلقى دورة تدريب مدربين في البرنامج التدريبي الحالي.

شروط القبول في الدورة للمتدربين:

1. لا يقل مؤهله عن البكالوريوس في الكيمياء.
2. لا يقل مستوى تعامله مع الحاسوب عن المتوسط.
3. يستخدم الهاتف النكي.

رابعاً: تحليل المهام التدريبية أو تحليل المحتوى التدريبي

لتحقيق ذلك قام الباحث بإعداد قائمة بالمهارات الافتراضية المطلوب تلميها لدى معلمي

الكيمياء بالمرحلة الثانوية وذلك من خلال الخطوات التالية:

#### 1. تحديد مصادر اشتقاق قائمة المهارات الافتراضية:

وقد تحددت في التالي:

1. تحليل محتوى مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية لاستخراج المهارات المختبرية الحقيقية المطلوبة لتنفيذ التجارب المقررة في المرحلة الثانوية.
2. أهداف تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
3. الاستعانة ببعض الأدبيات والدراسات المشابهة.
4. خبرة الباحث في استخدام برنامج التمساح الكيميائي ومهارات إجراء التجارب الافتراضية.
5. مقاييس المهارات الرقمية المختلفة.

## 2. نتائج تحليل المحتوى:

قام كلا من الباحث وزميله\* بتحليل محتوى كتب الكيمياء للصفوف الثلاثة، بصورة مستقلة - كلا على حدة - وبمقارنة نتائج التحليلين كانت نسبة الاتفاق بين التحليلين على النحو التالي:

### جدول (2)

مقارنة بين نتائج تحليل المحتوى للمحللين

النسبة المئوية للاتفاق	عدد المهارات التي اتفق عليها المحلان	الاجمالي	عدد المهارات		الصف
			تحليل الزميل	تحليل الباحث	
87%	13	30	14	16	الأول
82%	14	34	16	18	الثاني
75%	12	32	15	17	الثالث
81%	39	96	45	51	المجموع

وبمقارنة نتائج التحليلين تبين أن المهارات المخبرية الـ 39 التي اتفق عليها المحلان تتوزع على كتب الكيمياء لصفوف المرحلة الثانوية وموضوعات الكيمياء (عضوية/غير العضوية) على النحو التالي:

---

\* المعلم عمر عبد الله باشعيوث، وهو منتدب بقسم الكيمياء بكلية التربية - جامعة سيئون، ومعلم كيمياء في المرحلة الثانوية لأكثر من عشرين سنة.

### جدول (3)

تصنيف المهارات المخبرية المطلوبة حسب موضوعات الكيمياء (عضوية/غير العضوية)

الصف	الكيمياء غير العضوية	الكيمياء العضوية
الصف الأول الثانوي	12	1
الصف الثاني الثانوي	12	2
الصف الثالث الثانوي	9	3
المجموع	33	6
النسبة المئوية	85%	15%

من الجدول أعلاه يتضح أن معظم المهارات المخبرية (85 %) تتعلق بمهارات إجراء

تجارب الكيمياء غير العضوية، وهذا يناسب محتوى برنامج التمساح الكيميائي الذي وضع لإجراء

تجارب الكيمياء غير العضوية، ولمعرفة مسميات تلك المهارات ينظر الملحق (3).

### 3. إعداد الصورة الأولية لقائمة المهارات الافتراضية:

أعد الباحث الصورة الأولية لقائمة المهارات الافتراضية التي يحتاجها معلم الكيمياء

بالمرحلة الثانوية لتنفيذ التجارب الكيميائية المطلوبة باستخدام المختبر الافتراضي (برنامج التمساح

الكيميائي Crocodile Chemistry 605).

وقد تكونت القائمة الأولية للمهارات الافتراضية من (6) مهارات رئيسية و(142)

مهارات فرعية، ينظر ملحق(4).

#### 4. تعديلات قائمة المهارات الافتراضية:

بعد عرض القائمة الأولية على المحكمين ملحق (10) قام الباحث بإجراء التعديلات على ضوء مقترحاتهم، وقد شملت التعديل دمج المهارات الرئيسة لتصبح (4) مهارات رئيسية، كما شمل تعديل المهارات الفرعية: الحذف والإضافة وتعديل الصياغة ودمج بعض المهارات حتى صار عددها المهارات الفرعية (36) مهارة فرعية مجزأة إلى (75) مهارة إجرائية لإجراء التجارب الافتراضية، وقد توزعت على النحو التالي:

#### جدول(4)

عدد مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل وبعد التحكيم

عدد المهارات الافتراضية بعد التحكيم			عدد المهارات الافتراضية قبل التحكيم		
عدد المهارات الإجرائية	عدد المهارات الفرعية	المهارة الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	المهارة الرئيسية	م
11	6	مهارة التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية	6	تنزيل وتنصيب وتشغيل برنامج المختبر الافتراضي	1
18	9	التركيب	37	التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية	2
25	13	التنفيذ	28	التركيب	3
21	8	العرض	35	التنفيذ	4
			29	العرض	5
			7	الحفظ والأرشفة	6
75	36		142	الاجمالي	

#### 5. قائمة المهارات الافتراضية:

توصل الباحث إلى قائمة المهارات الافتراضية التي يحتاجها معلم الكيمياء بالمرحلة

الثانوية لإجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي، وهي المهارات التي

تضمنتها بطاقة الملاحظة ينظر الملحق(5).

## المرحلة الثانية: مرحلة التصميم:

وفيما يلي وصف الخطوات الإجرائية لتنفيذ التدريب تشمل: تحديد الأهداف التفصيلية والمحتوى وأساليب التدريب واستراتيجياته وإعداد أدوات التقويم.

أولاً: تحديد الأهداف :

في ضوء الأهداف الجزئية السابقة تم صياغة الأهداف في صورة سلوكية إجرائية، وشملت المجال المعرفي والمهاري والوجداني.

- عُرضت الأهداف ضمن مكونات البرنامج الأخرى على المحكمين للتحقق من إمكانية تحقيقها والتأكد من سلامة صياغتها وارتباطها بالمهارات المراد إكسابها للمشاركين، وقد أجريت التعديلات وفقاً ونتائج تحكيم البرنامج، وقد شمل: الحذف والإضافة والتعديل، وقد جاءت في صورتها النهائية كما يلي:

في الجانب المعرفي:

1. يعرف المصطلحات التالية: التعليم الإلكتروني، وتكنولوجيا الواقع الافتراضي، الواقع المعزز، التعليم الافتراضي، المختبر الافتراضي.
2. يشرح مكونات الواقع الافتراضي.
3. يبين أهمية الواقع الافتراضي وسماته.
4. يعدد أنواع بيئة الواقع الافتراضي.
5. يصف أنماط الواقع الافتراضي.
6. يوضح خصائص بيئة الواقع الافتراضي.
7. يذكر أهداف التعليم الافتراضي ويبين خصائصه وعيوبه.



8. يتحدث عن تطبيقات افتراضية تستخدم في التعليم.
9. يعدد أنواع المختبرات الافتراضية وإصداراتها.
10. يشرح مهارات وأسس تصميم وإجراء التجارب الافتراضية.
11. يوضح طرق وأساليب واستراتيجيات تدريس المختبر الافتراضي.
12. يعدد مزايا وعيوب التعليم الإلكتروني والافتراضي.
13. يشرح عمل برنامج التمساح الكيميائي ومزاياه وعيوبه.
14. يعطي أمثلة لتجارب في منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية يمكن تنفيذها باستخدام برنامج التمساح الكيميائي.

في الجانب المهاري :

1. ينزل البرنامج وينصبه ويشغله .
2. يتعامل مع واجهة البرنامج والقوائم والأدوات.
3. يعرض التجارب الجاهزة في البرنامج .
4. يجري تعديلات على التجارب الجاهزة في البرنامج.
5. يحضر المكونات من معدات وأدوات ومواد وأدوات عرض من مكتبة العمل (مهارة الإحضار).
6. يغير الحجم والتراكيز والخواص الأخرى للمواد، ويدور الأدوات والمكونات، ويستخدم الزالق، ويستخدم خاصية التقطير من الماصة والسحاحة، ويشعل الشظية، ويسكب السوائل ونحوها من المهارات المخبرية البسيطة.
7. يستخدم الأجهزة المخبرية وعارض الذرات وتفاصيل التفاعل ويتحكم بخصائص المشهد.
8. يصمم تجارب وفق نماذج معطاة من التجارب في هذا الدليل أو من واقع منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية.
9. يستخدم أدوات العرض، مثل: الرسومات البيانية في المعايرة ونحوها.

10. يبتكر تصاميم جديدة للتجارب كيميائية من غير التصاميم الموجودة في الكتاب المدرسي أو الدليل التدريبي.

في جانب الاتجاهات :

1. يقدر أهمية التجارب الافتراضية.

2. يسعى لتعلم مهارات إجراء التجارب الافتراضية.

3. يبادر إلى تنفيذ التجارب الافتراضية.

ثانياً: تحديد محتوى البرنامج وتقسيماته:

تحدد محتوى البرنامج على ضوء الأهداف السابقة المراد تحقيقها؛ وكان ترتيبه وفقاً والتسلسل المنطقي للأداء المهاري حيث طبق مبدأ التدرج من المهارات السهلة إلى الصعبة ومن المهارات البسيطة إلى المعقدة، وقد تكون البرنامج التدريبي من ثمان وحدات تدريبية كل وحدة تدريبية تحوي مجموعة من الأنشطة، وبلغ إجمالي عدد الأنشطة (25) نشاطاً وزعت على الوحدات الثمان بمعدل (3) أنشطة في كل وحدة تدريبية، وقد تنوعت الأنشطة التدريبية في الدليل لتشمل: جزءاً معرفياً وجزءاً وجدانياً وجزءاً مهارياً بالإضافة إلى جزء طرائقي يتعلق بالتدريس الرقمي.

ثالثاً: تحديد أساليب واستراتيجيات تنفيذ البرنامج:

على ضوء نتائج مرحلة التحليل السابقة اختار الباحث أكثر الطرق والأساليب ملائمة للبرنامج، وتحددت في الأساليب التدريبية التالية:

- أساليب العرض وشملت: المحاضرة، والتطبيق العملي الإيضاحي (العرض العملي).
- أساليب المشاركة في القاعة التدريبية وشملت: المناقشات، والعصف الذهني، ودراسة الحالة، وأداء الأدوار التمثيلية (تقمص الأدوار)، وأسلوب النماذج، والتعلم بالاكشاف، وحل المشكلات، والتعلم التعاوني، والتعلم الذاتي، والتعليم الإلكتروني، واستراتيجية فكر - زواج - شارك.

- الأساليب التي تنفذ خارج القاعة التدريبية وشملت : المشروعات، التكاليفات.

وجميع تلك الأساليب والاستراتيجيات تقع في إطار البرنامج التدريبي وتوظف لتحقيق أهدافه.

تصميم خارطة التدريب:

- تصميم البرنامج الزمني والتنفيذي للبرنامج التدريبي، والذي يبدأ بالافتتاح - التعارف وتوقعات المشاركين - قواعد العمل - التطبيق القبلي لأداتي الاتجاه وبطاقة الملاحظة- ثم تنفيذ الوحدات التدريبية الثمان مع انشطتها، وفي نهاية البرنامج يجرى التطبيق البعدي لأداتي الاتجاه وبطاقة الملاحظة.

- تصميم البرنامج التدريبي اليومي:

يبدأ عادة اليوم التدريبي بنشاط لتكوين اتجاه إيجابي نحو التجارب الافتراضية، كأن يبدأ بمقطع فيديو، يليه نقاش يخلص إلى رسالة وجدانية، يليه إكساب المتدربين مهارات محددة من مهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي، واعطائهم فرصة لتطبيقها وتشجيعهم على ممارستها خارج القاعة التدريبية في المنزل والمدرسة من خلال التكاليف والمشاريع وغيرها، كما يدير المدرب نقاشاً موجهاً يتناول الجوانب المعرفية للبرنامج للوصول إلى الخلاصة النظرية المدونة في الخلفية النظرية أو ما يقرب منها.

رابعاً: تصميم أدوات القياس والتقييم للبرنامج:

قام الباحث بإعداد بطاقة الملاحظة وكذا أداة لقياس الاتجاه كما سيأتي بالتفصيل في إجراءات البحث، كما قام بتصميم (18) ورقة عمل للأنشطة التدريبية المختلفة التي من بينها استمارة تقييم ذاتي وتقييم الزميل وتقوم المجموعة للمتدرب، واستمارة التقييم الأولية لتسهيل مهمة

ملاحظ التطبيق العملي لمهارات إجراء التجارب الافتراضية، واستمارة متابعة أثر التدريب من قبل المدير أو المشرف المباشر على المتدرب في موقع العمل.

وبهذا يكون الباحث قد أعد المواصفات المبدئية للبرنامج التدريبي التديري.

### المرحلة الثالثة: التطوير

بناء على مخرجات مرحلة التصميم السابقة قام الباحث بإنتاج نسخة أولية للبرنامج

التديري المقترح، تحتوي على جميع العناصر والمكونات على النحو التالي:

1. تصميم وإنتاج دليل المدرب ودليل المتدرب، حيث قام الباحث بإعداد النموذج الأولي من

دليل المدرب تضمن النشاطات وأراق العمل وخطوات تنفيذها وأدوات التقويم وكيفية

إجراءها وتصحيحها بالإضافة إلى إجابات التديريات، وقد تضمنت تلك النسخة أيضاً

التوزيع الزمني للبرنامج والتعريف بالأنشطة والأساليب التديرية التي يستخدمها البرنامج

وكذا الخلفية النظرية، في حين اقتصرت دليل المتدرب على أوراق العمل والخلفية النظرية.

وقد كان عرض الأنشطة في دليل المدرب على النحو التالي لكل نشاط: أهداف النشاط -

الزمن الذي يحتاجه تنفيذ النشاط- المواد المطلوبة - الأساليب والاستراتيجيات التديرية -

خطوات التديرب مدعومة بصور توضيحية من شاشة الحاسوب توضح ما سيظهر في

الشاشة عند تنفيذ كل خطوة.

- اختار الباحث الخطوات التالية كاستراتيجية تديرية لإكساب المتديرين المهارة الافتراضية

المطلوبة:

1. التعريف بالمهارة المطلوبة (رئيسة - فرعية - إجرائية).

2. عرض نموذج تطبيقي عملي للأداء الصحيح للمهارة يقوم به المدرب أمام المتديرين.

3. عرض نماذج للإخفاقات والصعوبات المتوقعة في أداء المهارة وكيفية تجاوزها.

4. الطلب إلى المتدربين تنفيذ المهارة بمساعدة المدرب.
5. متابعة تنفيذ المتدربين للمهارة وتقييم أداءاتهم.
6. تقديم التغذية الراجع المناسبة بشكل فردي وجماعي.
7. إعادة التدريب على المهارة وتكليف المتدربين بتطبيق المهارة من خلال تنفيذ تجربة افتراضية كيميائية يتطلب تنفيذها استخدام تلك المهارة.

#### عناوين وحدات الدليل

وفي ما يلي عناوين الوحدات:

- الوحدة الأولى: تجهيز برنامج التمساح الكيميائي للعمل
  - الوحدة الثانية: التعرف على محتويات برنامج التمساح الكيميائي
  - الوحدة الثالثة: استخدام التجارب الجاهزة في البرنامج
  - الوحدة الرابعة: إجراء التجارب البسيطة (مهارات (1))
  - الوحدة الخامسة: إجراء التجارب متوسطة التعقيد (مهارات (2))
  - الوحدة السادسة: استخدام أدوات العرض والرسوم البيانية
  - الوحدة السابعة: إجراء التجارب المعقدة (مهارات (3))
  - الوحدة الثامنة: اقتراح تصاميم جديدة للتجارب خارج المنهج.
- ينظر البرنامج الزمني للبرنامج الزمني لتنفيذ أنشطة البرنامج التدريبي ملحق (11).

8. اختيار الخلفية النظرية المناسبة:

اختر الباحث الخلفية النظرية (المعرفية) وفقا والأهداف المعرفية التي يسعى البرنامج لتحقيقها، وقد وزعت الأيام التدريبية على النحو التالي:

## اليوم التدريبي الأول :

- الواقع الافتراضي
- مفهوم الواقع الافتراضي
- مفهوم الواقع المعزز
- مفهوم التعليم الافتراضي
- خصائص التعليم الافتراضي
- مفهوم المختبر الافتراضي
- مزايا المختبر الافتراضي
- برنامج التمساح الكيميائي.

## اليوم التدريبي الثاني:

- مكونات تكنولوجيا الواقع الافتراضي
- أهمية الواقع الافتراضي
- سمات نظام الواقع الافتراضي.

## اليوم التدريبي الثالث:

- أنواع بيئة الواقع الافتراضي
- أنماط الواقع الافتراضي.

## اليوم التدريبي الرابع:

- خصائص بيئة الواقع الافتراضي
- أهداف التعليم الافتراضي
- التطبيقات الافتراضية في مجال التعليم.

## اليوم التدريبي الخامس:

- مزايا الواقع الافتراضي في مجال التعليم
- عيوب الواقع الافتراضي.

اليوم التدريبي السادس:

- التعريف بالمختبرات الافتراضية
- تعريف مهارات إجراء التجارب الافتراضية
- برمجيات (فيت PhET) في تعليم الكيمياء
- مزايا برمجيات فيت في تعليم الكيمياء.

اليوم التدريبي السابع:

- مهارات التدريس الرقمي.

اليوم التدريبي الثامن:

- مزايا برنامج التمساح الكيميائي
- عيوب برنامج التمساح الكيميائي
- نماذج من التجارب المقررة التي يمكن تنفيذها باستخدام التمساح الكيميائي.

إعداد محتوى إلكتروني للتدريب:

1. أعد الباحث محتوى إلكتروني شمل إنتاج الوسائط المتعددة للبرنامج وهي: تسجيل شرح يوضح كيفية إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج المحاكاة الكيميائية، وقام بإنتاج (52) تسجيل فيديو من إعداده، يشرح فيها تطبيق وإجراء عدد من التجارب الافتراضية عمليا باستخدام المختبر الافتراضي (برنامج التمساح الكيميائي)، كما أعد (8) عروض تقديمية (بور بوينت) لأيام الدورة الثمانية، إضافة إلى اختيار (8) مقاطع فيديو وعدد من الصور والرسوم التخطيطية كوسائل معينة.

2. وضع مخططا تفصيليا بمواقع المواد والأدوات والأجهزة والمعدات الكيميائية والمختبرية لبرنامج التمساح الكيميائي، بعد أن قام بتعريبها باستخدام المصطلحات التي يستخدمها منهج الكيمياء اليمني للمرحلة الثانوية، ينظر الملحق(13).
3. قام بتصميم دليل المدرب شرح فيه بالتفصيل خطوات التدريب التي يجب على المدرب اتباعها.
4. عرض البرنامج التدريبي في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وكذا المدربين والموجهين التربويين ومعلمي الكيمياء؛ للتحقق من سلامة أهداف البرنامج وضوحها ودقتها ومناسبة الأنشطة والأساليب التدريبية ولإقتراح التعديلات والصياغات المناسبة.
5. صمم بطاقة الملاحظة لقياس درجة إتقان مهارات التجارب الافتراضية في صورتها الأولية، والتحقق من ثباتها وصدقها وعرضها على مجموعة من المحكمين.
6. أعد أداة لقياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية في صورته الأولية، وتحقق من ثباتها وصدقها وعرضها على مجموعة من المحكمين.
7. أجرى التعديلات المقترحة من السادة المحكمين على البرنامج التدريبي وبطاقة الملاحظة وأداة قياس الاتجاه.
8. قام الباحث بتنفيذ البرنامج التدريبي على عينة استطلاعية أولية من خارج العينة التجريبية، وتطبيق البرنامج في أول الأمر بصورة تدريب فردي، أي تدريب كل متدرب على حدة من خارج إطار العينة، بهدف اختبار فاعلية البرنامج ومناسبة أنشطة الدليل(المجموعة التجريبية).



وبعد أن قام الباحث بتلك الإجراءات جميعها صارت النسخة الأولية للبرنامج

التدريبي جاهزة للتطبيق.

وقد تكون البرنامج في صورته الأولية من:

1. الإطار العام للبرنامج: تضمن عنوان البرنامج الرسالة والقيم والاستراتيجية والأهداف.
2. خصائص البرنامج: زمن المقرر لتنفيذ البرنامج والفئة المستهدفة والجهات المساندة.
3. محتوى البرنامج: محتوى الوحدات التدريبية من الأنشطة التدريبية وتتكون من: الأهداف والزمن والمواد الوسائل المطلوبة والأساليب والاستراتيجيات وطرق التدريب المستخدمة وأوراق العمل والتكاليف.
4. تقييم البرنامج: وشمل عدة خطوات منها: تقييم الفئات المستهدفة وتقييم البرنامج التدريبي وتقييم المدرب وتقييم بيئة التدريب.
5. ميزانية البرنامج: الكلفة المالية لتنفيذ البرنامج.

#### المرحلة الرابعة: التنفيذ

وفيها التنفيذ الفعلي للبرنامج التدريبي في الواقع، ويشمل التنفيذ الآتي:

1. التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة وأداة قياس الاتجاه على عينة البحث.
2. تنفيذ البرنامج التدريبي على عينة البحث (المجموعة التجريبية) من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
3. التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة وأداة قياس الاتجاه على المجموعة التجريبية.
4. إجراء التحليل الإحصائي واستخلاص النتائج وتفسيرها.

5. تقديم مجموعة من المقترحات والتوصيات.

### المرحلة الخامسة: التقييم

يشمل تقييم مجموعة من صور التقييم

### تحكيم البرنامج التدريبي

عرض الباحث البرنامج في صورته الأولى على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس والمدربين والموجهين التربويين ومعلمي الكيمياء، للتحقق من سلامة أهداف البرنامج وضوحها ودقتها ومناسبة الأنشطة والأساليب التدريبية، واقتراح التعديلات والصياغات المناسبة، وقد أرفق طلب التحكيم باستمارة تقييم البرنامج، ينظر الملحق (14).

### التقييم البنائي (التكويني)

وهو تقييم صاحب عملية بناء البرنامج في مراحلها المختلفة، ومن ذلك تجريب أنشطته وتطبيق أدوات في مواقف تدريبية حقيقية، بشكل فردي على أفراد من مجتمع البحث وخارج إطار عينة البحث بهدف التحقق من مناسبة تلك الأنشطة والأدوات؛ وذلك بهدف تطوير البرنامج وتحسينه.

### أساليب تقييم المتدربين

1. الملاحظة المباشرة.
2. التطبيق القبلي والبعدي لأداة قياس الاتجاه وبطاقة الملاحظة.
3. التقييم اليومي للبرنامج التدريبي في نهاية اليوم التدريبي:

ينفذ تقييم اليوم التدريبي في نهاية اليوم التدريبي باستخدام أسلوب البطاقات (الكروت) الثلاث الملونة، بحث يخصص لون للجوانب الإيجابية (أعجبنى هذا اليوم)، ولون آخر للجوانب السلبية (لم يعجبني هذا اليوم)، ولون ثالث للمعارف والمهارات المكتسبة وللمقترحات (ما استفدته هذا اليوم) .

ومن قواعد هذا الأسلوب في التقييم أن تكتب فكرة واحدة بعبارة مختصرة في كل بطاقة، وأن يكون الخط واضحاً حتى يتمكن جميع من في القاعة من قراءته عند عرضه على السبورة.

4. التقييم الذاتي، حيث يقوم المتدرب بتقييم مستوى أدائه للمهارة من خلال أداة تقييم ذاتي كما في بعض أوراق العمل.

5. تقييم الزميل، حيث يقوم المتدرب بتقييم مستوى أداء زميله للمهارة، أو تقوم مجموعة العمل بشكل جماعي بتقييم زميلهم وذلك باستخدام أداة تقييم كما في بعض أوراق العمل.

6. حقيبة إنجاز المتدربين، وهي حقيبة إلكترونية (مجلد) تضم إنجازات المتدرب وما أنتجه من مشاريع وتصاميم وتجارب خلال مدة التدريب.

7. تقييم أثر التدريب، وذلك من خلال استمارة متابعة الأثر من قبل المدير أو المشرف المباشر على المتدرب في موقع العمل.

تقييم المدرب:

من خلال استمارة تقييم المدرب التي يعيها المشرف على البرنامج.

تقييم البرنامج التدريبي:

عرض الباحث البرنامج على المحكمين وذلك ضمن إجراءات البحث، بالإضافة إلى تقييم البرنامج من قبل المدربين والمتدربين، وتقييم بيئة وزمن وتوقيت التدريب، ومن خلال التقييم اليومي وانطباعات المشاركين، والتقييم النهائي (الختامي) بعد تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح في صورته النهائية من خلال تطبيقه على عينة البحث، وحساب الفاعلية الكلية للبرنامج وقياس الأثر الذي

أحدثه في أفراد العينة في جانب قدرته على تنمية مهاراتهم لإجراء التجارب الافتراضية وزيادة إتجاهاتهم الإيجابية نحوها، وقياس ذلك باستخدام أداتي البحث بطاقة الملاحظة وأداة قياس الاتجاه. وقد أعد الباحث استمارة متابعة أثر التدريب من قبل المدير أو المشرف المباشر على المتدرب في موقع العمل، ينظر الملحق (15).

وقد استكمل الباحث القيام بالاجراءات أعلاه، وبهذا يكون الدليل التدريبي للمدرب والدليل التدريبي للمتدرب في صورتها النهائية وجاهزان للتطبيق، علما بأن الدليل التدريبي للمدرب يقع في (260) صفحة، والدليل التدريبي للمتدرب في (201) صفحة.

### **أداتا البحث: بطاقة الملاحظة وأداة قياس الاتجاه**

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فرضي البحث، أعد الباحث أداتي البحث التالية:

1. بطاقة ملاحظة لقياس الأداء المهاري للتجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة

الثانوية، وقد تضمنت قائمة بأهم المهارات الافتراضية المطلوب تنميتها لدى معلمي

الكيمياء بالمرحلة الثانوية، ينظر الملحق(5).

2. أداة قياس الاتجاه لتحديد مقدار النمو في الاتجاه نحو التجارب الافتراضية لدى معلمي

الكيمياء بالمرحلة الثانوية، ينظر الملحق(9) .

### **بطاقة الملاحظة**

#### **إعداد بطاقة**

بعد اطلاع الباحث على الدراسات السابقة المشابهة، وبناء على نتائج تحليل محتوى

المادة الدراسية الذي احتوته كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية (النظري والعملي) قائمة المهارات

المستخرجة من التحليل والمطورة بالتحكيم، وعلى دليل المعلم لتدريس مادة الكيمياء، وعلى معرفة الباحث وخبرته بالإمكانات التي يوفرها برنامج التمساح الكيميائي؛ قام الباحث بإعداد بطاقة ملاحظة لقياس أداء مهارات إجراء التجارب الافتراضية المحددة في هذا البحث، لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وقد روعي أن تكون فقرات البطاقة عبارة عن مهارات إجرائية بسيطة قابلة للملاحظة وسهلة القياس، وتلك المهارات أو الأداءات كان تحديدها اعتمادا على الصورة النهائية لقائمة المهارات التي تدرب عليها المشاركون في البرنامج التدريبي، وكانت صياغتها في عبارات قصيرة محددة وواضحة وبصورة إجرائية، وكل عبارة تصف سلوكا واحدا فحسب.

وقد تكونت البطاقة من (4) مهارات رئيسية، تفرعت إلى (36) مهارة فرعية، مجزأة إلى

(75) مهارة إجرائية لإجراء التجارب الافتراضية، والجدول التالي يوضح المهارات الرئيسية والفرعية:

جدول (5)

المهارات الافتراضية الرئيسة والفرعية لإجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي في بطاقة الملاحظة

عدد المهارات الإجرائية	المهارات الافتراضية الرئيسة والفرعية: تتكون من (4) مهارات رئيسة و(36) مهارات فرعية هي:	م 1	م
11	المهارة الرئيسة الأولى: مهارات التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية: تتكون من (6) مهارات فرعية هي:		
2	مهارة تنصيب برنامج التمساح الكيميائي	أ	1
1	مهارة تشغيل البرنامج	ب	2
1	مهارة التعامل مع شاشة الترحيب للبرنامج وقوائمه الثلاث الجانبية.	ج	3
1	مهارة حفظ ملف التجربة في (My Content).	د	4
5	مهارة احضار محتويات مكتبة مختبر الكيمياء (Parts Library).	هـ	5
1	مهارة احضار مكونات موجودة في التجارب الجاهزة لاستخدامها في تجارب أخرى.	و	6

عدد المهارات الإجرائية	المهارات الافتراضية الرئيسية والفرعية: تتكون من (4) مهارات رئيسية و(36) مهارات فرعية هي:	م 1	م
18	المهارة الرئيسية الثانية: مهارات التركيب: تتكون من (9) مهارات فرعية هي:		
عدد المهارات الإجرائية	المهارات الافتراضية الرئيسية والفرعية: تتكون من (4) مهارات رئيسية و(36) مهارات فرعية هي:	م 1	م
3	مهارة تحديد المكون في المشهد	أ	7
1	مهارة نسخ ولقص وقص وحذف المكونات بعد تحديده	ب	8
1	مهارة تدوير المكونات	ج	9
1	مهارة تحريك مجموعة من المكونات المحددة معا في المشهد باستخدام القارة	د	10
1	مهارة ايقاف تحريك المكونات (Lock - Position)	هـ	11
4	مهارة تركيب جهاز تحضير الغازات بالإزاحة السفلى للماء	و	12
2	مهارة تركيب الدائرة الكهربائية	ز	13
3	مهارة تركيب الخلايا الجلفانية	ح	14
2	مهارة تركيب خلايا التحليل الكهربائي .	ط	15

عدد المهارات الإجرائية	المهارات الافتراضية الرئيسية والفرعية: تتكون من (4) مهارات رئيسية و(36) مهارات فرعية هي:	م 1	م
25	المهارة الرئيسية الثالثة: مهارات التنفيذ: تتكون من (13) مهارات فرعية هي:		
2	مهارة استخدام التجارب الجاهزة الموجودة في البرنامج	أ	16
2	مهارة إجراء تعديلات على التجارب الجاهزة في البرنامج	ب	17
2	مهارة التحكم في المحاكاة (تشغيلها وإيقافها وتغيير سرعتها)	ج	18
1	مهارة استخدام الزالق	د	19
1	مهارة استخدام الأدلة	هـ	20
4	مهارة سكب المواد الصلبة أو السوائل وتقطير السوائل ملء الأواني وتفريغها	و	21
2	مهارة التحكم في الدائرة الكهربائية	ز	22
2	مهارة تغيير كتلة المواد الصلبة وتغيير درجة نعومتها في العبوة	ح	23
2	مهارة تغيير حجم المحاليل ومولاريتها في القنية	ط	24
3	مهارة استخدام الأجهزة (مثل: الميزان، الترمومتر، جهاز قياس الـ pH)	ي	25
2	مهارة استخدام الماصة والقطارة	ك	26
1	مهارة استخدام قضيب التحريك الزجاجي وتنظيفه	ل	27



عدد المهارات الإجرائية	المهارات الافتراضية الرئيسية والفرعية: تتكون من (4) مهارات رئيسية و(36) مهارات فرعية هي:	م 1	م
1	مهارة استخدام الشظية.	م	28
21	المهارة الرئيسية الرابعة: مهارات العرض : تتكون من (8) مهارات فرعية هي:		
8	مهارة التحكم في المشهد	أ	29
3	مهارة التحكم في تفاصيل التفاعل لأقطاب الخلايا الكهربائية والأواني الزجاجية	ب	30
1	مهارة التحكم في عرض الخواص المطلوبة في قائمة تفاصيل التفاعل	ج	31
2	مهارة استخدام عارض الذرات	د	32
3	مهارة إنشاء الرسم البياني	هـ	33
2	مهارة استخدام العداد الرقمي	و	34
1	مهارة استخدام أزرار العرض	ز	35
1	مهارة تنظيم المشهد وجمالية ترتيب مكوناته.	ح	36
75	المجموع		

## خطوات إعداد بطاقة الملاحظة:

### تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة:

تهدف البطاقة إلى قياس الأداء المهاري لمهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

### التقدير الكمي لفقرات بطاقة الملاحظة:

لتقييم الأداء المهاري استخدم الباحث التقدير الكمي بالدرجات، وقد حددت أربعة مستويات للأداء المهاري وهي: عالي، متوسط، ضعيف، لا يملك المهارة، والجدول التالي يوضح توزيع درجات أداء المهارة على مستويات الأداء الأربعة.

### جدول (6)

توزيع درجات أداء المهارة على مستويات الأداء الأربعة

مستوى الأداء	عالي	متوسط	ضعيف	لا يملك المهارة
الدرجة	4	3	2	1

### وضع تعليمات البطاقة:

وضع الباحث تعليمات واضحة لتوجيه الملاحظ للاستخدام السليم للبطاقة، والتطبيق الصحيح لعبارتها لضمان تقوم دقيق للمهارات المقاسة، ينتظر التعليمات في الملحق (5).

## بناء بطاقة الملاحظة:

تكونت بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية من (6) مهارات رئيسة (142) مهارة فرعية من مهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي الإصدار 605، ينظر الملحق (4).

## الصدق الظاهري لبطاقة الملاحظة:

تحقق الباحث من صدق البطاقة من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في طرق التدريس وتكنولوجيا التعليم والكيمياء وعدد من المعلمين والموجهين التربويين ومن ذوي الخبرة في مجال تدريب المعلمين؛ للتأكد من صلاحية البطاقة ومناسبتها لقياس مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية، ينظر الملحق (4) والملحق (10). وقد شمل طلب التحكيم التحقق من انتماء الفقرات للبعد الذي وضعت فيه، وتعديل الفقرات التي تحتاج إلى تعديل وحذف الفقرات غير الملائمة، وكذلك إضافة أي فقرات يرونها ضرورية، كما طلب منهم تدون أي ملاحظات أخرى.

وقد كانت نتائج التحكيم اختلافات متباين في آراء المحكمين ومقترحات كثيرة، وقد أخذ الباحث بنقاط الاتفاق بين المحكمين، ونتج عن الأخذ بها إجراء تعديلات على البطاقة شملت دمج المهارات الرئيسية لتصبح (4) رئيسية، كما شمل التعديل عدد المهارات الفرعية حيث صار عددها (36) مهارة فرعية مجزأة إلى (75) مهارة إجرائية لإجراء التجارب الافتراضية، ينظر الملحق (5).

وعلى ضوء تحديد عدد المهارات وتصنيفها قام الباحث بإعداد جدول مواصفات بطاقة

الملاحظة لمهارات إجراء التجارب الافتراضية، ينظر الملحق (6).

## الاختبار الأدائي لمهارات إجراء التجارب الافتراضية:

لملاحظة أداء المتدرب للمهارات الإجرائية وعددها (75) والتي تضمنتها بطاقة الملاحظة، قام الباحث بوضع اختبار أدائي إلكتروني مباشر على الحاسوب، شمل التطبيق العملي لجميع المهارات الإجرائية (75 مهارة)، يبدأ بتطبيق عملي لمهارة تثبيت وتنصيب وتشغيل برنامج التمساح الكيميائي يعقبه تنفيذ تسع تجارب افتراضية، وفقا والخطوات التفصيلية المرفقة مع الاستعانة بالملفين الإلكترونيين (A) و(B) المرافق بالاختبار الأدائي.

يتكون الاختبار من (80) خطوة عملية ( تحتوي بعض الخطوات على أكثر من فقرة) والزمن المقرر لها (140) دقيقة.

وينقسم الاختبار إلى جزأين: الجزء الأول: يتكون من (47) خطوة والزمن المخصص له (75) دقيقة، والجزء الثاني من (33) خطوة، والزمن المخصص له (65) دقيقة، ينظر ا لملحق (7).

## التطبيق التجريب لبطاقة الملاحظة:

قام الباحث بالتطبيق التجريبي للبطاقة على 20 معلما ومعلمة من معلمي الكيمياء من خارج عينة البحث وينتمون لمجتمع البحث، ممن لديهم خلفية عن استخدام برنامج التمساح الكيميائي، من محافظة حضرموت الساحل وحضرموت الوادي، ومن خلال نتائج ذلك التطبيق حسب الباحث التالي:

### أ. صدق التمييز لبطاقة الملاحظة (المقارنة الطرفية)

حسب الباحث صدق التمييز لبطاقة الملاحظة بطريقة المقارنة الطرفية وذلك بتحليل نتائج التطبيق التجريبي للبطاقة، حيث رتبت النتائج تصاعديا وحددت الإرباعي الأعلى الذين حققوا أعلى

الدرجات ويمثله خمسة من المشاركين نسبتهم (25%) من مجموع المشاركين (20) مشاركا، وفي المقابل حدد الإرباعي الأدنى الذين حققوا أقل الدرجات ويمثله خمسة من المشاركين نسبتهم (25%) مجموع المشاركين.

جدول التالي يوضح نتائج اختبار (t-test) لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطي درجات الإرباعي الأعلى والإرباعي الأدنى في التطبيق التجريبي لبطاقة ملاحظة مهارة إجراء التجارب الافتراضية:

جدول (7)

صدق التمييز لبطاقة الملاحظة (المقارنة الطرفية)

الدلالة عند مستوى 0.05	الدلالة الإحصائية	قيمة (t)	درجة الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	مجموعة الإرباعي	المهارة الرئيسية
دالة	.031	2.617-	8	4.03733	34.6	5	الأعلى	مهارة التحضير والإعداد
				3.93700	28.0	5	الأدنى	
دالة	.007	3.998-	8	3.96232	58.8	5	الأعلى	التركيب
				7.39594	43.8	5	الأدنى	
دالة	.000	6.114-	8	7.53658	85.4	5	الأعلى	التنفيذ
				5.43139	60.0000	5	الأدنى	
دالة	.000	8.303-	8	5.31037	67.8	5	الأعلى	العرض
				3.08221	45.0	5	الأدنى	
دالة	.000	6.117-	8	19.13897	246.6	5	الأعلى	للبطاقة ككل
				16.87306	176.8	5	الأدنى	

من الجدول أعلاه قيمة (t) المحسوبة لدلالة الفروق بين درجات الإرباعي الأعلى

والإرباعي الأدنى في بطاقة الملاحظة للعينة التجريبية دالة إحصائياً عند مستوى أقل من (0.05)،

مما يدل على أن أداة بطاقة الملاحظة صادقة في التمييز بين المستوى الأداء العالي للمهارات

الافتراضية والمستويات الأداء المنخفضة، أي أنها صادقة في قياس ما وضعت من أجله.

## صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة

حسب الباحث الصدق الداخلي للبطاقة باستخدام برنامج SPSS وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون كل مجال مهارة رئيسة مع المجموع الكلي لمهارات البطاقة، والمهارات الرئيسية الأربع هي: مهارات التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية، ومهارات التركيب، ومهارات التنفيذ، ومهارات العرض، كما في الجدول التالي:

### جدول (8)

معاملات الارتباط بين كل مجال مهارة رئيسة مع المجموع الكلي لمهارات البطاقة

المجال	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
التحضير والإعداد	.794**	.000
التركيب	.776**	.000
التنفيذ	.959**	.000
العرض	.852**	.000

\*\* دالة عند مستوى دلالة ( 0.001 ) .

في الجدول السابق معاملات الارتباط بين كل بعد من أبعاد الاختبار مع الاختبار الكلي دالة

إحصائياً عند مستوى 0.001.

## حساب ثبات بطاقة الملاحظة

حسب الباحث الثبات الكلي لبطاقة الملاحظة فكانت 0.966 وللمهارات الرئيسة الأربعة كل

على حدة باستخدام معامل ألفا كرونباخ فكانت قيمته أقل قيمة 0.777 وأعلى قيمة 0.937 كما

في الجدول أدناه:

### جدول (9)

حساب قيم معامل ثبات ألفا كرونباخ لكل مهارة رئيسة والثبات الكلي للبطاقة

المجال	عدد المهارات الإجرائية	قيم معامل ثبات ( ألفا كرونباخ )
التحضير والإعداد لإجراء	11	.777
التركيب	18	.899
التنفيذ	25	.937
العرض	21	.937
الكلية لبطاقة الملاحظة	75	.966



ومن أجل أن يكون اختبار مهارة إجراء التجارب الافتراضية صادقا وفقا وما جاء في مبادئ القياس والتقييم (عبد الرؤوف والمصري، 2017)، أخذ الباحث في الحسبان عند تحديد التجارب الافتراضية أن تتوافر فيها المعايير التالية:

1. تتضمن جميع المهارات الافتراضية التي توصل إليها البحث، والتي تضمنت (75)

مهارة إجرائية.

2. المهارات المطلوب إجراؤها شملها البرنامج التدريبي الحالي.

3. يكون ترتيبها في اختبار الأداء وفقا ومبدأ التدرج من السهل إلى الصعب.

4. خطوات التجربة مجزأة في مهام عملية واضحة ومحددة.

ولمعرفة الوزن النسبي للمهارات الرئيسية في بطاقة الملاحظة ينظر الجدول التالي:

#### جدول (10)

الوزن النسبي للمهارات الرئيسية في بطاقة الملاحظة

الوزن النسبي	عدد الفقرات	أرقام الفقرات		عناصر المحتوى	م
		من	إلى		
15%	11	11	1	التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية	1
24%	18	29	12	التركيب	2
33%	25	54	30	التنفيذ	3
28%	21	75	55	العرض	4
100%	75	75	1	المجموع	

ولمعرفة الوزن النسبي للمهارات الفرعية في بطاقة الملاحظة في جدول المواصفات  
لبطاقة الملاحظة ينظر الملحق (6).

#### تحديد زمن بطاقة الملاحظة:

قام الباحث بتجريب بطاقة الملاحظة بهدف معرفة الزمن المطلوب لإكمالها، وبعد تطبيقها  
على 20 معلماً ومعلمة من مجتمع البحث وخارج نطاق عينة البحث، وحسب متوسط الزمن  
المطلوب لتطبيق البطاقة من العلاقة الرياضية التالية:

متوسط الزمن المطلوب لتطبيق البطاقة = مجموع الزمن الذي استغرقه تطبيقها على جميع  
المتدربين (20) متدرباً / عدد المتدربين (20).

وكانت النتيجة (140) دقيقة

وقد اعتمد الباحث هذا الزمن (140) دقيقة في تطبيق بطاقة الملاحظة في البرنامج التدريبي.

#### إعداد أداة قياس الاتجاه

#### الاتجاه نحو التجارب الافتراضية:

لم يعثر الباحث على مقياس جاهز يقيس به الاتجاه نحو التجارب الافتراضية يمكن  
تطبيقه على معلمي الكيمياء في المرحلة الثانوية؛ لذا قام ببناء أداة تناسب الفئة المستهدفة وتراعي  
بيئتها مستفيداً في ذلك من الأدب التربوي في إعداد مثل هذه المقاييس في مجال التعلم  
الإلكتروني، وكذا بعض المقاييس الموجودة في الدراسات السابقة واستخدام الواقع الافتراضي  
والمهارات المختبرية في مجال العلوم الطبيعية.

## خطوات إعداد أداة قياس الاتجاه:

### تحديد الهدف من أداة قياس الاتجاه:

هدفت أداة قياس الاتجاه إلى تحديد استجابات معلمي الكيمياء بمحافظة حضرموت، نحو إجراء التجارب المقررة في المرحلة الثانوية افتراضياً باستخدام مقياس ليكرت الخماسي.

### بناء أداة قياس الاتجاه:

قام الباحث ببناء أداة لقياس الاتجاه وفقاً وأنموذج ليكرت الخماسي، وقد احتوى المقياس في صورته الأولى على (72) عبارة نصفها إيجابية والنصف الآخر سلبية وقد تدرج أداة القياس من " أوافق بشدة " إلى " غير موافق بشدة. وتوزعت العبارات على ثلاثة مجالات:

المجال الأول: الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية (27 عبارة).

المجال الثاني: تعلم مهارات التجارب الافتراضية (19 عبارة).

المجال الثالث: الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية (26 عبارة)، ينظر الملحق (8).

### الصدق الظاهري لأداة قياس الاتجاه:

للتحقق من الصدق الظاهري لأداة قياس الاتجاه قام الباحث بعرضه على المحكمين المختصين في المناهج وطرائق التدريس وفي علم النفس التربوي وفي تكنولوجيا التعلم وكذلك على بعض موجهي ومعلمي الكيمياء المتميزين في محافظة حضرموت ساحلاً ووادياً، ينظر

الملحق (10)، وطلب من الجميع إبداء ملاحظاتهم على أداة القياس من خلال التالي:

1. التحقق من انتماء العبارات للبعد الذي وضعت فيه.

2. تعديل العبارات التي يرونها تحتاج إلى تعديل .

3. حذف العبارات التي يرونها غير ملائمة .

4. إضافة عبارات يرونها ضرورية .

وفي ضوء ملاحظات السادة المحكمين ومقترحاتهم على أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية حذفت سبع عبارات، وهي العبارات التي أرقامها ( 7، 10 ، 12 ، 15 ، 17، 20، 27 ) من المجال الأول، كما حذفت أربع عبارات أرقامها ( 6،10،12، 19 ) من المجال الثاني، و حذفت ست عبارات أرقامها ( 2 ، 8 ، 12 ، 15 ، 17 ، 18 ) ومن المجال الثالث، كما أضيفت عبارة جديدة للمجال الأول وهي العبارة رقم (21)، وبهذا صار عدد عبارات المجال الأول (21) عبارة بدلا من (27) عبارة، وأضيفت العبارة رقم (16)، من المجال الثاني ليصبح عدد عبارات المجال الثاني (16) عبارة بدلا من (19) عبارة، وأضيفت العبارة رقم (21) للمجال الثالث ليصبح (21) عبارة بدلا من (26) عبارة ، و عدلت العبارات ( 1 ، 6 ، 13 ) من المجال الأول، والعبارات (1، 13، 15 ، 18) من المجال الثاني وبذلك تكونت أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية بعد التأكد من الصدق والثبات من (58) عبارة، ينظر الملحق (9)، وقد توزعت على النحو التالي:

المجال الأول: الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية (21 عبارة).

المجال الثاني: الاتجاه نحو تعلم مهارات التجارب الافتراضية (16 عبارة).

المجال الثالث: الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية (21 عبارة).

وقد وضع الباحث تعليمات توضح كيفية التعامل مع أداة القياس، وتضمنت مثالا يوضح

طريقة الإجابة، ينظر الملحق (9).

## التقدير الكمي لأداة قياس الاتجاه:

يتكون مقياس ليكرت الخماسي من خمس استجابات (موافق) تتراوح درجة الاستجابة من

(1-5) حسب نوع العبارة (موجبة - سالبة) كما هو موضح في الجدول التالي:

### جدول(11)

توزيع الدرجات على سلم الاستجابة

نوع الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
موجبة	5	4	3	2	1
سالبة	1	2	3	4	5

## التطبيق التجريبي لأداة قياس الاتجاه:

للتحقق من وضوح عبارات أداة المقياس وقدرته على التمييز بين أفراد العينة ، ولحساب

ثبات أداة المقياس وصدق اتساقه الداخلي؛ قام الباحث بتجريب أداة القياس الاتجاه نحو التجارب

الافتراضية على (20) معلما من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية في مجموعة من مديريات وادي

حزرموت وهي مديريات (سيئون، تريم، ساه، القطن، حورة ووادي العين، عمد)، وهم من مجتمع

البحث وخارج نطاق عينة البحث.

### ثبات أداة القياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية:

قام الباحث بحساب الثبات الكلي لأداة قياس الاتجاه، وللمجالات الثلاثة كل على حدة

باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وتراوح ثبات المجالات بين 0.8921 إلى 0.928 ، في حين بلغ

الثبات الكلي لأداة القياس (0.969)، كما في الجدول أدناه:

## جدول (12)

قيم معامل ثبات ألفا كرونباخ لكل مجال من مجالات أداة القياس

المجال	عدد العبارات	قيم معامل ثبات ( ألفا كرونباخ )
الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية	21	.892
الاتجاه نحو تعلم مهارات التجارب الافتراضية	16	.918
الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية	21	.928
ثبات أداة قياس الاتجاه ككل	58	.969

صدق الاتساق الداخلي :

للتأكد من صدق الاتساق الداخلي حسب الباحث معامل ارتباط بيرسون بين كل مجال من مجالات أداة القياس بالدرجة الكلية لأداة القياس ككل، وكذا حسب معامل ارتباط كل عبارة من عبارات أداة القياس بالمجال الذي تنتمي إليه، وحسب معامل ارتباط كل عبارة من عبارات أداة القياس بالدرجة الكلية لأداة القياس:

1. حساب ارتباط كل مجال من مجالات أداة القياس بالدرجة الكلية لأداة القياس ككل ، والجدول

التالي يوضح ذلك:

جدول (13)

ارتباط كل مجال من مجالات أداة القياس بالدرجة الكلية لأداة القياس

ارتباط المجال بالدرجة الكلية لأداة القياس		المجال
الدلالة الإحصائية	معامل الارتباط	
0.000	0.949**	الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية
0.000	0.972**	تعلم مهارات التجارب الافتراضية
0.000	0.978**	الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية

\* دالة عند مستوى دلالة (0.05).

\*\* دالة عند مستوى دلالة (0.01).

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين كل مجال من مجالات أداة

القياس بالدرجة الكلية لأداة القياس دالة إحصائياً عند مستوى (0.001).

2. حساب ارتباط كل عبارة من عبارات المجال في أداة القياس بدرجة المجال الذي تنتمي إليه،

والجدول التالي يوضح ذلك: (ملاحظة: عبارات المجال الأول أخذت الحرف a، وعبارات

المجال الثاني الحرف b، وعبارات المجال الثالث الحرف c).

جدول (14)

ارتباط كل عبارة من عبارات المجال الأول وهو الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية بالدرجة

الكلية للمجال الأول نفسه

الدلالة الإحصائية	معامل الارتباط	الفقرة	الدلالة الإحصائية	معامل الارتباط	الفقرة
0.378	0.208	a12	0.007	0.581 (**)	a1
0.001	0.698 (**)	a13	0.006	0.588 (**)	a2
0.001	0.674 (**)	a14	0.016	0.532 (*)	a3
0.236	0.277	a15	0.000	0.826 (**)	a4
0.022	0.507 (*)	a16	0.000	0.759 (**)	a5
0.001	0.678 (**)	a17	0.000	0.718 (**)	a6
0.000	0.803 (**)	a18	0.004	0.608 (**)	a7
0.012	0.548 (*)	a19	0.128	0.352	a8
0.003	0.633 (**)	a20	0.031	0.484 (*)	a9
0.161	0.326	a21	0.047	0.449 (*)	a10
			0.004	0.614 (**)	a11



يتضح من الجدول السابق أن ارتباط فقرات كل بُعد بالدرجة الكلية للبعد دال إحصائياً عند مستوى (0.01) أو (0.05) ما عدا العبارات a8 a12 a15 غير دالة عند مستوى (0.05)، ويلاحظ أن معامل ارتباط العبارة a8 أكبر 0.30 ومعامل ارتباط العبارتين a12 a15 أصغر من 0.30 .

### جدول (15)

يوضح ارتباط كل عبارة من عبارات المجال الثاني وهو الاتجاه نحو تعلم مهارات التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية للمجال الثاني نفسه

الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية	الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
b1	0.925 (**)	0.000	b9	0.527 (*)	0.017
b2	0.879 (**)	0.000	b10	0.594 (**)	0.006
b3	0.761 (**)	0.000	b11	0.430	0.058
b4	0.812 (**)	0.000	b12	0.322	0.167
b5	0.416	0.068	b13	0.787 (**)	0.000
b6	0.653 (**)	0.002	b14	0.795 (**)	0.000
b7	0.814 (**)	0.000	b15	0.583 (**)	0.007
b8	0.676 (**)	0.001	b16	0.851 (**)	0.000

يتضح من الجدول السابق أن ارتباط فقرات كل بُعد بالدرجة الكلية للبعد دال إحصائياً عند مستوى (0.01)، أو مستوى (0.05)، ما عدا العبارات b5 و b11 و b12 فهي غير دالة عند

مستوى ( 0.05 )، لكن معامل ارتباطها أكبر 0.30 . وقد أبقى الباحث على العبارة b5 وهي غير دالة عند مستوى ( 0.05 )، لأهميتها من وجهة نظر الباحث وكون معامل ارتباطه 0.416 أكبر 0.30.

#### جدول (16)

ارتباط كل عبارة من عبارات المجال الثالث الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية للمجال الثالث نفسه

الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية	الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
c1	0.856 (**)	0.000	c12	0.585(**)	0.007
c2	0.898 (**)	0.000	c13	0.907 (**)	0.000
c3	0.622 (**)	0.003	c14	0.818 (**)	0.000
c4	0.617 (**)	0.004	c15	0.538(*)	0.014
c5	0.508 (*)	0.022	c16	0.343	0.139
c6	0.650 (**)	0.002	c17	0.829 (**)	0.000
c7	0.557 (*)	0.011	c18	0.481 (*)	0.032
c8	0.693(**)	0.001	c19	0.528 (*)	0.017
c9	0.443	0.050	c20	0.691 (**)	0.001
c10	0.739 (**)	0.000	c21	0.786(**)	0.000
c11	0.707 (**)	0.000			

يتضح من الجدول السابق أن ارتباط عبارات المجال بالدرجة الكلية للمجال دال إحصائياً عند مستوى (0.01) أو (0.05) ما عدا العبارات c9 c16 غير دالة عند مستوى (0.05)، ويلاحظ أن معامل ارتباطهما أكبر من 0.30 .

### جدول (17)

ارتباط كل عبارة من عبارات أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية لأداة القياس

الفقرة	a1	a2	a3	a4	a5	a6
معامل الارتباط	0.696**	0.577**	0.644**	0.815**	0.824**	0.662**
الدلالة الإحصائية	0.001	0.008	0.002	0.000	0.000	0.001
الفقرة	a7	a8	a9	a10	a11	a12
معامل الارتباط	0.613**	0.300	0.395	0.468*	0.641**	0.167
الدلالة الإحصائية	0.004	0.198	0.085	0.037	0.002	0.482
الفقرة	a13	a14	a15	a16	a17	a18
معامل الارتباط	0.693**	0.499*	0.263	0.373	0.632**	0.772**
الدلالة الإحصائية	0.001	0.025	0.262	0.105	0.003	0.000
الفقرة	a19	a20	a21	b1	b2	b3
معامل الارتباط	0.478*	0.516*	0.251	0.894**	0.855**	0.812**
الدلالة الإحصائية	0.033	0.020	0.285	0.000	0.000	0.000

b9	b8	b7	b6	b5	b4	الفقرة
0.434	0.673**	0.781**	0.612**	0.471*	0.837**	معامل الارتباط
0.056	0.001	0.000	0.004	0.036	0.000	الدلالة الإحصائية
b15	b14	b13	b12	b11	b10	الفقرة
0.573**	0.766**	0.717**	0.340	0.399	0.562**	معامل الارتباط
0.008	0.000	0.000	0.143	0.081	0.010	الدلالة الإحصائية
c5	c4	c3	c2	c1	b16	الفقرة
0.439	0.594**	0.600**	0.881**	0.817**	0.819**	معامل الارتباط
0.053	0.006	0.005	0.000	0.000	0.000	الدلالة الإحصائية
c11	c10	c9	c8	c7	c6	الفقرة
0.670**	0.773**	0.400	0.665**	0.589**	0.667**	معامل الارتباط
0.001	0.000	0.080	0.001	0.006	0.001	الدلالة الإحصائية
c17	c16	c15	c14	c13	c12	الفقرة
0.824**	0.287	0.559*	0.794**	0.900**	0.568**	معامل الارتباط
0.000	0.219	0.010	0.000	0.000	0.009	الدلالة الإحصائية
		c21	c20	c19	c18	الفقرة
		0.843**	0.656**	0.491*	0.510*	معامل الارتباط
		0.000	0.002	0.028	0.022	الدلالة الإحصائية

يتضح من الجدول السابق أن ارتباط عبارات أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية بالدرجة الكلية لأداة قياس الاتجاه دال إحصائياً عند مستوى (0.01) ، أو مستوى (0.05)، ما عدا الفقرات اثنتا عشرة عبارة a8, a9, a12, a15, a16, a21, b9, b11, b12, c5, c9, c16 غير دالة عند مستوى (0.01) ، أو مستوى (0.05)، لكن معامل ارتباط سبع a9 a16 b9 b11 أكبر 0.30 ومعامل ارتباط العبارة a8 يساوي 0.30 معامل ارتباط أربع a12, a15, a21, c16 أصغر من 0.30.

وبناء على ذلك استبعد الباحث العبارات التي معاملات ارتباطها بالدرجة الكلية للأداة قياس الاتجاه الكلية غير دالة عند مستوى (0.01) ، أو مستوى (0.05) وهي اثنتا عشرة عبارة a8, a9, a12, a15, a16, a21, b9, b11, b12, c5, c9, c16 و بذلك تكونت أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية في صورته النهائية للتطبيق من (46) عبارة توزعت على النحو التالي:

المجال الأول : الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية ( 15 عبارة ).

المجال الثاني: الاتجاه نحو تعلم مهارات التجارب الافتراضية ( 13 عبارة ).

المجال الثالث: الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية ( 18 عبارة). ينظر الملحق (9).

كما تمت إعادة صياغة خمس عبارات لتحويلها من عبارات موجبة إلى سالبة حتى يتساوى عدد العبارات الموجبة مع السالبة وهي العبارات a5, b2, b4, b12, b13, c4.

وبذلك يكون المجال الأول قد تكون من 8 عبارات موجبة و7 سالبة والمجال الثاني من 6 عبارات موجبة و7 سالبة والمجال الثالث من 9 عبارات موجبة و9 سالبة. أي أن المقياس يتكون من 46 فقرة فيها 23 موجبة و23 سالبة.

ونظرا لان عدد فقرات المقياس (46) فقرة فإن الدرجة الكلية لأداة القياس (230) درجة.

## إجراءات البحث

تمثلت إجراءات البحث في الخطوات التالية:

بعد إقرار خطة البحث بتاريخ 2021/1/31م قام الباحث بالتالي:

1. توسيع اطلاعه على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث.
2. تلقى الباحث تدريباً إلكترونياً مكثفاً في المختبر الافتراضي برنامج التمساح الكيميائي لتعميق معرفته وفهمه للبرنامج وزيادة تمكنه في استخدامه.
3. تحليل محتوى منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية لتحديد المهارات المختبرية التي يحتاجها معلم الكيمياء وقام زميل له بتحليل مماثل.
4. إعداد قائمة أولية بالمهارات الافتراضية الرئيسة والفرعية والتي يحتاجها معلم الكيمياء لإجراء التجارب الافتراضية للمرحلة الثانوية باستخدام برنامج المختبر الافتراضي التمساح الكيميائي.
5. إعداد بطاقة ملاحظة لقياس مهارة إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج المختبر الافتراضي التمساح الكيميائي.
6. تحكيم بطاقة الملاحظة بعرضها على مجموعة من المحكمين.
7. حصول الباحث 2021/3/28م على خطاب من كلية التربية بجامعة حضرموت إلى مدير عام التربية بمحافظة حضرموت-الساحل ومدير عام التربية بمحافظة حضرموت-الوادي والصحراء؛ لتسهيل مهمته لتطبيق أدوات البحث في ثانويات محافظة حضرموت.
8. تجريب بطاقة الملاحظة على مجموعة من معلمي الكيمياء ينتمون لمجتمع البحث وخارج عينة البحث.
9. حساب صدق وثبات بطاقة الملاحظة والزمن المطلوب لتطبيقها.

10. إعداد أداة لقياس للاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية بعد اطلاعه على الأدب التربوي والدراسات المشابهة.

11. تحكيم أداة قياس الاتجاه وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين.

12. قام بتجريب أداة قياس الاتجاه على مجموعة من معلمي الكيمياء بثانويات مديريات وادي حضرموت.

13. حساب الصدق والثبات لأداة قياس الاتجاه.

14. إعداد البرنامج التدريبي وذلك بتحديد وصياغة أهداف البرنامج واختيار المحتوى والأنشطة والأساليب التدريبية المناسبة وكذلك أوراق العمل والوسائل والوسائط المطلوبة ، ووضع دليل المدرب مرفق به ملفات إلكترونية شملت تسجيلات فيديو وملفات عرض تقديمي ووضع دليل المتدرب، كما تضمن دليل المدرب أداتي البحث: بطاقة الملاحظة وأداة قياس الاتجاه.

15. تعريب قوائم البرنامج وأسماء المواد والأدوات والمعدات، ينظر الملحق (13).

16. التحقق من صدق البرنامج بعرضه على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات في ضوء ملاحظات المحكمين.

17. تجريب البرنامج وذلك بتطبيقه بشكل فردي على أفراد من مجتمع البحث وخارج إطار عينة البحث بهدف تطويره وتحسينه.

18. تدريب المدرب الذي سينفذ البرنامج التدريبي.

19. الحصول على خطاب تطبيق البرنامج من الكلية.

20. اختيار عينة البحث من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة المكلا للعام الدراسي 2022م-2023م.



21. تطبيق البرنامج التدريبي على عينة البحث، ويشمل تطبيق البرنامج تطبيق أدواتي البحث.

22. حساب فاعلية البرنامج وقياس أثره.

### الأساليب الإحصائية

للإجابة على أسئلة البحث واختبار صحة فرضياته البحث استخدم الباحث الرزمة

الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for the Social Sciences) والذي

يعرف اختصاراً بـ (SPSS) وذلك لحساب التالي:

1. صدق التمييز لبطاقة الملاحظة.

2. معامل ارتباط بيرسون بين كل مهارة رئيسة والمهارات الكلية لبطاقة الملاحظة، وارتباط كل

مجال من مجالات أداة قياس الاتجاه بالدرجة الكلية لأداة القياس، وارتباط كل عبارة من

عبارات المجال في أداة قياس الاتجاه بالدرجة الكلية للمجال نفسه.

3. حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف الاداء في التطبيق القبلي والبعدي

لأدوات البحث.

4. تطبيق اختبار ويلكوكسون للعينات المرتبطة (Wilcoxon Method Pairs Signed) وهو

اختبار لامعلمي للكشف عن وجود فروق بين نتائج القياس القبلي والبعدي في مهارات التجارب

الافتراضية والاتجاه نحوها، ولمعرفة قيمة "Z" لدلالة الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين

القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ولأداة قياس الاتجاه.

كما استخدام الباحث برنامج الجداول الإلكترونية Microsoft Excel في حساب قيمة نسبة

الكسب المعدل لبلاك حول فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارة إجراء التجارب الافتراضية

والاتجاه نحوها، وحساب معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة ( $r_{prb}$ ) (Matched-

Correlation)Pairs Rank Biserial لتحديد حجم تأثير البرنامج. بالإضافة لاستخدامها في عمليات الجمع وحساب النسب المئوية وعمل الرسوم البيانية.

## الفصل الرابع

### عرض نتائج البحث

#### عرض أجوبة أسئلة البحث ونتائج التحقق من فروضه

فيما يلي نتائج الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضها وذلك على النحو

التالي:

#### أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي نصه:

- ما مهارات إجراء التجارب الافتراضية المطلوب تنميتها لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة

الثانوية بمحافظة حضرموت؟

توصل الباحث إلى قائمة ب (75) مهارة لإجراء التجارب الافتراضية موزعة على أربع مهارات

رئيسية هي: المهارة الرئيسة الأولى: مهارة التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية: مكونة من

(6) مهارات فرعية ومجزأة إلى (11) مهارة إجرائية، والمهارة الرئيسة الثانية: مهارة التركيب مكونة

من (9) مهارات فرعية ومجزأة إلى (18) مهارة إجرائية، المهارة الرئيسة الثالثة: مهارة التنفيذ مكونة

من (13) مهارة فرعية ومجزأة إلى (25) مهارة إجرائية، المهارة الرئيسة الرابعة: مهارة العرض مكونة

من (8) مهارة فرعية ومجزأة إلى (21) مهارة إجرائية.

## ثانيا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي نصه: ما البرنامج التدريبي المقترح لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال إعداد برنامج تدريبي في ضوء منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية والإمكانات التي يتيحها برنامج التمساح الكيميائي والإمكانات المتوفرة في واقع المدارس الثانوية بمحافظة حضرموت والاحتياجات التدريبية لمعلمي الكيمياء بمرحلة التعليم الثانوي، وقد استرشد الباحث بخطوات النموذج العام لتصميم التعليمي (ADDIE) لإعداد البرنامج، وتكون البرنامج التدريبي من ثمان وحدات تدريبية شملت: تجهيز برنامج التمساح الكيميائي للعمل، والتعرف على محتويات برنامج التمساح الكيميائي، حيث قام الباحث بتعريب قوائم البرنامج ومكوناته، ينظر الملحق (13)، واستخدام التجارب الجاهزة في البرنامج، وإجراء التجارب البسيطة (مهارات (1))، وإجراء التجارب متوسطة التعقيد (مهارات (2))، وإجراء التجارب المعقدة (مهارات (3))، واستخدام أدوات العرض والرسوم البيانية، واقتراح تصاميم جديدة للتجارب خارج المنهج، وأدى البرنامج إلى تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء (المتدربين) واتجاهاتهم نحوها، وقد سبق عرض المراحل التي مر بها بناء البرنامج التدريبي.

### ثالثا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي نصه: " هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد التطبيق؟ ".

3. وقد تمت الإجابة عنه من خلال نتيجة اختبار الفرض الأول للبحث وهو الفرض الصفري

الذي ينص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

بين متوسط درجات المعلمين في مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج

التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه".

### نتائج التحقق من الفرض الأول:

بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التدريبي وتطبيق أدواته المتمثلتين في بطاقة الملاحظة لأداء

المهارات الافتراضية وأداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية قبلها وبعديا، قام الباحث بحساب

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار ويلكوكسون لدرجات المتدربين في بطاقة

الملاحظة فكانت كالتالي:

جدول (18)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المتدربين في بطاقة الملاحظة

بطاقة الملاحظة		أداة القياس
15		عدد الأفراد
بعدي	قبلي	نوع التطبيق
253.267	98.867	المتوسط الحسابي
26.505	16.234	الانحراف المعياري

من الجدول أعلاه يتضح أن هناك فروقا بين متوسطات درجات أفراد العينة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح البعدي، مما يدل على حدوث تنمية لأفراد العينة في جانب مهارات إجراء التجارب الافتراضية.

ولاختبار الدلالة للفروق بين المتوسطين للتحقق من صحة هذا الفرض استخدم الباحث اختبار ويلكوكسون لعينتين مترابطتين (Wilcoxon Method Pairs Signed)، وهو اختبار غير معلمي نظرا لصغر حجم العينة (15) فردا، كما استخدم معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة ( $r_{prb}$ ) (Correlation) Matched-Pairs Rank Biserial، لتحديد حجم تأثير

العامل المستقل في المتغير التابع وفقا وما يلي:

قيمة  $(r_{prb}) > 0.4$  يكون حجم التأثير ضعيفا.

قيمة  $(r_{prb}) \geq 0.4 > 0.7$  يكون حجم التأثير متوسطا.

قيمة  $(r_{prb}) \geq 0.7 > 0.9$  يكون حجم التأثير كبيرا.

قيمة  $(r_{prb}) \leq 0.9$  يكون حجم التأثير كبيرا جداً . (يوسف وإيمان، 2021، ص 61)

والجدول التالي ويوضح نتائج تطبيق اختبار ويلكوكسون، وقيمة "Z" لدلالة الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وحجم التأثير ( $r_{prb}$ ).

### جدول (19)

نتائج تطبيق اختبار ويلكوكسون، وقيمة "Z" لدلالة الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وحجم التأثير ( $r_{prb}$ )

نوع الإشارة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	و قيمة "Z" المحسوبة	الدلالة الإحصائية	حجم التأثير ( $r_{prb}$ )	حجم التأثير
الإشارة السالبة	0	0	0	-3.410	0.001	0.9	كبير جدا
الإشارة الموجبة	15	8.00	120				
المتساوية	0						
المجموع	15						

يوضح الجدول أعلاه أن قيمة (Z) للفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة دال إحصائياً عند مستوى أقل من (0.001)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المتدربين في القياسين القبلي والبعدي في مهارات إجراء التجارب الافتراضية لصالح التطبيق البعدي، وعلى هذا الأساس تم رفض الفرض الصفري الأول من فرضي البحث وقبول الفرض البديل وهو أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $\alpha \leq 0.05$  بين درجات المعلمين في مهارات إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه لصالح التطبيق البعدي"، ونجد في الجدول أعلاه أن قيمة ( $r_{prb}$ ) تساوي 0,9 وحين تكون قيمة ( $r_{prb}$ ) = 0,9 يكون حجم التأثير (كبيراً جداً)، مما يدل على أن حجم تأثير

البرنامج التدريبي (المتغير المستقل) في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية (المتغير التابع) كان (كبيراً جداً) وفقاً والدلالة الإحصائية المحسوبة باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة ( $r_{prb}$ ).

#### رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع

بالنسبة للنتائج المتعلقة بالسؤال الرابع والذي نصه:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد التطبيق؟

وقد أُجيب عنه من خلال نتيجة اختبار الفرض الثاني للبحث، وهو الفرض الصفري الذي ينص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين على أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه".

#### نتائج التحقق من الفرض الثاني:

قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المتدربين على أداة قياس الاتجاه في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي فكانت كالتالي:



جدول (20)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المتدربين على أداة قياس الاتجاه في التطبيق

القبلي والتطبيق البعدي

أداة قياس الاتجاه		أداة القياس
15		عدد الأفراد
بعدي	قبلي	نوع التطبيق
202.133	192.067	المتوسط الحسابي
11.795	12.395	الانحراف المعياري

والجدول التالي ويوضح نتائج تطبيق اختبار ويلكوكسون، وقيمة "Z" لدلالة الفرق بين

متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لأداة قياس الاتجاه ، وحجم التأثير ( $r_{prb}$ ).

جدول (21)

نتائج تطبيق اختبار ويلكوكسون، وقيمة "Z" لدلالة الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لأداة قياس الاتجاه، وحجم التأثير ( $r_{prb}$ )

نوع الإشارة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	و قيمة "Z" المحسوبة	الدلالة الإحصائية	حجم التأثير (rprb)	حجم التأثير
الإشارة السالبة	2	4.50	9:00	-2.734	0.006	0.71	كبير
الإشارة الموجبة	12	8.00	96.00				
المتساوية	1	-	-				
المجموع	15	-	-				

يوضح الجدول أعلاه أن قيمة (Z) الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لأداة قياس الاتجاه دال إحصائياً عند مستوى أقل من (0.006)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي درجات المتدربين في القياسين القبلي والبعدي في اتجاهات المعلمين نحو التجارب الافتراضية لصالح التطبيق البعدي، وعلى هذا الأساس تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل، وهو أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين درجات المعلمين في الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية قبل تطبيق البرنامج التدريبي ودرجاتهم بعد تطبيقه لصالح التطبيق البعدي،

كما يوضح الجدول أن قيمة ( $r_{prb}$ ) تساوي 0.71 ، وحين تكون قيمة  $0.9 > (r_{prb}) \geq 0.7$  يكون حجم التأثير (كبيراً).

مما يدل على أن حجم تأثير البرنامج التدريبي (المتغير المستقل) في تنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية (المتغير التابع) كان (كبيراً)، وفقاً والدلالة المحسوبة باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة ( $r_{prb}$ ).

النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس والسادس:

5= ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت؟

6= ما فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية اتجاهات معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت نحو التجارب الافتراضية؟

للإجابة على السؤالين الخامس والسادس قام الباحث بحساب فاعلية البرنامج التدريبي

المقترح باستخدام معادلة بلاك لنسبة الكسب المعدل (Blake Modified Gain Ratio).

جدول (22)

نسبة الكسب المعدل لبلاك حول فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارة إجراء التجارب

الافتراضية والاتجاه نحوها

الفاعلية	نسبة الكسب لبلاك	متوسط درجات التطبيق البعدي	متوسط درجات التطبيق القبلي	الدرجة العظمى	الأداة
فعال	*1.28	253.2667	98.8667	300	بطاقة الملاحظة
غير فعال	0.31	202.1333	192.0667	230	أداة قياس الاتجاه

\* دالة: حيث أن مدى بلاك المقترح للكسب المعدل يتراوح بين 1.2 - 2.

من الجدول أعلاه يتبين أن نسبة الكسب المحسوبة لبلاك في جانب تنمية المهارات الافتراضية تساوي (1.28)، وهذه النسبة أعلى من النسبة المحددة (1.2) المقترح للكسب المعدل لبلاك، وتعد هذه النسبة (1.28) كافية للحكم على فعالية البرنامج بأنه فعال. وقد تحقق الباحث من دقة نسبة الكسب المحسوبة لبلاك (1.28)، وذلك باستخدام معادلة حساب نسبة الكسب البسيطة لهريدي للاختبار الموقوت، فكانت نسبة الكسب بتلك المعادلة تساوي (0.44)، مما يدل على أن البرنامج (مقبول الفعالية)، وحسب شروط معادلة هريدي فإن البرنامج يكون (غير فعال) عندما تكون نسبة الكسب (0.3-0)، ومقبول الفعالية (0.3-0.7)، وذو فعالية كبيرة (0.7-1).

### إجابة السؤال الخامس:

بناء على ما سبق فإن البرنامج التدريبي المقترح فعال في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت. وبذلك فإن الباحث قد تحققت من فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية الجوانب المهنية المتعلقة بمهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى عينة البحث، ويفسر ذلك في ضوء تلبية البرنامج لاحتياجات فعلية للمعلمين، وإلى ما وفره البرنامج من بيئة تدريب غنية بالمصادر والأنشطة، وإلى مدة التطبيق البرنامج الكافية والتي استمرت أربعة أسابيع.

### إجابة السؤال السادس:

نسبة الكسب المعدل لبلاك في جانب الاتجاهات كما في الجدول (22) تساوي (0.31) أقل من النسبة المحددة (1.2)، وعليه فإن البرنامج التدريبي المقترح غير فعال في تنمية اتجاهات معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية. وقد تحقق الباحث من دقة نسبة الكسب لبلاك (0.31)، وذلك باستخدام معادلة حساب نسبة الكسب البسيطة لهريدي للاختبار غير الموقوت، فكانت نسبة الكسب بتلك المعادلة تساوي (0.044)، وتقع في الفترة (0-0.3) مما يدل على أن البرنامج (غير فعال).

وعليه تكون إجابة السؤال السادس أن البرنامج التدريبي المقترح (غير فعال) في تنمية اتجاهات معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت نحو التجارب الافتراضية.

## الفصل الخامس

### مناقشة نتائج البحث والاستنتاجات والتوصيات

#### مناقشة نتائج البحث

نسبة الكسب المعدل لبلاك المنخفضة (0.31) التي حققها البرنامج في جانب تنمية الاتجاه نحو التجارب الافتراضية متوقعة، فبالنظر إلى المتغير الضابط وهي درجات أفراد العينة على أداة قياس الاتجاه في التطبيق القبلي نجدها درجات عالية ومتوسطها الحسابي (192) من (230) إي أنهم حققوا (84) درجة من (100) وبتقدير (جيد جدا)، ويدل على امتلاكهم هذه الدرجة العالية من الإيجابية مسبقا مبادرتهم للتسجيل في الدورة طواعية، على الرغم من علمهم المسبق بأنها ستكون خارج الدوام وفي وقت راحتهم (2:00 ظهرا- 5:30 ) وإجازتهم، مع انعدام الحوافز المالية التي تعطى عادة للمتدربين، كذلك نسبة حضورهم العالية والتي بلغ متوسطها (87%)، فعلى سبيل المثال حضر جميع المشاركين (نسبة الحضور 100%) من دون استثناء في يوم الأحد 17 أكتوبر وهو يوم إجازة رسمية ( إجازة تعويضية لإجازة 14 أكتوبر التي صادفت يوم الجمعة)، ومن المؤشرات على اتجاه الايجابي العالي تجاه التجارب الافتراضية مبادرتهم لإجراء التجارب الافتراضية في مدارسهم أثناء سير البرنامج التدريبي وقبل انتهائه، ومرفق بالبحث نماذج من انطباعات المشاركين وآرائهم تجاه التجارب الافتراضية-ينظر الملحق(18)-؛ لذلك فإن الزيادة التي أضافها البرنامج التدريبي في جانب تنمية الاتجاه كانت ضئيلة وبلغت (10) أضافها البرنامج

إلى المتوسط الحسابي لدرجات أفراد العينة على أداة قياس الاتجاه في التطبيق القبلي (192) لتصبح (202) في التطبيق البعدي، والنسبة المئوية لتلك الزيادة تعادل (4%) ينظر الجدول (23). ويخلص الباحث هنا إلى أن طريقة اختيار العينة القصدية تحديدا هي التي تقف وراء تدني الفاعلية وليس البرنامج التدريبي ذاته، فعينة البحث كانت عينة قصدية صغيرة لا تمثل في اتجاهاتها نحو المختبر الافتراضي اتجاهات مجتمع البحث، ونتوقع أن تكون فاعلية البرنامج عالية في حالة اختيار عينة عشوائية وعندما يطبق البرنامج بصورة إلزامية للجميع، وبطبيعة الحال سيكونون متفاوتين في اتجاهاتهم كما وقع عند تجريب أداة قياس الاتجاه على عينة تنتمي لمجتمع البحث ولا تنتمي لعينة البحث وذلك في مرحلة الإعداد التي تقدم الحديث عنها. ومن الملاحظ أن نتائج التحليل الإحصائي لتأثير البرنامج التدريبي (المتغير المستقل) في الاتجاه نحو التجارب الافتراضية (المتغير التابع)، أظهرت التأثير الذي أحدثه البرنامج في اتجاهات أفراد العينة، وأن الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي لأداة قياس الاتجاه دال إحصائيا عند مستوى أقل من (0.006)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )، بل أن حجم تأثير البرنامج التدريبي في الاتجاه كان كبيرا وفقا و الدلالة المحسوبة باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة ( $r_{prb}$ ).

بالنظر في الجدول (23) أدناه نجد أن التنمية التي أحدثها البرنامج في جانب مهارات إجراء التجارب الافتراضية كبير مقارنة بتنمية الاتجاه نحو التجارب الافتراضية، ورغم أن أفراد العينة كانوا على درجة عالية ومتقاربة في الاتجاه نحو التجارب الافتراضية، إلا أنهم كانوا متفاوتين في مهاراتهم الرقمية وكانت مهاراتهم عامة ضعيفة في جانب مهارة استخدام المختبرات الافتراضية، كما يتضح من المتغير الضابط وهو درجاتهم في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات إجراء

التجارب الافتراضية، حيث أن درجات أفراد العينة في التطبيق القبلي ضعيفة ومتوسطها الحسابي (98.867) من (300) إي أنهم حققوا (33) درجة من (100) بتقدير (ضعيف)، والزيادة التي أضافها البرنامج التدريبي في جانب تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية كانت كبيرة وبلغت تقريبا (154) درجة، ليصبح المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي (253) والنسبة المئوية لتلك الزيادة تعادل (51%)، وقد لاحظ الباحث أنه من خلال انخراط المتدربين في ممارسة المهارات الافتراضية تبين أن ثلاثة أفراد من المدربين في مستوى (المبتدئ) في التعامل مع الحاسوب ويفتقرون للمهارة الرقمية، لكن لديهم رغبة عالية واتجاه قوي نحو تعلم المهارات الافتراضية واستخدام المختبرات الافتراضية في التدريس ونقل تلك التقنيات إلى مدارسهم، وفي نهاية الدورة لاحظ الباحث أنهم أحرزوا تقدما ملموسا من خلال إنجازهم التكاليف وتنفيذهم تجارب افتراضية في القاعة التدريبية، بل وقيام بعض المتدربين بتطبيق موقف صفي داخل القاعة التدريبية وخارجها في معام الحاسوب في الثانويات التي يعملون بها.



جدول (23)

مقارنة بين نتائج المتدربين في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمهارة إجراء التجارب الافتراضية

وفي الاتجاه نحوها

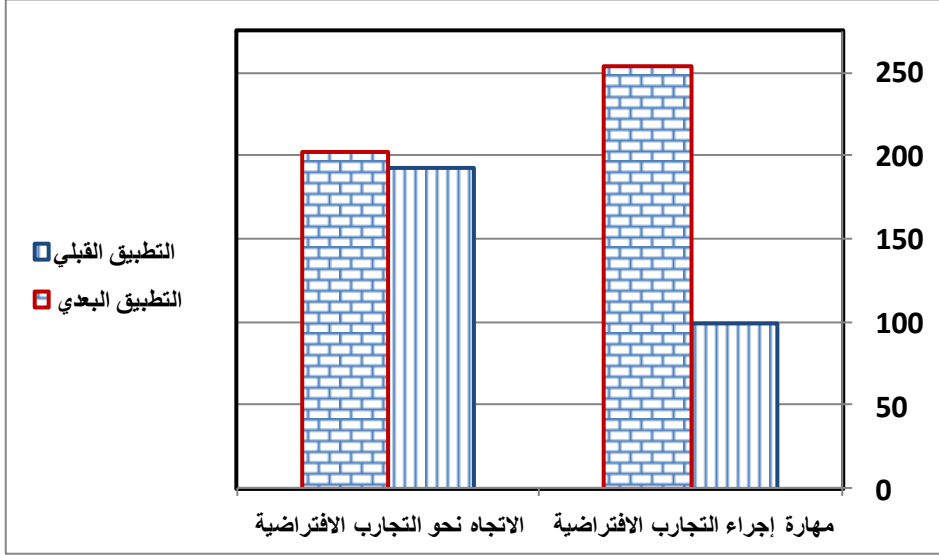
مهارة إجراء التجارب الافتراضية				نوع التطبيق
الدرجة من 100	الدرجة الدنيا	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	
33	75	300	98.867	التطبيق القبلي
84			253.267	التطبيق البعدي
51			154.4	مقدار الزيادة

الاتجاه إجراء التجارب الافتراضية				نوع التطبيق
الدرجة من 100	الدرجة الدنيا	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	
84	46	230	192.067	التطبيق القبلي
88			202.133	التطبيق البعدي
4			10.066	مقدار الزيادة

## شكل (6)

مقارنة بين نتائج المتدربين في الاختبار القبلي والاختبار البعدي في مهارة إجراء التجارب

الافتراضية وفي الاتجاه نحوها



ولعل السبب يعود إلى استخدام نموذج التصميم (ADDIE) الفعال وما تضمنه البرنامج التدريبي من أنشطة ووسائل وأساليب واستراتيجيات تدريبية فعالة مثل أسلوب الفيديو التفاعلي وممارسات لمهارات إجراء التجارب الافتراضية وارتباطه بحاجات ورغبات المعلمين، مما جعله ذا أهمية وقيمة لهم، كما أن تنوع أساليب التدريب ووسائل العرض في البرنامج زاد من تركيز المعلمين وتفاعلهم مع محتوى في البرنامج، مما يدل على أن البرنامج التدريبي له تأثير إيجابي في تنمية مهارات التجارب الافتراضية واتجاهاتهم نحوها، وقد تعزى النتيجة السابقة إلى تنوع مصادر التعليم في البرنامج التدريبي، والبدائل التي أتاحتها من نصوص مقروءة وعروض عملية ومشاهدة مرئية وتدريب ذاتي وتشاركي، كما أن تقسيم موضوعات البرنامج إلى مهارات تدريبية متدرجة سهل دراستها وتطبيق ما ورد فيها من مهارات، وقد كان لحدثة بعض موضوعات البرنامج التدريبي

وتلبيتها لاحتياجات المعلمين دور إيجابي على مستوى تمكن المعلمين من تلك المهارات، كما أسهمت مشاركة المتدربين في موضوعات البرنامج عبر الوسائل الإلكترونية، وتفاعلهم خلال الواتس، وتطبيقات الإنترنت في تنمية المهارات لدى عينة البحث.

#### جدول (24)

مقارنة بين نتائج المتدربين في التطبيق القبلي والبعدي في المجالات الثلاثة لأداة قياس الاتجاه نحوها التجارب الافتراضية

التطبيق البعدي		التطبيق القبلي		المجال
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
4.38830	65.4000	4.06143	62.9333	الأول
3.49830	57.3333	4.77793	55.4000	الثاني
5.16582	79.4000	5.25719	73.9333	الثالث

نسبة الكسب لبلاك	حجم التأثير	حجم التأثير (Iprb)	الدلالة الإحصائية	قيمة " Z " المحسوبة	المجال
0.24	متوسط	0.43	0.100 غير دالة	1.645-	الأول
0.23	متوسط	0.50	0.053 غير دالة	1.932-	الثاني
0.40	كبير	0.77	0.003 دالة	2.986-	الثالث

في الجدول أعلاه المجال الأول : الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية، والمجال الثاني: تعلم

مهارات التجارب الافتراضية، المجال الثالث: الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية.

ويوضح الجدول (24) أعلاه أن قيمة (Z) الفرق بين متوسطي الرتب في القياسين القبلي والبعدي للمجال الثالث في أداة قياس الاتجاه دال إحصائياً عند مستوى أقل من (0.003) مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي درجات المتدربين في القياسين القبلي والبعدي في اتجاهات المعلمين نحو إجراء التجارب الافتراضية (المجال الثالث)، لصالح التطبيق البعدي، كما يوضح الجدول أن ( $r_{prb}$ ) تساوي 0.77 وحين تكون قيمة  $\geq 0.7$  ( $r_{prb} > 0.9$ ) يكون حجم التأثير (كبيراً).

مما يدل على أن حجم تأثير البرنامج التدريبي (المتغير المستقل) في تنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية (المجال الثالث)، وهو يمثل (المتغير التابع) كان (كبيراً) وفقاً والدلالة المحسوبة باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة ( $r_{prb}$ ).

ويفسر الباحث تفوق المجال الثالث على المجالين الآخرين أن البرنامج التدريبي أعطى للمتدربين مزيداً من الثقة والدافعية في جانب الاتجاه نحو إجراء التجارب في الواقع، بعد قناعتهم بأهميتها (المجال الأول) وحصولهم على فرصة تعلمها (المجال الثاني) صاروا يرغبون ويتطلعون الآن بعد انتهائهم من البرنامج في إجراء المزيد من التجارب الافتراضية (المجال الثالث) ولديهم الدافع والرغبة للعمل بها في المدارس.

وتتفق نتائج البرنامج في قدرته على إكساب المتدربين مهارة التجارب الافتراضية مع دراسة المطيري (2017) التي استخدمت حقيبة تدريبية إلكترونية في إكساب معلمات العلوم مهارات استخدام محاكاة المختبرات الافتراضية، وكانت مدة التدريب على الحقيبة التدريبية ثلاث ساعات تدريبية في ثلاث أسابيع والبرنامج الحالي (28) ساعة في أربعة أسابيع تقريباً.

كما أدى التدريب على استخدام المختبر الافتراضي وممارسته خلال مدة التدريب إلى تنمية الاتجاه نحو التجارب الافتراضية، وهذا ما يتفق مع نتائج دراسة المعمري (2018)، كما لاحظ الباحث تحسن في مهارات التدريس الرقمي لدى المتدربين ويرجع ذلك إلى الخلفية المعرفية والأنشطة التدريبية التدريسية في القاعة التدريبية وفي الصفوف الدراسية، ويتوافق هذا مع نتائج دراسة سراج (2019) ودراسة النجار (2015)، كما أن عوامل نجاح البرنامج التدريبي واندفاع المتدربين لتطبيقه في ثانويات المكلا إنما جاء ليلبي حاجة تدريبية ملحة لدى معلمي الكيمياء، وأن قدرات المعلم الحالية واتجاهاته إحدى العقبات الكبرى التي حالت دون استعادة الطلاب من برنامج المختبر الافتراضي المتاح، وهذا يؤكد ما توصلت إليه دراسة بلفقيه (2019) من أن المعوقات المتعلقة بالمعلم هي من أبرز معوقات استخدام المختبرات الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمدينة المكلا.

لقد أدى استخدام المختبر الافتراضي والتدريب عليه بإجراء المزيد من التجارب الافتراضية إلى تكون قناعة لدى المتدربين بأهميته في زيادة التحصيل وهو ما يتفق ودراسة مريير ومريير (2021) و آل دكين (2015)، وزادت المتعة في التعامل مع البرنامج من ميلهم نحو المختبر الافتراضي وهو ما هذا توصلت إليه دراسة طه (2016)، إنما كشفت عنه نتائج البحث الحالي من وجود مؤشرات قوية تدل على اتجاهات إيجابية عالية لدى معلمي الكيمياء لقبول استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء، يتفق مع نتائج دراسة موسى (2021) التي توصلت إلى وجود درجة قبول عالية لدى معلمي العلوم لصالح تخصص الكيمياء، والعمر لصالح الفئة العمرية الأصغر، وتتفق كذلك مع ما توصلت إليه دراسة كبير (2017) ودراسة العزب (2016) من وجود اتجاهات إيجابية كبيرة لدى معلمي العلوم نحو المختبرات الافتراضية.

وتوصل البحث الحالي إلى توصيات منها أفضلية استخدام النسخة الإنجليزية من البرنامج التمساح الكيميائي في المدارس الثانوية وهي تختلف عن توصية دراسة هزاع (2020) التي وأوصت بضرورة إنشاء معامل افتراضية عربية للمدارس الثانوية، وتتفق مع توصية دراسة المعمري(2018) التي أجريت في اليمن إلى دعت لعقد دورات لمعلمي العلوم على استخدام المختبرات الافتراضية في جميع المراحل التعليمية، وتؤيد توصية دراسة سراج (2019) بضرورة تدريب الطلاب المعلمين على مهارات التدريس الرقمي، ويتفق مع توصية دراسة ماكرانسكي وآخرين (2019).

إن تعليم الواقع الافتراضي من المتوقع أن يخلق نقلة نوعية في التعليم والتدريب، ومع توصية دراسة بن دحمان بتكوين فريق عمل من قبل الوزارة لإنتاج برامج المختبرات الافتراضية تتوافق والمناهج اليمنية في جميع المراحل الدراسية وخاصة المرحلة الثانوية، ومع دراسة دومنغيز وآخرين (2018) باستخدام المختبر الافتراضي كمكمل للمختبر الحقيقي.

ويؤكد الباحث أهمية العمل بتوصية دراسة الزنن (2014) ودراسة شمالي وآخرون (2018) في تشجيع المعلمين على توظيف المختبرات الافتراضية، ووضع الحوافز المادية والمعنوية للمعلمين الذين يفعلونها في مدارسهم.

## التوصيات

وفي ضوء نتائج البحث السابقة، يوصي الباحث بالآتي:

1. استخدام البرنامج التدريبي الحالي في تدريب معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية لفاعليته في تنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية.
2. تصميم حقيبة إلكترونية تشمل الأنشطة والتجارب الكيميائية المقررة في مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية وكذلك في مادة العلوم بالمرحلة الأساسية.
3. تشكيل لجنة لمتابعة تفعيل وتطوير استخدام المختبرات الافتراضية في المدارس من ممثلين من أقسام: التوجيه التربوي، والتدريب، والمختبرات، والحاسوب، والوسائل التعليمية.

## المقترحات

1. دراسة فاعلية البرنامج التدريبي الحالي في تنمية الاتجاه نحو التجارب الافتراضية لدى عينات لا تمتلك اتجاهًا إيجابيًا عاليًا كما هو الحال في عينة البحث الحالي، ومتغير الاتجاه لدى أفرادها يتبع التوزيع الطبيعي.
2. توسيع دائرة المستهدفين بالبرنامج لتشمل الطلاب المعلمين بكليات التربية وطلاب قسم الكيمياء بكليات العلوم.

## المصادر والمراجع العربية

أبو خطوة، السيد عبد المولى. (2013، فبراير 4-7). فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريب الإلكتروني عن بعد في تنمية بعض مهارات التعليم الإلكتروني لدى أعضاء هيئة التدريس [ بحث مقدم]. المؤتمر الدولي الثالث للتعليم الإلكتروني والتعليم عن بعد الرياض المؤتمر الدولي الثالث للتعليم الإلكتروني والتعليم عن بعد 2013م، الرياض، المملكة العربية السعودية.

<https://kenanaonline.com/users/tamer2011-com/post/859113>

أسعد، حشمت؛ شلبي، ممدوح؛ الدسوقي، منال؛ المصري، إبراهيم. (2018). تقنيات التعليم وتطبيقاتها في المناهج. دار العلم والإيمان.

الأسمرى، إبراهيم؛ الجلال، محمد؛ الرشيد، خالد؛ آل محي، سعيد. (2019). دليل فيث. دار جامعة الملك سعود للنشر.

آل دكين، سعيد. (2015). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض.

<https://www.researchgate.net>.

باعشن، أحمد. (2017). معوقات استخدام المختبر المدرسي في تدريس العلوم في المرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي العلوم بمديريات ساحل حضرموت [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة حضرموت.



البتاني، مهند. (2006). الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني(ط1). الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.

بركات، هشام. (2006). تدريب المعلم في مجتمع المعرفة. <https://books.google.com/books>

البرنامج اليمني الألماني لتحسين التعليم العام(GEIP). (2011). برنامج تدريب معلمي المرحلة الثانوية حول مهارات التدريس الخاصة.

بسيوني، عبد الحميد. (2015). تكنولوجيا الواقع الافتراضي. دار النشر للجامعات.

بسيوني، عبير؛ القحطاني، أسماء. (2021). مدى توظيف معلمات الفيزياء لتقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية بببشة. مجلة كلية التربية-جامعة كفر الشيخ، 2(1)، 631-682.

<http://search.mandumah.com/Record/1126941>

بغدادى، دعاء. (2014). فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعدد لتممية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية جامعة بور سعيد، (5)، 511-534.

<http://search.shamaa.org/>

بلفقيه، صالح. (2019). معوقات استخدام المختبرات الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمدينة المكلا. مجلة الريان للعلوم الإنسانية والتطبيقية، 3(2)، 237-272.

بن دادة، لخضر. (2020). التعليم من أجل التغيير. مركز الكتاب الاكاديمي.

بن دحمان، صبري. ( 2018). أثر استخدام المختبر الافتراضي في التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني الثانوي [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة حضرموت.

ترلينج، بيرني؛ فادل، وتشارلز. (2013). مهارات القرن الحادي والعشرين التعلم للحياة في زمننا . (بدر الصالح، ترجمة). النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود.

جاكوبز، هايدي(تحرير). (2015). منهاج القرن 21 التعليم الأساسي لعالم متغير (نيفين الزاغة، ترجمة). العبيكان. <https://books.google.com/books>.

جامعة الكويت. (2021). دليل الكتابة السريع بنظام APA الاصدار السابع. مجلس النشر العلمي. <https://pubcouncil.kuniv.edu.kw>.

جامعة حضرموت. (2021). دليل كتابة الرسائل والأطروحات العلمية (ط7).

جميل، عبد الكريم. (2016). تدريب وتنمية الموارد البشرية (ط1). الجنادرية للنشر والتوزيع.

الجهني، عبد الله. (2014). معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها [رسالة ماجستير]. جامعة طيبة.

<https://search.mandumah.com/Record/481490>

الحيالي، وليد. (2015). التدريب في المؤسسات التعليمية استراتيجيات تحديثها وتفعيلها. مركز الكتاب الاكاديمي.

خليفة، عبد اللطيف؛ محمود، عبد المنعم. (1994). سيكولوجية الاتجاهات (المفهوم - القياس - التغيير). دار غريب للطباعة والنشر.

خيمي، سامي. (2018). مقدمة في التعليم الإلكتروني. منشورات الجامعة الافتراضية السورية.  
<https://pedia.svuonline.org/>

دار إبراهيم، ياسمين. (2014). أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين [رسالة ماجستير]. جامعة النجاح الوطنية. <https://scholar.najah.edu>.

دخل الله، أيوب. (2015). التعلم ونظرياته. دار الكتب العلمية.

الدسوقي، عيد؛ وتوفيق، رؤوف. (2010). تدريس العلوم بالكمبيوتر. المكتب الجامعي الحديث.

دلول، هناء. (2016). فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة. [رسالة ماجستير منشورة]، الجامعة الإسلامية بغزة. دار المنظومة.  
<http://search.mandumah.com/Record/774872>

الدليمي، هند. (2018). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الاحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق. المجلة العربية للتربية النوعية، (2) ، 228-328.

رضوان، محمود. (2013). نظرية التدريب التحول من أفكار ومبادئ التدريب إلى واقعه الملموس (ط1). المجموعة العربية للتدريب والنشر.

الزمن، عبير. (2014). واقع مختبرات العلوم في المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية في ضوء

تقنيات التعليم [رسالة ماجستير]. جامعة أم القرى. <http://islamarchive.cc/>.

الزهراني، صالح. (2020). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب

الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. مجلة كلية التربية المنصورة، 4(110)، 981-

[https://maed.journals.ekb.eg/article\\_157757.html](https://maed.journals.ekb.eg/article_157757.html). 1023

زيتون، حسن. (2005أ). رؤية جديدة في التعلم - التعلم الإلكتروني: المفهوم، القضايا، التطبيق،

التقويم (ط1). الدار الصولتية للتربية.

زيتون، عائش. (2005ب). أساليب تدريس العلوم (ط1)، دار الشروق.

زيتون، كمال. (2004). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية (ط2)، عالم الكتب.

زيدان، همسة. (2010). فاعلية استخدام محاكاة كمبيوترية لتنمية مهارات التعلم الافتراضي

والاتجاهات نحو التعليم الإلكتروني لدى معلمي المدارس الثانوية [رسالة دكتوراه]. جامعة

القاهرة. <http://search.mandumah.com/Record/923708>.

سراج، سوزان. (2019). فاعلية برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في ضوء

النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجية المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية

في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسؤولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية.

المجلة التربوية، (68)، 1890-1984.

<http://search.mandumah.com/Record/1003812>

DOI:10.21608/edusohag.2019.57697

السكرانة، بلال. (2011). اتجاهات حديثة في التدريب (ط1). دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

السيالي، حاتم. (2014). أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط [رسالة ماجستير]. جامعة أم القرى.

[.https://www.manaraa.com/public/Educational\\_messages](https://www.manaraa.com/public/Educational_messages)

السيد، فؤاد؛ عبد الرحمن، سعد. (1999). علم النفس الاجتماعي رؤية معاصرة. دار الفكر العربي.

شاهين، سعاد. (2010). طرق تدريس تكنولوجيا التعليم (ط1). دار الكتاب الحديث.

شحاتة، حسن؛ النجار، زينب؛ عمار، حامد. (2003). معجم المصطلحات التربوية النفسية (ط1). الديار المصرية اللبنانية.

الشعيلي، علي؛ المريدي، ناصر. (2017). أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية العمل المخبري لدى طالبات الصف الحادي عشر. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، 11(2)، 390-406.

<http://search.mandumah.com/Record/821637>.

شمالي، محمود؛ أبو عيدة، بلال؛ عودة، هديل. (2018). أثر استخدام برنامج " Crocodile Chemistry " المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمديرية التربية- جنوب نابلس. مجلة جامعة الأقصى للعلوم التربوية والنفسية، 1(4)، 116-149.

الشمراي، علي. (2020). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة الواقع والمأمول. المجلة العربية للتربية النوعية، 4(13)، 1-22.

<http://search.mandumah.com/Record/1056582>

.Doi10.33850/ejev.2020.101827

صادق، مال؛ وأبو حطب، فؤاد. (2000). علم النفس التربوي. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

صالح، صالح. (2020). تأثير استخدام رمز الاستجابة السريع "Code QR" للمعامل الافتراضية على مهارات أداء التجارب المعملية وزمن تنفيذها لدى طلاب كليات الهندسة بالقصيم.

المجلة التربوية، (76)، 1800-1757.

<http://search.mandumah.com/Record/1061920>

.DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020. 103479

الطبخ، حنان. (2019، أكتوبر 26). المعلمتان الجبور وقدورة تحديان الحصار بالمختبرات

الافتراضية، صحيفة الرأي الفلسطينية. <https://alray.ps/ar/post/201726/>

طه، حسن. (2016). فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزيائية العملي والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية. مجلة مركز الكوفة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية

والاجتماعية، (41)، 336-287.

<http://search.mandumah.com/Record824088/>

الطويرقي، ماجد. (2015). معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية [رسالة ماجستير]. جامعة أم القرى.

عامر، طارق. (2015). التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي اتجاهات عالمية معاصرة (ط1).

المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبد الرؤوف، طارق؛ المصري، إيهاب. (2017). المقاييس والاختبارات: التصميم، الإعداد،

التنظيم (ط1). المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبد الرؤوف، مصطفى. (2020). برنامج تدريبي في ضوء إطار " تيباك TPACK " لتنمية التفكير التصميمي والتقبل التكنولوجي نحو إنترنت الأشياء لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكلية التربية وأثره في ممارساتهم التدريسية عبر المعامل الافتراضية (نموذجًا). *المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج* (75)، 1850-1717.  
<http://search.mandumah.com/Record/1054303>  
DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020. 97642

العزب، إيمان. (2016). معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات معلمي العلوم نحوها بمدارس المرحلة الثانوية في محافظة بيثة. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*، 5(170)، 509-487.

عطا الله، ميشيل. (2002). *طرق وأساليب تدريس العلوم*، دار المسيرة للطباعة والنشر.

علي، محمد السيد. (2003). *التربية العلمية وتدريس العلوم* (ط1). دار المسيرة.

عماشة، سناء. (2010). *الاتجاهات النفسية والاجتماعية أنواعها ومداخل لقياسها* (ط1). مجموعة النيل العربية.

العنزي، عبد العزيز؛ والفليكاوي، أحمد. (2018). *درجة وعي أعضاء هيئة التدريس لمفهوم الواقع المعزز في كلية التربية الأساسية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب في دولة الكويت. مجلة العلوم التربوية، 26(2)، 436-404.* دار المنظومة.  
<http://search.mandumah.com/Record/980549>

عيسى، هناء. (1997). *فاعلية برنامج مقترح في تدريب الطلاب معلمي العلوم بالتعليم الأساسي على استراتيجيات تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذهم* [رسالة ماجستير]، جامعة الاسكندرية. <https://books.google.com>.

الغامدي، فوزية؛ الشهري، أماني. (2020). أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات العملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة العلوم التربوية، 28*(2)، 357-407.

[.http://search.mandumah.com/Record/1121994](http://search.mandumah.com/Record/1121994)

قاسم، إيمان. (2014). *الواقع الافتراضي*. <https://faculty.mu.edu.sa>

القحمة، فاطمة. (2021). المعامل الافتراضية وأثرها على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 5*(3)،

59-72. <https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps/article/view/3237>

<https://doi.org/10.26389/AJSRP>

قحوان، محمد. (2012). *التنمية المهنية لمعلمي التعليم الثانوي العام في ضوء معايير الجودة*

*الشاملة*. <https://books.google.com>

كبير، عبد الكريم. (2017). الاتجاه نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية في التدريس لدى معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية بولاية القضارف. *مجلة جامعة البطانة للعلوم الإنسانية والاجتماعية،*

5(1)، 159-188.

الكسجي، فلسطين. (2012). *الجودة في التعليم عن بعد*. دار أسامة للنشر والتوزيع.

مازن، حسام الدين. (2019). التعليم الافتراضي كضرورة حتمية في عصر الرقمنة لمناهج العلوم الهندسية رقمياً بالمرحلة الإعدادية- رؤية مستقبلية لواقع قريب-. *المجلة التربوية لكلية*

*التربية بجامعة سوهاج، 68*(68)، 658-677.

[https://edusohag.journals.ekb.eg/article\\_54777.html](https://edusohag.journals.ekb.eg/article_54777.html)

DOI: 10.21608/EDUSOHAG. 2019. 54777



مجاهد، فائزة. (2020). التعليم الإلكتروني في زمن كورونا المآل والآمال. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، 3(4)، 305-335.

<http://search.shamaa.org/pdf/Articles/>

محيريق، مبروكة. (2018). أساسيات تدريب الموارد البشرية(ط1). دار حميثرا للنشر والترجمة.

مركز التدريب الإلكتروني ومصادر التدريب. (2009). *التدريب الإلكتروني*، المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، المملكة العربية السعودية.

.. <http://www.elearning.edu.sa/center/centerphp?id=101>

مركز دبيونو لتعليم التفكير. (2015). *مدخل إلى تعليم التفكير وتنمية الإبداع*. مركز دبيونو لتعليم

[التفكير https://books.google.com](https://books.google.com)

مرير، يحيى؛ مرير، أحمد. (2021). فاعلية برنامج كروكودايل Crocodile Physics 605.2 على التحصيل العلمي لطلاب المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج*، (9)، 1131-1169.

<http://search.mandumah.com/Record/1054303>.

.DOI:10.21608/JYSE.2021. 149358

المطيري، مشاعل. (2017). فاعلية حقيبة تدريبية إلكترونية في إكساب معلمات العلوم مهارات استخدام محاكاة المعامل الافتراضية في محافظة حفر الباطن [رسالة ماجستير]. كليات الشرق العربي.

<https://ecat.kfml.gov.sa:88/ipac20/ipac>

معمار، صلاح. (2010). *التدريب الأسس والمبادئ* (ط1). دبيونو للطباعة والنشر والتوزيع.

المعمري، روضة. (2018). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات إجراء التجارب  
المعملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية - جامعة حجة  
واتجاهاتهم نحوها. المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية، (7)، 59-91.

<http://search.mandumah.com/Record/958764>

مُلا يوسف، حسين. (2019). آراء معلمي مادة الأحياء وموجهيها نحو استخدام المختبر .  
رسالة [الافتراضي في تدريس التجارب العملية لمتعلمي المرحلة الثانوية بدولة الكويت  
، جامعة الكويت، الكويت]. ماجستير غير منشورة

<http://catalog.library.kuniv.edu.kw/>

الملاح، تامر. (2017، يونيو 6). المهارات، جوانبها وكيفية قياسها في البحوث. تعليم جديد أخبار  
وأفكار تقنيات التعليم. <https://www.new-educ.com>

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم- الرباط. (2011). معجم مصطلحات المناهج وطرق  
التدريس. <https://www.academia.edu/18365887>

موسى، سحر. (2021). قبول معلمات المرحلة الثانوية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس  
العلوم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية. مجلة جامعة الملك خالد للعلوم  
التربوية، 32(1)، 151-190.

<http://search.mandumah.com/Record/1133906>

موسي، نجوان. (2019). أثر نمط الدعم ببيئة التعلم الإلكتروني التشاركي في تنمية مهارات  
البرمجة الشبئية والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية [رسالة ماجستير]، جامعة كفر  
الشيخ. منشورات معهد البحوث والدراسات العربية - جامعة الدول العربية.

<http://search.mandumah.com/Record/969377>

النجار، حسن. (2015). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات التدريس الإلكتروني والاتجاهات نحوها لدى معلمي المرحلة الثانوية بغزة. *المناقاة*، 21(2)، 307-344.

<http://repository.aabu.edu.jo/jspui/handle/123456789/772>

نشوان، يعقوب. (1989). *الجديد في تعليم العلوم (ط1)*، عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

هزاع، هزاع. (2020). فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة مجمع جامعة المدينة العالمية*، 32(32)، 427-481.

<http://search.mandumah.com/Record/1068708>

الودعاني، نائف. (2014). *الاستخدام الفعال للمختبر الحقيقي والافتراضي وفقا لمطالب منهج الكيمياء المطور في المرحلة الثانوية بمكة المكرمة* [رسالة ماجستير]، جامعة أم القرى، السعودية.

<https://ecat.kfnl.gov.sa:88/ipac20/ipac>.

وزارة التربية والتعليم اليمنية. (2006)، *الاستراتيجية الوطنية للتعليم الثانوي العام 2006-2015م*، اليمن.

وزارة التربية والتعليم اليمنية. (2018). *الدليل التدريبي لبرنامج دمج التكنولوجيا في التعليم: المرحلة الأولى: استخدام الإنترنت لأغراض التعليم والتعلم ومشاريع التعلم بالمشاركة عن بعد*. مؤسسة العون للتنمية.

وزارة التعليم السعودية. (2019). *الحقيبة التدريبية لمختبر الكيمياء الافتراضي ( Crocodile Chemistry)*.

<https://moevlabs.com/storage/files/file/8/1551560017.pdf>

وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية، هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2020). *معايير معلمي الكيمياء*. <https://etec.gov.sa>.

وصوص، ديمة؛ الجوازنة، المعتصم بالله. (2014). *الإشراف التربوي ماهيته تطوره أنواعه أساليبه* (ط1). دار الخليج للنشر والتوزيع.

يوسف، بورزق؛ إيمان، أم الخيوط. (2021). *أهمية توظيف مؤشرات الدلالة العلمية في نتائج الدراسات النفسية والتربوية. مجلة الباحث في العلوم الانسانية والاجتماعية-الجزائر، 13(4)، 55-62.*

<https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/>

Abou Faour, M. & Ayoubi, Z. (2018). The effect of using virtual laboratory on grade 10 students' conceptual understanding and their attitudes towards physics. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4(1), 54-68. DOI:10.21891/jeseh.387482.

Al-Enazi, G. (2016). Institutional Support for Academic Staff to Adopt Virtual Learning Environments (VLEs) in Saudi Arabian Universities. [doctoral dissertation]. Durham University. <http://etheses.dur.ac.uk/11417/>.

Alexiou, A. Bouras, C. Giannaka, E. (2005). VIRTUAL LABORATORIES IN EDUCATION. <https://www.researchgate.net/publication/45816685>. DOI: 10.1007/0-387-24047-0\_2.

Alneyadi, S. (2019). Virtual Lab Implementation in Science Literacy: Emirati Science Teachers' Perspectives. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 15(12), <https://doi.org/10.29333/ejmste/109285>.

Alqallaf, N. Alsughayer, A. (2021). THE EFFECTIVENESS OF CROCODILE CHEMISTRY 605 IN E-LEARNING EDUCATION 2021 IN KUWAIT. *EJM*,21(1). dx.doi.org/10.18374/EJM-21-1.2.(abstract).

Ambusaidi, A. Al Musawi, A. Al-Balushi, S. Hadija, Al-Balushi, K. (2018). The Impact of Virtual Lab Learning Experiences on 9th Grade Students' Achievement and Their Attitudes *Towards* Science and Learning by Virtual Lab. *Journal of TURKISH SCIENCE EDUCATION* , 15(2),13-29. doi: 10.12973/tused.10227a.

Bhattacharjee, D., Paul,A., HongKim ,J.&Karthigaikumar, P. (2018).An immersive learning model using evolutionary learning.*Computers & Electrical Engineering*,65, 236-249 . Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045790617326836>. doi.org/10.1016/j.compeleceng.2017.08.023.

- Bortnik, B. Stozhko, N. Pervukhina, I. Tchernysheva, A. & Belysheva, G. (2017). Effect of virtual analytical chemistry laboratory on enhancing student research skills and practices. *Research in Learning Technology*,25(1968),1-20 <http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v25.1968>.
- Callahan, M. (2017). The Effectiveness of Using Florida Virtual High School Course Data during the College Admission Process as a Predictor of Degree Completion Within Six Years. [doctoral dissertation]. University of Central Florida, <https://stars.library.ucf.edu/etd/5662doi.org/10.1016/j.ece.2019.09.001>
- Domnguez,J., Miranda ,R., Gonzlez, E., Oliet,M.& Alonso, M. (2018).Avirtual lab as a complement to traditional hands-on labs: Characterization of an alkaline electrolyzer for hydrogen production. *Education for Chemical Engineers*, 23, 7-17 .Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1749772817301239>.doi.org/10.1016/j.ece.2018.03.002.

Gambari, A. Falode, O. Fagbemi, P. & Idris, B. (2013). Efficacy of Virtual Laboratory on the Achievement and Attitude of Secondary School Students in Physics Practical. *Research in Curriculum Studies (RICs)* 9 (1), 9-20.

Gorghiu, L. G. Gorghiu, G. Dumitrescu, C. & Olteanu, R. (2010). CROCODILE CHEMISTRY - AN EASY WAY OF TEACHING CHEMISTRY USING VIRTUAL INSTRUMENTATION. *SOCRATES*. 146-157.

Hensen, C., Glinowiecka-Cox, G. & Barbera, J. (2020). Assessing Differences between Three Virtual General Chemistry Experiments and Similar Hands-On Experiments. *Journal of Chemical Education*, 97(3), 616-625. Retrieved from <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.9b00748>.doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00748.

Herga, N. Cagran, B. & Dinevski, D. (2016). Virtual Laboratory in the Role of Dynamic Visualisation for Better Understanding of Chemistry in Primary School.



Herga, N. Dinevski, D.(2012). Virtual Laboratory in Chemistry – Experimental Study of Understanding, Reproduction and Application of Acquired Knowledge of Subject’s Chemical Content .*Organizacija*,45(3).108-116. DOI: 10.2478/v10051-012-0011-7.

Keen-Rocha, L. (2008). Personal epistemological growth in a college chemistry laboratory environment. [doctoral dissertation]. University of South Florida <http://scholarcommons.usf.edu/etd/327>.

Klentien ,U., & Wannasawade, W.(2016) .Development of Blended Learning Model with Virtual Science Laboratory for Secondary Students. *Procardia Social and Behavioral Sciences*,217,706-711.

Retrieved from

[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281600151](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816001518)

[8. doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.126](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.02.126).

Kuehne, T. (2020). *Science Teacher Perceptions Toward Digital Simulations and Virtual Labs as Digital Tools in the 7-12th Science Classroom*. [doctoral dissertation]. Ohio University.

Latifah,Z. Ikhsan, J. & Sugiyarto,K. (2018). Influence of Virtual Chemistry Laboratory Utilization (V-Lab) toward Self-Regulated Learning. . *Journal of Physics: Conf. Series* 1097 (2018) 012067. doi :10.1088/1742-6596/1097/1/012067.

Maier, M.(2019). VIRTUAL CLASSES: A COMPARATIVE STUDY ON THE OVERALL EFFECT OF VIRTUAL SCIENCE CLASSES ON HIGH SCHOOL STUDENTS' COURSE GRADES. [doctoral dissertation]. Liberty University .

Makransky, G., Terkildsen,T.& Mayer, R. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *January Computers & Education*,60, 225-236. Retrieved from.<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475217303274>.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007.

Merchant,Z., Goetz,E., Cifuentesc,L.,Keeney-Kennicutt,W.& Davis, T. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *January Computers&Education*,70,29-40. Retrieved from

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036013151300>

[2108. doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033).

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

Solikhin, F. Ikhsan, J. & Sugiyarto, K. (2019). A need analysis in developing virtual laboratory according to the chemistry teachers. Journal of Physics: Conf. Series 1156 (2019) 012020 . doi:10.1088/1742-6596/1156/1/012020.

Tatli, Z. Ayasb, A. (2010). Virtual laboratory applications in chemistry education. Social and Behavioral Sciences, 9, 938–942 Retrieved from <https://www.sciencedirect.com>. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.263.

Tsybulsky, D. & Levin ,I. (2019).Science teachers' worldviews in the age of the digital revolution: Structural and content analysis. *Teaching and Teacher Education*,86. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0742051X18307601>.doi.org/10.1016/j.tate.2019.102921.

Wijayanti, R. Sugiyarto,K. & Ikhsan, J. (2019). Effectiveness of using virtual chemistry laboratory integrated hybrid learning to students' learning achievement. *Journal of Physics: Conf. Series* 1156 (2019) 012031 2018. doi:10.1088/1742-6596/1156/1/012031.

Woodfield,B., Catlin,H., Waddoups,G., Moore,M., Swan,R., Allen ,R., &Bodily,G. (2004). The virtual chemLab Project: A Realisticand Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis, *Journal of Chemical Education*, 81 (11), 1671-1678. Retrieved from <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ed081p1672>.doi.org/10.1021/ed081p1672.

Yildirim, F. (2021). The effect of virtual laboratory applications on 8th grade students' achievement in science lesson. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 7(2), 171-181.  
<https://doi.org/10.21891/jeseh.837243>.

# الملاحق

## ملحق (1)

معوقات استخدام المختبر الافتراضي لدى معلمي العلوم الطبيعية  
في المرحلة الثانوية بمدينة المكلا

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الإعاقة
س1	تخلو برامج إعداد وتأهيل المعلمين قبل الخدمة من المختبرات الافتراضية	4.08	1.09	1	كبيرة
س2	قلة البرامج التدريبية للمعلمين في استخدام المختبر الافتراضي	3.94	1.16	2	كبيرة
س11	يفتقر المعلم لجهاز حاسوب محمول ( اللاب توب ) يستخدمه لإعداد الدرس المحسوب.	3.89	1.29	3	كبيرة
س13	قلة اللقاءات بين المعلمين لتبادل الخبرات في استخدام المختبر الافتراضي	3.87	0.98	4	كبيرة
س10	صعوبة التعامل مع المصطلحات الإنجليزية لبرنامج المختبر الافتراضي	3.69	1.21	5	كبيرة
س6	ضعف التحفيز والمتابعة على استخدام الحاسوب في التدريس	3.66	1.21	6	كبيرة
س3	البرامج التدريبية للمعلمين على استخدام الحاسوب محدودة	3.63	1.07	7	كبيرة

تابع لمعوقات استخدام المختبر الافتراضي لدى معلمي العلوم الطبيعية  
في المرحلة الثانوية بمدينة المكلا (بلفقيه، 2019)

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الإعاقة
4س	ضعف قدرة المعلم في معالجة المشكلات التي تظهر أثناء استخدام المختبر الافتراضي	3.60	1.05	8	كبيرة
5س	استخدام المعلم للمختبر الافتراضي ليس له اعتبار في تقويم المعلم	3.35	1.15	9	كبيرة
7س	يستغرق إعداد الدروس التي يستخدم فيها المختبر الافتراضي وقتاً طويلاً	3.34	1.10	10	متوسطة
9س	مهارات المعلم في الحاسوب لا تتناسب مع تنفيذ التجارب الافتراضية	3.31	1.08	11	متوسطة
8س	صعوبة ضبط المتعلمين أثناء إجراء التجارب الافتراضية	3.00	1.16	12	متوسطة
12س	الخوف من تحمل مسؤولية تعطل الأجهزة أثناء العمل	3.00	1.25	13	متوسطة
	المعوقات المتعلقة بالمعلم	3.57	0.67		كبيرة



## ملحق (2)

نماذج من التجارب المقررة التي يمكن تنفيذها باستخدام برنامج التمساح الكيميائي

رقم النشاط	الصفحة	الكتاب	الصف	التجربة	م
2		العملي	الأول	الصوديوم مع الماء	1
3		العملي	الأول	خواص الصوديوم	2
-8-7-5 9		العملي	الأول	خواص هيدروكسيد الصوديوم	3
11		العملي	الأول	خواص كربونات الصوديوم	4
	116	النظري	الأول	التحلل الحراري لبيكربونات الصوديوم	5
		العملي	الأول	خواص الجير الحي	6
18	29	العملي	الأول	خواص كربونات الكالسيوم	7
20		العملي	الأول	التفاعلات الكيميائية والتغير الكيميائي	8
	132	النظري	الأول	كربونات الصوديوم مع كلوريد الكالسيوم	9
			الأول	ترشيح مخلوط باستخدام ورق الترشيح	10
			الأول	الكشف باستخدام لهب بنزن	11
	63	النظري	الثاني	التعرف على الهالوجينات	12
	92	النظري	الثاني	تفاعل المغنسيوم	13

تابع لنماذج من التجارب المقررة التي يمكن تنفيذها

باستخدام برنامج التمساح الكيميائي

م	التجربة	الصف	الكتاب	الصفحة	رقم النشاط
14	الكشف باستخدام الأدلة عن الأحماض القواعد والأملاح	الثاني	النظري	132	
15	تفاعل الكربونات وبيكربونات مع الحمض	الثاني	النظري	31	
16	خاصية توصيل المحاليل للتيار الكهربائي	الثاني	النظري	113	
17	قدرة المحاليل على التوصيل	الثاني	النظري	115	
18	قدرة المحاليل على التوصيل	الثاني	العملي		-12 13
19	حركة الجزيئات	الثاني	النظري	85	
20	سرعة التصادم	الثاني	النظري	-87 88	
21	قياس الأس الهيدروجيني	الثاني	النظري العملي	122	14
22	الحلول المنظم	الثاني	النظري	129	
23	تحضير غاز ثاني أكسيد الكربون	الثاني	النظري + العملي	30	6
24	تحضير غاز الأكسجين	الثاني	النظري+العملي	51	10

تابع لنماذج من التجارب المقررة التي يمكن تنفيذها

باستخدام برنامج التمساح الكيميائي

م	التجربة	الصف	الكتاب	الصفحة	رقم النشاط
25	معايرة التعادل	الثاني	النظري+العملي	130	15
26	أثر العامل الحافز على سرعة التفاعل	الثاني	النظري	94	
27	التمثيل البياني لتفاعل للمعايرة	الثاني	النظري	130	
28	هيدروكسيد الصوديوم على الامونيوم	الثاني	النظري	14	
29	الكشف عن غاز الاكسجين	الثاني			
30	الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون	الثاني			
31	تفاعل الفلزات مع الكلور	الثاني	النظري	71	
32	تفاعل الاكسدة والاختزال	الثالث	العملي		16
33	المحتوى الحراري وحرارة التفاعل	الثالث	العملي		7
34	الخلية الجلفانية	الثالث	العملي	47	17
35	الخلية الإلكتريية	الثالث	النظري	59	

تابع لنماذج من التجارب المقررة التي يمكن تنفيذها

باستخدام برنامج التمساح الكيميائي

م	التجربة	الصف	الكتاب	الصفحة	رقم النشاط
36	الطلاء الكهربى ( بالذهب والفضة والبلاتين)	الثالث	النظري	60	
37	التفاعل الماص والطارد	الثالث	النظري	20	
38	التفاعل الطارد والماص	الثالث	النظري	28	
39	الخلايا الجلفانية	الثالث	النظري	49	
40	تنقية المعادن	الثالث	النظري	61	
41	التحليل الكهربائي للماء	الثالث			
42	الاتزان	الثالث	النظري	103	

### ملحق (3)

#### المهارات المخبرية التي يحتاجها معلمو الكيمياء بالمرحلة الثانوية

الكيمياء العضوية	الكيمياء غير العضوية	المهارة	م 1	م
الصف الأول الثانوي				
	√	قطع الفلزات اللينة مثل الصوديوم للتعرف على خواصها	1	1
	√	تسخين المواد في ملعقة احتراق	2	2
	√	تحضير المحاليل المائية للأملاح والقواعد	3	3
	√	الكشف عن الغازات المشتعلة المتصاعد بتقريب شظية مشتعلة وإحداث فرقة	4	4
	√	الكشف عن غاز الأمونيا المتصاعد بتقريب ساق مبلل بحمض HCl وتصاعد السحب البيضاء	5	5
	√	الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون بتعكير ماء الجير	6	6
	√	التمييز بين الغازات غير السامة من خلال رائحتها مثل: غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز كبريتيد الهيدروجين وغاز الأمونيا	7	7
	√	القيام بعملية الترشيح باستخدام أوراق الترشيح	8	8
	√	تحضير ماء الجير	9	9
	√	الكشف عن الأحماض والقواعد والأملاح باستخدام دوار الشمس وغيرها من الأدلة	10	10
√		تحضير غاز الميثان	11	11

تابع للمهارات المخبرية التي يحتاجها معلمو الكيمياء بالمرحلة الثانوية

الكيمياء العضوية	الكيمياء غير العضوية	المهارة	م 1	م
	√	تركيب جهاز تحضير الغازات بالإزاحة السفلى للماء	12	12
	√	تخفيف الأحماض المركزة	13	13
الصف الثاني الثانوي				
	√	الكشف عن الفلزات باستخدام كشف الذهب	1	14
	√	الكشف عن الغازات المشتعلة المتصاعد بتقريب شظية مشتعلة وإحداث فرقعة	2	15
	√	تركيب جهاز تحضير غاز ثاني أكسيد الكربون بالإزاحة العليا للهواء	3	16
	√	تركيب جهاز تحضير غاز النيتروجين والأكسجين بالإزاحة السفلى للهواء	4	17
	√	الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون بتعكير ماء الجير	5	18
	√	اختبار قابلية غاز ثاني أكسيد الكربون للاشتعال	6	19
√		اختبار الحلقة السمرء Fe SO4.NO	7	20
	√	تركيب الدائرة الكهربائية	8	21
	√	اختبار توصيل المحاليل المائية للكهرباء	9	22
	√	قياس الأس الهيدروجيني لمحاليل الأملاح المائية	10	23

تابع للمهارات المخبرية التي يحتاجها معلمو الكيمياء بالمرحلة الثانوية

الكيمياء العضوية	الكيمياء غير العضوية	المهارة	م 1	م
	√	تركيب جهاز المعايرة لتفاعل التعادل	11	24
	√	معايرة حمض بقاعد والوصول إلى نقطة التعادل	12	25
√		استخدام كشف التمييز بين الألدهيدات والكيونات	13	26
	√	تحضير محاليل مولارية وعيارية	14	27
الصف الثالث الثانوي				
	√	استخدام الكواشف للتمييز بين أملاح الحديدوز والحديديك	1	28
	√	استخدام الترمومتر لقياس درجة حرارة المحاليل	2	29
	√	استخدام الميزان الحساس لوزن المواد الكيميائية	3	30
	√	تركيب الخلية الجلفانية	4	31
	√	تركيب الخلية الإلكتروليتية	5	32
	√	قياس كثافة الحمض باستخدام الهيدرومتر	6	33
	√	قياس جهد بطارية الرصاص باستخدام الفولتيمتر	7	34
	√	تركيب جهاز هوفمان للتحليل الكهربائي الماء	8	35
√		الكشف عن السكر في البول باستخدام محلول بندكت أو فهلنج	9	36

تابع للمهارات المخبرية التي يحتاجها معلمو الكيمياء بالمرحلة الثانوية

الكيمياء العضوية	الكيمياء غير العضوية	المهارة	م 1	م
√		تحضير الصابون من الدهون والزيوت	10	37
√		تحضير البوليميرات	11	38
	√	قياس نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي وهواء الزفير	12	39
6	33	المجموع		
15%	85%	النسبة المئوية		



#### ملحق (4)

طلب تحكيم بطاقة ملاحظة الأداء المهاري للتجارب الافتراضية  
لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية

التاريخ: 1 /ربيع أول/1443هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

2021 /10/ 7م

الأخ الأستاذ/..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته .. تحية طيبة ، وبعد ..

الموضوع :

#### طلب تحكيم بطاقة ملاحظة

يقوم الباحث بإجراء دراسة تربوية بعنوان " فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت "، وهي متطلب مكمل لنيل درجة الدكتوراه في المناهج وطرائق التدريس من جامعة حضرموت بالجمهورية اليمنية.

تعريف مهارات إجراء التجارب الافتراضية :

يعرفها الباحث بأنها: القدرة على تنصيب وتشغيل برنامج المختبر الافتراضي، وتصميم وتنفيذ التجربة الافتراضية باستخدام الأجهزة والأدوات والمواد التي تظهر في برنامج المختبر الافتراضي؛ والتوصل إلى نتائج تحاكي الواقع بسرعة ودقة.

التعريف الاجرائي لمهارات إجراء التجارب الافتراضية:

هي قدرة معلم الكيمياء في المرحلة الثانوية على استخدام المختبر الافتراضي (Crocodile Chemistry 605) في تصميم وإجراء التجارب الكيميائية المقررة في المرحلة الثانوية، وفقاً وقائمة المهارات التي حددها البحث.

وقد تطلبت الدراسة تصميم بطاقة الملاحظة التالية لقياس مستوى أداء التجارب الافتراضية، ونظراً لما تتمتعون به من مكانة علمية وخبرة تربوية ، أرجو منكم التكرم بتحكيم البطاقة مراعين ما يلي:

5. التحقق من انتماء الفقرات للبعد الذي وضعت فيه.
6. تعديل الفقرات التي ترونها تحتاج إلى تعديل .
7. حذف الفقرات التي ترونها غير ملائمة .
8. إضافة فقرات ترونها ضرورية .

إنني على ثقة من تعاونكم من خلال فحصكم الدقيق لفقرات البطاقة و تقويمها جيذاً، وسأكون لذلك ممتناً لشخصكم الكريم ، كما إنني استأذنكم في نشر اسمكم الكريم في قائمة المحكمين التي ستضمنها الدراسة ، و لكم جزيل الشكر والامتنان .

ملاحظة: إذا لن تتمكنوا من الفحص الدقيق للبطاقة لسبب ما؛ فإنني أقبل عذركم وأشكركم على أمانتكم وصدقكم.

الباحث /صالح عبد اللاه بلفقيه

جوال 736983636

[sabelfakih@gmail.com](mailto:sabelfakih@gmail.com)

## أولاً: بيانات المعلم/المعلمة:

1. الاسم: .....
2. اسم الثانوية: .....
3. رقم الملاحظة: .....

ثانياً : بيانات البطاقة

الهدف من البطاقة:

تهدف بطاقة الملاحظة التالية إلى قياس مهارات إجراء التجارب الافتراضية المحددة في هذا البحث لدى معلمي المرحلة الثانوية (المتدربين). وتتكون من مجموعة من المهارات القابلة للملاحظة والقياس، وقد تم استخدام أربعة مستويات لتقدير مستوى المهارة لدى كل متدرب (عالي ، متوسط، ضعيف، لم يتقن).

تعليمات استخدام البطاقة:

ملاحظة المتدرب أثناء أدائه للمهارة وتقييم مستوى أدائه بدقة وموضوعية.

وضع علامة (√) تحت مستوى الأداء المناسب لكل مهارة.

م	المهارة	مستوى الأداء			
		عالي	متوسط	ضعيف	لم يتقن
1	استخدام موقد بنزن		√		

يحصل المتدرب على ثلاث (3) درجات إذا أدى المهارة بدرجة عالية، وعلى درجتين (2)

إذا أدى المهارة بدرجة متوسطة ، وعلى درجة واحدة (1) إذا أدى المهارة بدرجة ضعيفة، ولا

يحصل على درجة إذا لم يستطع أداء المهارة.

## مهارات إجراء التجارب الافتراضية التي تقيسها بطاقة الملاحظة

فيما يلي قائمة بأهم تلك المهارات موزعة على خمس مهارات رئيسية:

المهارة الرئيسية الأولى: مهارات تنزيل وتنصيب وتشغيل برنامج المختبر الافتراضي ( التمساح

الكيميائي Crocodile Chemistry 605 )

المهارة الرئيسية الثانية: مهارة التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية

المهارة الرئيسية الثالثة: التركيب

المهارة الرئيسية الرابعة: التنفيذ

المهارة الرئيسية الخامسة: العرض

المهارة الرئيسية السادسة : الحفظ والأرشفة

المهارة الرئيسية الأولى: مهارات تنزيل وتنصيب وتشغيل برنامج المختبر الافتراضي (التمساح الكيميائي Crocodile Chemistry 605)					
م	المهارة	تبقى	تحذف	تعديل	الملاحظة أو مقترح التعديل
1	البحث عن برامج التمساح الكيميائي Crocodile Chemistry 605 في شبكة الإنترنت من محرك البحث مثل: google.com				
2	تنزيل برامج التمساح الكيميائي من مركز تحميل البرامج مثل: Top4toP				
3	تنصيب البرنامج على جهاز الكمبيوتر				
4	تسجيل رخصة الدخول في البرنامج				
5	تشغيل البرنامج من الاختصار على (سطح المكتب) أو من قائمة (كافة البرامج)				

الملاحظة أو مقترح التعديل	تعدل	ت حذف	تبقى	المهارة	م
				استخدام محتويات نافذة الترحيب الأولية "Welcome to Crocodile" "Chemistry 605"	6
<b>المهارة الرئيسة الثانية: مهارة التحضير والاعداد لإجراء التجربة الافتراضية</b>					
				إضافة مكون إلى المشهد باستخدام الماوس عند طريق السحب والإفلات	1
				احضار صنوبر ماء	2
				احضار موقد بنزن	3
				احضار سخان كهربائي	4
				احضار ترمومتر	5
				احضار أواني زجاجية عيارية Glassware Standard	6
				احضار أواني زجاجية قياسية Measuring Glassware	7
				احضار الماء السائل	8
				احضار سداة	9
				احضار أدلة ورقية	10
				احضار محاليل الأدلة	11
				احضار اسطوانة غاز	12
				احضار مساحق المواد الكيميائية	13
				احضار قطع المواد الكيميائية	14
				احضار محاليل المواد الكيميائية	15
				احضار قضيب تحريك	16
				احضار عناصر كيميائية	17

الملاحظة أو مقترح التعديل	تعدل	ت حذف	تبقى	المهارة	م
				احضار مركبات كيميائية	18
				احضار أحماض	19
				احضار قلوويات	20
				احضار أملاح	21
				احضار ميزان رقمي	22
				احضار جهاز قياس الـ pH الرقمي	23
				احضار أنبوب مطاطي	24
				احضار مخبر جمع الغاز	25
				احضار خزانة الأدوات	26
				استخدام خزانة الأدوات	27
				احضار أقطاب كهربائية	28
				احضار بطارية	29
				احضار جهاز فولتميتر	30
				احضار جهاز أميتر	31
				وضع المواد والأواني في خزانة الأدوات	32
				تسمية المواد في خزانة الأدوات	33
				احضار شظية	34
				احضار بالون	35
				احضار رسم بياني	36
				احضار عداد رقمي	37

المهارة الرئيسية الثالثة: التركيب

م	المهارة	تبقى	تحذف	تعديل	الملاحظة أو مقترح التعديل
1	تدوير الأواني والأدوات باستخدام الماوس				
2	تركيب الأدوات بدلالة تغير حالات مؤشر الماوس				
3	تركيب السداة المطاطية ذات الأنبوب				
4	تركيب خلايا التحليل الكهربائي ( الطلاء )				
5	تركيب الخلايا الجلفانية				
6	تدوير أشكال ورسومات البرنامج				
7	نسخ وقص ولقص أشكال ورسومات البرنامج				
8	تكبير وتصغير أشكال ورسومات البرنامج				
9	تركيب جهاز الإزاحة السفلى للماء				
10	تركيب الأنبوب المطاطي				
11	تركيب مخبار جمع الغاز				
12	ربط البالون				
13	تدوير الشظية				
14	تركيب دائرة كهربائية بسيطة ( بطاية - مفتاح - مصباح - أميتر - فولتميتر )				
15	نسخ المكون في المشهد من شريط الأدوات أو باستخدام لوحة المفاتيح أو من القائمة المنسدلة				
16	لصق المكون في المشهد من شريط الأدوات أو باستخدام لوحة المفاتيح أو من القائمة المنسدلة				
17	حذف وقص المكون من شريط الأدوات أو باستخدام لوحة المفاتيح أو من القائمة المنسدلة				
18	تحديد جميع مكونات المشهد من قائمة تحرير أو من لوحة المفاتيح.				

الملاحظة أو مقترح التعديل	تعديل	تحذف	تبقى	المهارة	م
				تجميع المكونات والاجزاء في المشهد باستخدام الماوس ولوحة المفاتيح	19
				تفكيك المكونات والاجزاء في المشهد باستخدام الماوس ولوحة المفاتيح	20
				تدوير المكون إلى الاتجاه المطلوب باستخدام الماوس	21
				تحديد المكون من خلال النقر على المكون أو النقر على المستطيل الرمادي أو من خلال تحديد مساحة في المشهد الذي يقع فيه الكائن المختار	22
				قلب المكون من القائمة تحرير أو من القائمة المنسدلة أفقيا Flip horizontal أو رأسيا Flip vertical	23
				توصيل وسحب وحذف أنابيب أسطوانات الغاز والسدادات والمكثف .. أو جعل الأنبوب طليقاً	24
				تركيب الخلايا الكهروكيميائية	25
				تركيب خلايا التحليل الكهربائي	26
				ترتيب Arrange أدوات العرض أمام خلف .. من القائمة المنسدلة.	27
				إيقاف (Locking options) تغيير الموضع والحجم للزجاجيات أو المكون من القائمة المنسدلة.	28



المهارة الرئيسة الرابعة: التنفيذ

م	المهارة	تبقى	تُحذف	تُعدل	الملاحظة أو مقترح التعديل
1	تشغيل وإيقاف المحاكاة				
2	تغيير سرعة المحاكاة				
3	استخدام زلق صنوبر الماء				
4	التحكم في لهب موقد بنزن				
5	تغيير درجة حرارة السخان الكهربائي				
6	تغيير فولتية البطارية				
7	تغيير وحدة قياس جهاز الفولتميتر				
8	تغيير وحدة قياس جهاز الأميتر				
9	استخدام الأدلة الورقية				
10	استخدام محاليل الأدلة				
11	مهارة استخدام الماصة لنقل السوائل				
12	تغيير مولارية المحاليل الكيميائية				
13	تكوين محلول المادة الصلبة في السائلة				
14	تغيير تركيز المواد الكيميائية				
15	تغيير كتلة المواد الكيميائية				
16	تغيير حجم المحاليل الكيميائية				
17	مهارة استخدام القطع Lumps مثل الملح والثلج				
18	استخدام الميزان الرقمي				
19	استخدام جهاز قياس الـ pH الرقمي				
20	سكب المواد باستخدام الماوس				
21	فتح وغلق الدائرة الكهربائية				

الملاحظة أو مقترح التعديل	تعدل	تُحذف	تبقى	المهارة	م
				فحص شدة التيار والفولتية في أي جزء في الدائرة	22
				استخدام الأنبوب المطاطي	23
				التنقل بين المشاهد	24
				تغيير اسم المشهد	25
				إضافة مشهد جديد	26
				حذف مشهد	27
				تكبير وتصغير مساحة العمل	28
				استخدام خصائص المشهد من شريط أدوات المشهد	29
				ضبط السوائل في الساحات وملئها	30
				التحكم في التقطير من الساحات في المعايرة	31
				استخدام الأدلة الورقية ومحاليل الأدلة	32
				استخدام المستطيل الرمادي الصغير كزر في الرسوم المحركة	33
				تنظيف قضيب التحريك الزجاجي	34
				إشعال الشظية المتوهجة	35

المهارة الرئيسية الخامسة: العرض

م	المهارة	تبقى	ت حذف	تعديل	الملاحظة أو مقترح التعديل
1	اظهار تفاصيل التفاعل عند الأقطاب				
2	الكشف عن محتويات العبوات				
3	اظهار تفاصيل للأواني الزجاجية مثل الدورق والكأس				
4	اختيار الخواص المطلوبة من قائمة الخصائص المنسدلة				
5	انشاء الرسم البياني				
6	ضبط الرسم البياني				
7	تغيير خصائص الرسم البياني				
8	وصل رمز الهدف في الرسم البياني				
9	قراءة المنحنى				
10	استخدام مربع القيمة				
11	تغيير خلفية المشهد				
12	التعرف على خصائص المكون من جزء الخصائص في الأجزاء الرئيسية الثلاث على يسار الشاشة				
13	تغيير خصائص المكون من جزء خصائص في الأجزاء الرئيسية الثلاث على يسار الشاشة				
14	تغيير خصوصيات أي جزء في المشهد مثل الحجم والتركيز والكتلة.				
15	تغيير شكل المعادلة إلى لفظية أو رمزية أو أيونية				
16	اظهار التفاصيل : التفاعل الحالي، المحتويات الصلبة كتلتها عدد مولاتها درجة حرارتها				
17	اظهار التفاصيل : المحتويات السائلة: الحجم الكتلة درجة الحرارة ، المحتويات الغازية الحجم والنسبة المئوية ، المحاليل ( المواد الكيميائية الذائبة) : التركيز وعدد المولات.				

م	المهارة	تبقى	تحذف	تعديل	الملاحظة أو مقترح التعديل
18	اظهار تفاصيل الخواص الفيزيائية: درجة الحرارة، pH ، الحجم، الكتلة.				
19	تغيير الخلفية والخط واللون لإطار تفاصيل التفاعل				
20	استخدام عارض الذرات للأواني الزجاجية والأقطاب الكهربائية والكتل .				
21	عرض صور الذرات والجزيئات في حالات المادة الثلاث، وتوضيح التبلور والذوبان وتكوين المحاليل والغيان والانصهار والتكثف والتسامي والتجمد				
22	استخدام عارض الذرات في توضيح التصادم أثناء حدوث التفاعل الكيميائي				
23	اظهار اسم المركب الموجود في العبوة في خزانة الأدوات باستخدام المؤشر				
24	القيام بالتجميع association بين خاصية و هدف مثل الاحداثي السيني والاحداثي الصادي والتوجيه				
25	استخدام أداة عرض مناسبة كالرسم البياني أو العداد لمعرفة فرق الجهد أو شدة التيار أو القدرة وربطه بالهدف				
26	استخدام العداد وتحديثه				
27	تغيير شكل العداد				
28	الاستفادة من شريط المعلومات أسفل الشاشة				
29	تنظيم المشهد وجمالية ترتيب مكوناته				

المهارة الرئيسية السادسة: الحفظ والأرشفة					
م	المهارة	تبقى	تُحذف	تعدل	الملاحظة أو مقترح التعديل
1	حفظ ملف التجربة				
2	تسمية ملف التجربة				
3	تغيير اسم التجربة				
4	أرشفة ملف التجربة في مجلد				
5	نسخ ملف التجربة				
6	إرسال ملف التجربة				
7	حذف ملف التجربة				

ملاحظات أخرى:

.....

.....

.....

.....

### بيانات عن المحكم

..... : الاسم الكامل : ..... : اللقب العلمي : .....

..... : التخصص العام : ..... : التخصص الدقيق : .....

..... : العمل ومكانه : .....

## ملحق (5)

بطاقة الملاحظة الأداء المهاري للتجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية  
باستخدام برنامج التمساح الكيميائي (الصورة النهائية)

اسم الملاحظ: التاريخ:

اسم المشارك: الدرجة:

م	المهارة	مستوى الأداء		
		عالي	متوسط	ضعيف
				لا يمتلك المهارة
أولاً: مهارات التحضير والاعداد لإجراء التجربة الافتراضية				
أ. مهارة تنصيب برنامج التمساح الكيميائي				
1	يثبت البرنامج في جهاز الحاسوب			
2	يقوم بعملية التسجيل في البرنامج			
ب. مهارة تشغيل البرنامج				
3	يقوم بفتح وإغلاق البرنامج			
ج. التعامل مع شاشة الترحيب للبرنامج وقوائم الثلاث الجانبية.				
4	يتعامل مع شاشة الترحيب للبرنامج			
د. مهارة حفظ ملف التجربة في (My Content).				
5	يحفظ ملف المحاكاة في (My Content).			
هـ. مهارة احضار محتويات مكتبة معمل الكيمياء (Parts Library).				
6	يحضر المواد الكيميائية ( Chemicals ) (المساحيق، القطع، المحاليل، الغازات ..).			
7	يحضر المعدات ( Equipment ) الأجهزة والكهربائيات والمعدات والأدوات والسدادات.			

م	المهارة	مستوى الأداء			
		عالي	متوسط	ضعيف	لا يمتلك المهارة
8	يحضر الزجاجيات (Glassware) (العيارية، القياسية).				
9	يحضر الأدلة (Indicators) (الورقية، المحاليل ، التخطيط).				
10	يحضر وسائل العرض (Presentation) ( الرسم البياني، العداد ، خزانة الأدوات ..).				
و. مهارة احضار مكونات موجودة في التجارب الجاهزة لاستخدامها في تجارب أخرى					
11	يحضر مكون موجودة في التجارب الجاهزة (Contents) (مثل: البالون)				

ثانيا: مهارات التركيب					
م	المهارة	مستوى الأداء			
		عالي	متوسط	ضعيف	لا يمتلك المهارة
أ. مهارة تحديد المكون في المشهد					
12	يحدد المكون بالنقر عليه أو بالنقر على المستطيل الرمادي.				
13	يحدد المكون بتحديد مساحة في المشهد الذي يقع فيه المكون.				
14	يحدد جميع المكونات الموجودة في المشهد				

م	المهارة	مستوى الأداء		
		عالي	متوسط	ضعيف
لا يمتلك المهارة				
ب. مهارة نسخ ولقص وقص وحذف المكونات بعد تحديده				
15	ينسخ ويلصق ويقص ويحذف المكونات			
ج. مهارة تدوير المكونات				
16	يدور المكونات باستخدام الفارة (للأواني والأدوات...).			
د. مهارة تحريك مجموعة من المكونات المحددة معا في المشهد باستخدام الفارة				
17	يحرك مجموعة من المكونات المحددة معا في المشهد باستخدام الفارة.			
هـ. مهارة ايقاف تحريك المكونات (Lock - Position)				
18	يوقف تحريك المكونات (Lock - Position) من القائمة المنسدلة.			
و. مهارة تركيب جهاز تحضير الغازات بالإزاحة السفلى للماء .				
19	يركب السدادة			
20	يضع مخبر الغاز (Gas collector) في الحوض على سطح الماء.			
21	يدخل الطرف الضيق لأنبوب التوصيل الزجاجي (Delivery tube) أسفل مخبر الغاز.			
22	يربط الطرف الواسع للأنبوب الزجاجي بالأنبوب المطاطي المتصل بالأنبوب الزجاجي للسدادة .			



مستوى الأداء				المهارة	م
لا يمتلك المهارة	ضعيف	متوسط	عالي		
ز. مهارة تركيب الدائرة الكهربائية					
				يربط أجزاء الدائرة الكهربائي (بطارية ،مفتاح ،مصباح ،جهاز الفولتميتر ،جهاز الأميتر)	23
				يفكك الدائرة الكهربائية ( تحديد سلك التوصيل وحذفه )	24
ح. مهارة تركيب الخلايا الجلفانية					
				يركب القنطرة الملحية	25
				يركب الأقطاب الكهربائي ويربطها بالدائرة الكهربائية.	26
				يضيف محلولي الخلية الجلفانية	27
ط. مهارة تركيب خلايا التحليل الكهربائي .					
				يركب الأقطاب الكهربائي في الحوض زجاجي (Bath)ويربطها بقطبي البطارية.	28
				يضيف محلول خلية الطلاء الكهربي	29

ثالثا: مهارات التنفيذ				
م	المهارة	مستوى الأداء		
		عالي	متوسط	ضعيف
لا يمتلك المهارة				
ح. مهارة استخدام التجارب الجاهزة الموجودة في البرنامج				
30	يفتح محتويات التجارب الجاهزة من القائمة الجانبية (Contents).			
31	يعرض التجربة الجاهزة			
ط. مهارة إجراء تعديلات على التجارب الجاهزة في البرنامج.				
32	ينسخ ويلصق و يضيف و يحذف مكون في تجربة جاهزة			
33	يجري تعديلات على التجربة الجاهزة			
ي. مهارة التحكم في المحاكاة (تشغيلها وإيقافها وتغيير سرعتها).				
34	يوقف المحاكاة مؤقتا ويشغلها .			
35	يغير سرعة المحاكاة			
ك. مهارة استخدام الزائق				
36	يستخدم الزائق ( للتحكم في صنوبر الماء، أو لهب الموقد، أو الغاز الخارج من الأسطوانة، أو درجة حرارة سخان كهربائي السحاحة ..).			
ل. مهارة استخدام الأدلة				
37	يستخدم الأدلة (الورقية ومحاليل الأدلة وتخطيط الدليل).			

م	المهارة	مستوى الأداء		
		لا يمتلك المهارة	ضعيف	متوسط
م. مهارة سكب المواد الصلبة أو السوائل وتقطير السوائل ملء الأواني وتفريغها				
38	يسكب المواد الصلبة أو السوائل			
39	يقطّر السوائل كما في استخدام السحاحة			
40	يملأ الأواني إلى علامة الملء كما في الماصة والسحاحة			
41	يفرغ الأواني الممتلئة من محتوياتها			
ن. مهارة التحكم في الدائرة الكهربائية				
42	يفتح الدائرة الكهربائية ويغلقها			
43	يغير فولتية البطارية			
س. مهارة تغيير كتلة المواد الصلبة وتغيير درجة نعومتها في العبوة				
44	يغير كتلة المواد الصلبة في العبوة			
45	يغير درجة نعومة المواد الصلبة في العبوة إلى إحدى الحالات الثلاث (Coarse - Medium - Fine)			
ع. مهارة تغيير حجم المحاليل ومولاريتها في القنية				
46	يغير قيمة حجم المحاليل في القنية			
47	يغير قيمة التركيز المولاري للمحلول في القنية			
ف. مهارة استخدام الأجهزة (مثل: الميزان، الترمومتر، جهاز قياس الـ pH).				
48	يستخدم ميزان الكتلة			
49	يستخدم الترمومتر			

م	المهارة	مستوى الأداء		
		عالي	متوسط	ضعيف
50	يستخدم جهاز قياس الـ pH.			
مهارة استخدام الماصة والقطارة				
51	يستخدم الماصة الزجاجية			
52	يستخدم القطارة			
ق. مهارة استخدام قضيب التحريك الزجاجي وتنظيفه.				
53	يستخدم قضيب التحريك الزجاجي وينظفه.			
ش. مهارة استخدام الشظية.				
54	يستخدم الشظية.			

رابعاً: مهارات العرض				
م	المهارة	مستوى الأداء		
		عالي	متوسط	ضعيف
أ. مهارة التحكم في المشهد				
55	يعيد تسمية المشهد			
56	يضيف مشهد أو يحذفه			
57	يكبر ويصغر مساحة العمل في المشهد			
58	يغير خلفية المشهد Background			
59	يغير ترتيب المشهد.			
60	يغير سعة خزانة الأدوات ( Part Tray)			
61	يضع المواد في خزانة الأدوات			

م	المهارة	مستوى الأداء		
		عالي	متوسط	ضعيف
62	يظهر تسمية المواد الموضوعية فيها ( Show Label - ) في خزانة الأدوات			لا يمتلك المهارة
ب. مهارة التحكم في تفاصيل التفاعل لأقطاب الخلايا الكهربائية والأواني الزجاجية				
63	يظهر تفاصيل التفاعل ( Reaction details ) لأقطاب الخلايا الكهربائية والأواني الزجاجية			
64	يتحكم في طريقة عرض تفاصيل التفاعل ( بالأيونات أو الرموز أو الأسماء )			
65	يتحكم في عرض نافذة قائمة تفاصيل التفاعل			
ج. مهارة التحكم في عرض الخواص المطلوبة في قائمة تفاصيل التفاعل				
66	يتحكم في عرض الخواص المطلوبة في قائمة تفاصيل التفاعل من قائمة الخصائص الجانبية الرئيسة على يسار الشاشة .			
د. مهارة استخدام عارض الذرات				
67	يشغل عارض الذرات (Atom viewer) (للأواني الزجاجية أو القطع..).			
68	يغير مفتاح الرسم لمكونات عارض الذرات من الكلمات إلى الرموز			

م	المهارة	مستوى الأداء		
		عالي	متوسط	ضعيف
هـ. مهارة إنشاء الرسم البياني				
69	يربط أهداف (Trace) المحور السيني (X) والمحور الصادي (Y) للرسم البياني،			
70	يختار الخاصية (Property) المطلوب قياسها			
71	يضبط المحورين السيني والصادي			
و. مهارة استخدام العداد الرقمي				
72	يربط هدف (Trace) للعداد الرقمي			
73	يختار الخاصية (Property) المطلوب قياسها			
ز. مهارة استخدام أزرار العرض				
74	يستخدم أزرار العرض (مثل: زر الإيقاف الموقت).			
ح. مهارة تنظيم المشهد وجمالية ترتيب مكوناته.				
75	ينظم عرض المشهد ويرتب مكوناته			

## خطوات تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء المهاري للتجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية

تعليمات بطاقة الملاحظة :

تهدف البطاقة أدناه إلى قياس الأداء المهاري لمهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي لدى معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية، والمطلوب إليك عزيزي الملاحظ القيام الخطوات التالية:

1. اقرأ المهارات ال (75) المراد قياسها جيدا، والتي احتوتها بطاقة الملاحظة قبل قيامك بعملية الملاحظة.

2. قم بإزالة برنامج التمساح الكيميائي من أجهزة الحاسوب التي سيؤدي فيها المتدربين الاختبار الأدائي، وضع على سطح المكتب مجلد يحتوي على نسخة من برنامج التمساح الكيميائي مع ملف رخصة التسجيل في برنامج التمساح وكذلك الملفين (A) والملف (B) الذين يتطلبهما تنفيذ الاختبار الأدائي.

3. وزع على كل مشارك نسخة ورقية من الاختبار الأدائي المرفق.

4. دون جميع بيانات المشاركين الموجودة في البطاقة: اسم المتدرب، تاريخ تطبيق البطاقة، نوع التطبيق (قبلي/ بعدي)، رقم الجهاز.

5. اطلب إلى المشاركين (المعلمين) تنفيذ جميع التجارب الافتراضية التسع الآتية بالترتيب وفقا وخطواتها المحددة .

6. لاحظ مستوى أداء المشارك للمهارات المحددة أمام كل تجربة في خانة (رقم المهارة)، يمكن الاستعانة باستمارة التقويم الأولية رقم (1) المرفقة لتسهيل متابعة إنجاز المشارك خطوة خطوة، كما يمكن استخدام الاستمارة التقويم الأولية رقم (2) لتسجيل رقم الخطوة التي طلب فيها المتدرب المساعدة.

7. اعطاء وقت للاستراحة (10 دقائق ) بعد الانتهاء من التجربة رقم (4).

8. قيم مستوى أداء المشارك للمهارة على النحو التالي:

- إذا أدى المهارة بسرعة ودقة عالية تضاهي سرعة المدرب في تسجيل الفيديو الذي يعرض تلك المهارة توضع علامة ( √ ) في خانة مستوى الأداء (عالي).
- إذا أدى المهارة بسرعة ودقة ليست عالية وبطريقة صحيحة وب نفسه (بدون مساعدة الملاحظ) توضع علامة ( √ ) في خانة مستوى الأداء (متوسط).
- إذا لم يستطع أدى المهارة بطريقة صحيحة بنفسه إلا بعد مساعدة الملاحظ له توضع علامة ( √ ) في خانة مستوى الأداء (ضعيف).
- إذا لم يستطع أدى المهارة بطريقة صحيحة مع مساعدة الملاحظ له توضع علامة (√) في خانة مستوى الأداء (لا يملك المهارة).

9. الزمن المقرر لتنفيذ التجارب المطلوبة 140 دقيقة ( ساعتان وعشرون دقائق).

10. احسب الدرجة الكلية التي تحصل عليها كل مشارك وفقا وتوزيع درجات أداء المهارة على مستويات الأداء الأربعة كما في الجدول التالي:

مستوى الأداء	عالي	متوسط	ضعيف	لا يملك المهارة
الدرجة	4	3	2	1

التقديرات:

التقدير	الدرجة	النسبة المئوية
ممتاز	[270-300]	[90-100]
متوسط	[210-270]	[70-90]
مقبول	[150-210]	[50-70]
ضعيف	[75-150]	[25-50]

11. ارصد النتائج واحسب الدرجة المحققة بقسمة مجموع الدرجات التي حصلت عليها جميع

المشاركين على الدرجة العظمى مضروبة في عدد المشاركين.



## ملحق (6)

جدول مواصفات بطاقة الملاحظة لمهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح  
الكيميائي

الوزن النسبي المئوي	عدد الفقرات	أرقام الفقرات		عناصر المحتوى	م	م
		من	إلى			
15%	11			المهارة الرئيسية الأولى: مهارة التحضير والإعداد لإجراء التجربة الافتراضية	1	م
2.67%	2	2	1	مهارة تنصيب برنامج التمساح الكيميائي	1	1
1.33%	1		3	مهارة تشغيل البرنامج	2	2
1.33%	1		4	مهارة التعامل مع شاشة الترحيب للبرنامج وقوائم الثلاث الجانبية.	3	3
1.33%	1		5	مهارة حفظ ملف التجربة في (Content My).	4	4
6.67%	5	10	6	مهارة احضار محتويات مكتبة مختبر الكيمياء ( Parts Library).	5	5
1.33%	1		11	مهارة احضار مكونات موجودة في التجارب الجاهزة لاستخدامها في تجارب أخرى	6	6
24%	18			المهارة الرئيسية الثانية: التركيب		
4.00%	3	14	12	مهارة تحديد المكون في المشهد	1	7

الوزن النسبي المئوي	عدد الفقرات	أرقام الفقرات		عناصر المحتوى	م	م
		من	إلى			
1.33%	1		15	مهارة نسخ ولقص وقص وحذف المكونات بعد تحديده	2	8
1.33%	1		16	مهارة تدوير المكونات	3	9
1.33%	1		17	مهارة تحريك مجموعة من المكونات المحددة معا في المشهد باستخدام الفارة	4	10
1.33%	1		18	مهارة ايقاف تحريك المكونات (Position - Lock)	5	11
5.33%	4	22	19	مهارة تركيب جهاز تحضير الغازات بالإزاحة السفلى للماء .	6	12
2.67%	2	24	23	مهارة تركيب الدائرة الكهربائية	7	13
4.00%	3	27	25	مهارة تركيب الخلايا الجلفانية	8	14
2.67%	2	29	28	مهارة تركيب خلايا التحليل الكهربائي .	9	15
33%	25			<b>المهارة الرئيسية الثالثة: التنفيذ</b>		
2.67%	2	31	30	مهارة استخدام التجارب الجاهزة الموجودة في البرنامج	1	16

الوزن النسبي المئوي	عدد الفقرات	أرقام الفقرات		عناصر المحتوى	م	م
		من	إلى			
2.67%	2	33	32	مهارة إجراء تعديلات على التجارب الجاهزة في البرنامج.	2	17
2.67%	2	35	34	مهارة التحكم في المحاكاة (تشغيلها وإيقافها وتغيير سرعتها).	3	18
1.33%	1		36	مهارة استخدام الزالق	4	19
1.33%	1		37	مهارة استخدام الأدلة	5	20
5.33%	4	41	38	مهارة سكب المواد الصلبة أو السوائل وتقطير السوائل ملء الأواني وتفريغها	6	21
2.67%	2	43	42	مهارة التحكم في الدائرة الكهربائية	7	22
2.67%	2	45	44	مهارة تغيير كتلة المواد الصلبة وتغيير درجة نعومتها في العبوة	8	23
2.67%	2	47	46	مهارة تغيير حجم المحاليل ومولاريتها في القنية	9	24
4.00%	3	50	48	مهارة استخدام الأجهزة (مثل: الميزان، الترمومتر، جهاز قياس الـ pH).	10	25
2.67%	2	52	51	مهارة استخدام الماصة والقطارة	11	26

الوزن النسبي المئوي	عدد الفقرات	أرقام الفقرات		عناصر المحتوى	م 1	م	
		من	إلى				
1.33%	1		53	مهارة استخدام قضيب التحريك الزجاجي وتنظيفه.	12	27	
1.33%	1		54	مهارة استخدام الشظية.	13	28	
0.28	21	<b>المهارة الرئيسية الرابعة: العرض</b>					
10.67%	8	62	55	مهارة التحكم في المشهد	1	29	
4.00%	3	65	63	مهارة التحكم في تفاصيل التفاعل لأقطاب الخلايا الكهربائية والأواني الزجاجية	2	30	
1.33%	1		66	مهارة التحكم في عرض الخواص المطلوبة في قائمة تفاصيل التفاعل	3	31	
2.67%	2	68	67	مهارة استخدام عارض الذرات	4	32	
4.00%	3	71	69	مهارة إنشاء الرسم البياني	5	33	
2.67%	2	73	72	مهارة استخدام العداد الرقمي	6	34	
1.33%	1		74	مهارة استخدام أزرار العرض	7	35	
1.33%	1		75	مهارة تنظيم المشهد وجمالية ترتيب مكوناته.	8	36	
<b>100%</b>	<b>75</b>	<b>المجموع</b>					

## ملحق (7)

### الاختبار الأدائي لمهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي

اسم المتدرب: ..... التاريخ: / /

الزمن المقرر: 2:20 (ساعتان وعشرون دقيقة)

بعدي

قبلي

نوع التطبيق:

الجزء الأول 75 د

رقم الجهاز: .....

عزيزي المشارك / ة:

المطلوب إليك تنفيذ جميع التجارب الافتراضية التسع الآتية بالترتيب وفقا وخطواتها المحددة والمرتبة أدناه بأقصى سرعة ودقة ممكنة، مع كتابة زمن البدء وزمن الانتهاء بالساعة والدقيقة، وكذا وضع دائرة على (رقم) الخطوة التي احتجت فيها لمساعدة الملاحظ:

### الجزء الأول من الاختبار الأدائي: الزمن المقرر ( 75 د ):

تجهيز البرنامج للعمل	
الزمن المقرر (20د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :	
المرحلة	الخطوات
الإعداد والتحضير	1. ثبت البرنامج في جهاز الحاسوب.
	2. قم بعملية التسجيل في البرنامج.
	3. اغلق البرنامج.
	4. افتح برنامج من الاختصار على سطح المكتب.
	5. انشئ مجلدا جديدا على سطح المكتب وسمه باسمك ثم أضفه إلى (My Content) في البرنامج.
	6. احفظ الملف الحالي في المجلد الذي أنشأته.

## تجربة (1) كشف اللهب تجربة جاهزة

الزمن المقرر (8 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :

المرحلة	الخطوات
التنفيذ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. افتح التجربة الجاهزة (الكشف عن اللهب) من محتويات التجارب الجاهزة من القائمة الجانبية (Contents)، في مجلد (IdentifyingSubstances)، تجربة (Flame tests).</li><li>2. طبق الخطوات المتبعة في عرض التجارب الجاهزة في الكشف عن عنصر الباريوم في مركب كلوريد الباريوم.</li><li>3. استبدل كربونات الباريوم في التجربة بمسحوق كربونات النحاس من مكتبة معمل الكيمياء واكشف عن النحاس.</li><li>4. احفظ الملف في مجلدك الذي أنشأته في سطح المكتب.</li></ol>

## تجربة (2) ذوبان الملح الصخري

الزمن المقرر (16 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :

المرحلة	الخطوات
الإعداد والتحضير	<ol style="list-style-type: none"><li>1. افتح الملف (A) الموجود في سطح المكتب، أعد تسمية المشهد (1) باسم (ذوبان الملح الصخري).</li><li>2. اختر خلفية المشهد (صورة مطبخ Kitchen).</li><li>3. احضر خزانة أدوات وجعلها أربع خانات في صف واحد رأسي.</li></ol>

التنفيذ	<p>1. ضع في الخزانة ملحا صخريا، وماء سائلا في قنية، وكأسا سعته 100مل، وقضيب تحريك زجاجيا.</p> <p>2. احضر الكاس من الخزانة .</p> <p>3. اظهر عارض الذرات للكأس واختر مفتاح الرسمة بالرموز بدلا من الأسماء.</p> <p>4. ضع قطعة الملح أولا ولاحظ الصورة في عارض الذرات ثم أضف الماء السائل ولاحظ الصورة ثم حرك بالقضيب ولاحظ الصورة في عارض الذرات.</p> <p>5. نظف القضيب.</p> <p>6. احفظ عملك.</p>
---------	---

تجربة (3) ذوبان كربونات الصوديوم	
الزمن المقرر (15 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :	
المرحلة	الخطوات
الإعداد والتحضير	<p>1. افتح المشهد الذي باسم (ذوبان كربونات الصوديوم).</p> <p>2. ضع في الخزانة مسحوق كربونات الصوديوم ( واجعل كتلتها (8 جم) ونعومتها (متوسطة))</p>

<b>التنفيذ</b>	<p>1. ضع الماء في الكاس، واطهر تفاصيل التفاعل للكأس (اختر الخواص الفيزيائية والعرض بالرموز).</p> <p>2. قس قيمة pH الماء بالجهاز وبورقة الدليل العالمي، وقس درجة الحرارة بالترمومتر وقارن النتيجة بما يظهر في التفاصيل.</p> <p>3. زن طبق التبخير بوضعه في الميزان ثم ضع فيه كربونات الصوديوم وزنها وقارن النتيجة بما هو مكتوب في القنية .</p> <p>4. اسكب كربونات الصوديوم التي في طبق التبخير في الكاس، ثم قس قيمة pH بالجهاز وورقة الدليل العالمي بدلالة تخطيط الدليل العالمي ولاحظ التغير. وكذا لاحظ التغير في درجة الحرارة بالترمومتر.</p> <p>5. احفظ عملك في مجلدك السابق.</p>
----------------	---

تجربة (4) الكشف عن غاز الهيدروجين وملء البالون به	
الزمن المقرر (16 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :	
المرحلة	الخطوات
<b>الإعداد والتحضير</b>	<p>1. افتح المشهد الذي باسم (الكشف عن غاز الهيدروجين).</p> <p>2. ضع في خزانة الأدوات بالونا (وذلك بتشغيل البرنامج من اختصار البرنامج الموجود على سطح المكتب - وليس بفتح محاكاة جديدة في الملف (A) ذاته-)، ثم احضر البالون من التجارب الجاهزة عن طريق النسخ من مجلد (Reaction Rates) تجربة (Surface area and rate) والصقها في المشهد الحالي (الكشف عن غاز الهيدروجين)).</p>



## التنفيذ

1. ركب البالون في الأنبوب المطاطي الخارج من أسطوانة غاز الهيدروجين.
2. استخدم زلق الأسطوانة لفتح الغاز واملأ البالون بالهيدروجين ثم افصل البالون عن الأنبوب المطاطي.
3. ركب أنبوبة التوصيل الزجاجية في الأنبوب المطاطي الخارج من أسطوانة غاز الهيدروجين، واقلب أنبوبة التوصيل ثم اقلب أنبوبة الاختبار، أدخل أنبوبة التوصيل في أنبوبة اختبار، وكذلك أقلب الشظية واجعلها في وضع رأسي، افتح تفاصيل تفاعل أنبوبة الاختبار (اختر عرض الغازات) واجعل طريقة عرض تفاصيل التفاعل (بالرموز)، وضع زر الإيقاف المؤقت بجانب الجهاز.
4. استخدم زلق الأسطوانة لفتح الغاز واملأ أنبوبة اختبار بالهيدروجين، بعد أن تتجاوز نسبة غاز الهيدروجين 50% أوقف المحاكاة بزر الإيقاف، اخرج أنبوب التوصيل من أنبوبة الاختبار واكشف عن الغاز بالشظية المتوهجة، أعد تشغيل المحاكاة بالزر وعلى الفور ادخل الشظية في أنبوب الاختبار.
5. احفظ عملك.

انتهى الجزء الأول ويليه الجزء الثاني

..... استراحة قصيرة ( 10 دقائق).....

اسم المتدرب: ..... التاريخ: / /

نوع التطبيق: قبلي  بعدي

الجزء الثاني من الاختبار الأدائي : الزمن المقرر ( 65 د ):

تجربة (5) الطلاء الكهربائي	
الزمن المقرر (12 د)، الوقت عند البدء : ،الوقت عند الانتهاء :	
<b>الإعداد والتحضير</b>	1. افتح المشهد الذي باسم (الطلاء الكهربائي). 2. ضع في خزانة الأدوات محلول نترات الفضة (اجعل الحجم 100 سم <sup>3</sup> ) (أظهر مسميات المواد الكيميائية) وبطارية (واجعلها 90 فولت).
<b>التركيب</b>	1. أدخل القطبين في الحمام وصل المفتاح بالدائرة بالبطارية بحيث يكون الفضة مصعدا يربط بالقطب الموجب، والكربون مهبطا يربط بالقطب السالب للبطارية. 2. ضع زر الإيقاف المؤقت بقرب الجهاز.
<b>التنفيذ</b>	1. أوقف المحاكاة بزر الإيقاف المؤقت. 2. اسكب محلول نترات الفضة في الحمام (الحوض). 3. اظهر تفاصيل التفاعل لكل قطب (اختر عرض (التفاعلات) والمواد (الصلبة) من قائمة الخصائص الجانبية الرئيسية، واستبدال عرض الكلمات بالأيونات)، وكذلك إطار التفاعل في الحمام (اختر عرض (التفاعلات) من قائمة الخصائص الجانبية الرئيسية واستبدال عرض الكلمات بالأيونات).

التنفيذ	<p>4. قم بتشغيل المحاكاة .</p> <p>5. اغلق الدائرة بالمفتاح وسرّع التفاعل إلى أقصى سرعة.</p> <p>6. احفظ عملك.</p>
---------	--

تجربة (6) تركيب خلية جلفانية	
الزمن المقرر (14 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :	
الإعداد والتحضير	<p>1. افتح المشهد الذي باسم (الخلية الجلفانية).</p>
التركيب	<p>1. أدخل القنطرة في الكاسين وأدخل كل قطب في كأس.</p> <p>2. اربط القطبين بالمفتاح والفولتميتر بالدائرة الكهربائية.</p> <p>3. انسخ الدائرة ذاتها واستبدل الفولتميتر بالأميتر وأضف المصباح.</p> <p>4. اظهر تفاصيل التفاعل لإحدى الخليتين للقطبين (اختر عرض (التفاعلات) واستبدال عرض الكلمات بالأيونات)، وكذلك تفاصيل التفاعل للكأس (اختر عرض (التفاعلات)) واستبدال عرض الكلمات بالأيونات.</p>
التنفيذ	<p>1. اسكب في الكاس محلول كبريتات النحاس عند قطب النحاس وكبريتات الخارصين عند قطب الخارصين.</p> <p>2. اغلق الدائرة الكهربائية الأولى ولاحظ القيمة التي تظهر في الفولتميتر، واغلق الدائرة الكهربائية الثانية ولاحظ إضاءة المصباح وكذا القيمة التي تظهر في الأميتر و تفاعلات القطبين والتفاعلات في الكأسين.</p> <p>3. احفظ عملك في مجلدك.</p>

<b>تجربة (7) تحضير غاز الأكسجين والكشف عنه</b>	
الزمن المقرر (12 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :	
<b>الإعداد والتحضير</b>	<p>1. افتح الملف (B) الموجود على سطح المكتب، وافتح فيه المشهد الذي باسم (تحضير الأكسجين).</p>
<b>التركيب</b>	<p>1. ضع موقد بنزن وفوقه الحامل وفوق الحامل الدورق، وركب السدادة في فوهة الدورق.</p> <p>2. ضع الحمام المائي وضع فيه المخبار وضع أسفل المخبار أنبوب توصيل زجاجي وصل الأنبوب الزجاجي بأنبوب السدادة باستخدام الأنبوب المطاطي.</p> <p>3. اختر إيقاف موضع (Lock - Position) لجميع مكونات جهاز التحضير ما عدا مخبار جمع الغاز.</p> <p>4. صب الماء من الصنبور في الحمام حتى يصل سطح الماء إلى أسفل المخبار ويختلط بماء المخبار.</p> <p>5. أدر الشظية في وضع رأسي .</p> <p>6. ضع زر الإيقاف المؤقت بجانب جهاز التحضير .</p> <p>7. اظهر إطار التفاعل للدورق ( اختر عرض التفاعلات ) وكذلك إطار التفاعل لمخبار الغاز (اختر عرض الغازات من قائمة الخصائص الجانبية الرئيسة)، واستبدال عرض الكلمات بالرموز الكيميائية.</p>
<b>التنفيذ</b>	<p>1. ضع برمنجنات البوتاسيوم وثاني أكسيد المنجنيز في الدورق .</p> <p>2. اشعل موقد بنزن باستخدام الزلق، اترك التفاعل يستمر إلى أن تتجاوز نسبة غاز الأكسجين 50% في المخبار، يمكنك الاستعانة بزر الإيقاف المؤقت.</p> <p>3. ارفع المخبار وأدخل الشظية المتوهجة بداخله، وشغل المحاكاة.</p> <p>4. احفظ عملك .</p>

## تجربة (8) المعايرة

الزمن المقرر (12 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :

الإعداد والتحضير	
<p>1. افتح المشهد الذي باسم (المعايرة).</p>	<p>التركيب</p>
<p>1. ضع الدورق ووضع السحاحة أعلى فوهته ، اختر إيقاف موضع ( Lock - Position) للدورق مع السحاحة.</p> <p>2. ضع أدوات العرض الرسم البياني والعداد وتخطيط الدليل وزر الايقاف المؤقت في مكان مناسب من المشهد، وصغر مساحة العمل حتى تتسع لجميع المكونات.</p>	<p>التنفيذ</p>

## تجربة (9) قياس "pH"

الزمن المقرر (15 د)، الوقت عند البدء : الوقت عند الانتهاء :

<p>1. أضف مشهدا جديدا باستخدام الزر (+).</p> <p>2. أعد ترتيب المشهد بنقله ليكون ترتيبه المشهد الأول في الملف نفسه.</p> <p>3. احضر خزانة أدوات واجعلها عشر خانات في صف واحد.</p> <p>4. ضع في خزانة الأدوات حمض الهيدروكلوريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم (اجعل تركيزه 10 M)، وماء سائل ، محلول ودليل دوار الشمس Litmus وتخطيط دليله، وماصة 20 مل زجاجية (Pipette(20mL)، وقطرة (Pasteur Pipette)، وكأس زجاجي 50مل ، وأنبوبي اختبار، واظهر مسميات المواد الكيميائية).</p>	<p><b>الإعداد والتحضير</b></p>
<p>1.ضع الماء في الكاس، ثم خذ 20مل ماء من الكاس باستخدام الماصة وضعها في أنبوبة الاختبار، كرر العملية بوضع 20 مل ماء في أنبوبة الاختبار الأخرى. قم بتفريغ ما تبقى من الماء في الكاس باستخدام زر التفريغ للكأس.</p> <p>2.اضف محلول الدليل إلى الأنبويتين وقارن اللون الذي يظهر باللون في مخطط الدليل واستخرج رقم "pH".</p> <p>3.املاً القطارة بالحمض، ثم ضع قطرة واحدة منه في الأنبوبة الأولى ولاحظ تغير قيمة "pH"، فرغ القطارة باستخدام زر التفريغ ، املاً القطارة بالقاعدة، ثم ضع قطرة واحدة منها في الأنبوبة الأخرى ولاحظ تغير قيمة "pH".</p> <p>4.احفظ عملك.</p>	<p><b>التنفيذ</b></p>

## ملحق (8)

### طلب تحكيم أداة لقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية

التاريخ: 17 / شعبان / 1442 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

30 / 3 / 2021 م

الأخ الأستاذ / ..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته .. تحية طيبة ، وبعد ..

الموضوع :

### طلب تحكيم استبيان لقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية

يقوم الباحث بإجراء دراسة تربوية بعنوان " فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات إجراء

التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة

حضر موت" ، وهي متطلب مكمل لنيل درجة الدكتوراه في المناهج وطرائق التدريس من

جامعة حضرموت بالجمهورية اليمنية.

ويعرف الاتجاه :

بأنه الموقف الذي يتخذه الفرد أو الاستجابة التي يبديها إزاء شيء معين أو حديث معين أو

قضية معينة إما بالقبول أو الرفض؛ نتيجة مروره بخبرة معينة (شحاتة والنجار، 2003، ص16).

ويعرف الباحث الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية إجرائياً بأنه: استعداد عينة البحث من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية لإجراء التجارب الافتراضية باستخدام المختبر الافتراضي (التمساح الكيميائي) في تدريس الكيمياء بمدارسهم.

وقد تطلبت الدراسة تصميم أداة الاستبيان التالي لقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية، و نظراً لما تتمتعون به من مكانة علمية وخبرة تربوية ، أرجو منكم التكرم بتحكيم الاستبيان مراعين ما يلي :

1. التحقق من انتماء العبارات للبعد الذي وضعت فيه.
2. تعديل العبارات التي ترونها تحتاج إلى تعديل .
3. حذف العبارات التي ترونها غير ملائمة .
4. إضافة عبارات ترونها ضرورية .

إنني على ثقة من تعاونكم من خلال فحصكم الدقيق لعبارات الاستبيان و تقويمها جيداً، و سأكون لذلك ممتناً لشخصكم الكريم، كما إنني استأذنكم في نشر اسمكم الكريم في قائمة المحكمين التي ستضمنها الدراسة،

ولكم جزيل الشكر و الامتنان.

ملاحظة: إذا لم تتمكنوا من الفحص الدقيق للاستبيان لسبب ما؛ فإنني أقبل عذركم وأشكركم على أمانتكم وصدقكم.

الباحث /صالح عبد اللاه بلفقيه



جوال 736983636



أولاً: البيانات العامة (لعينة البحث):

الرجاء الإجابة بوضع علامة  $\surd$  بين القوسين ( ) .

1. اسم المعلم: .....
2. الجنس: ذكر ( ) ، أنثى ( ) .
3. المؤهل العلمي: بكالوريوس ( ) ، ماجستير ( ) ، غير ذلك ( حدد من فضلك )  
.....
4. التخصص: كيمياء ( ) ، غير ذلك .....
5. المؤهل التربوي ( ) ، غير ذلك .....
6. عدد سنوات الخبرة: 5 سنوات أو أقل ( ) ، أكثر من 5 سنوات وأقل من 15 سنة ( ) ، 15 سنة فأكثر ( ) .
7. التعامل مع الحاسوب: جيد ( ) ، متوسط ( ) ، مقبول ( ) ، مبتدئ ( ) ، لا أتعامل مع الحاسوب ( ) .
8. التعامل مع التجارب الافتراضية : جيد ( ) ، متوسط ( ) ، مقبول ( ) ، مبتدئ ( ) ، لم أتعامل معها ( ) .

الملاحظات على البيانات العامة :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ثانيا: أداة لقياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية:

المجال الأول: الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية

م	العبارة	تبقى	ت حذف	تعديل	الملاحظة أو مقترح التعديل
1	أرى أن استخدام التجارب الافتراضية في تدريس الكيمياء صار ضروريا				
2	أفضل التجارب الافتراضية في شرح المفاهيم الكيميائية				
3	أعتقد أن التجارب الافتراضية تزيد من دافعية التعلم لدى الطلاب				
4	أفضل التجارب الافتراضية لأنها تقلل الوقت اللازم لإجراء التجربة				
5	أرى أن التجارب الافتراضية ستجعل تعلم الكيمياء في متناول الجميع				
6	أرى إدخال التجارب الافتراضية في مناهج الثانوية مضيعة للوقت				
7	أفضل التجارب الافتراضية لأنها تساعد على إجراء التعلم التعاوني				
8	أعتقد أن التجارب الافتراضية سيكون على حساب التجارب الحقيقية				
9	أرى أن التجارب الافتراضية يعد تطويرا رائعا لأساليب تعليم الكيمياء				
10	أشعر بأن التجارب الافتراضية تقلل من الاعتماد على المعلم				
11	لا أثق في نتائج التجارب الافتراضية لمادة الكيمياء				

م	العبارة	تبقى	تُحذف	تُعدل	الملاحظة أو مقترح التعديل
12	أتوقع أن تكون سلبيات التعلم باستخدام التجارب الافتراضية أكثر من إيجابياته				
13	أرفض القول إن التجارب الافتراضية يحفز الطلاب على التفكير				
14	أرى أن التجارب الافتراضية تساعد الطالب على التعلم الذاتي				
15	لا اعتقد أن التجارب الافتراضية تساعد في تنمية مهارات حل المشكلات				
16	أرى أن هناك مبالغة كبيرة في الدور التعليمي الفعال للتجارب الافتراضية				
17	أشعر أن التجارب الافتراضية ستكون سببا لميل الطلاب للعزلة.				
18	أعتقد أن التوسع في التجارب الافتراضية حتما سيؤدي إلى ثورة في تدريس الكيمياء				
19	أرى أن التجارب الافتراضية موضة جديدة لا تلبث أن تنتهي				
20	أتمنى أن لا تدخل التجارب الافتراضية في تدريس الكيمياء حتى لا تفسده				
21	يظهر لي أن التجارب الافتراضية تقلل من الحوار والمناقشة مع الطلاب				
22	أرى أن التجارب الافتراضية تحرم الطلاب من اكتساب المهارات اليدوية لإجراء التجارب				
23	أرى أن التجارب الافتراضية تعطي الطالب حرية في التعبير عن ذاته				

تابع للمجال الأول: الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية					
م	العبارة	تبقى	تُحذف	تعدل	الملاحظة أو مقترح التعديل
24	أرى أن التجارب الافتراضية مكتملة للمختبر حقيقي.				
25	لدي قناعة بأن التجارب الافتراضية لن تزيد من التحصيل الدراسي لطلابي				
26	في اعتقادي أن التجارب الافتراضية لا تراعى فيه الفروق الفردية				
27	أرى أن إجراء التجارب الافتراضية سيكون له أضرار صحية بالغة على الطلاب				

ملاحظات أخرى :

.....

.....

.....

.....

## المجال الثاني: الاتجاه نحو تعلم مهارات التجارب الافتراضية

م	العبرة	تبقى	تحذف	تعديل	أو مقترح التعديل	الملاحظة
1	لدي رغبة شديدة في حضور دورات عن التجارب الافتراضية					
2	أعتقد أن تعلم التجارب الافتراضية ضروري لكل معلم كيمياء					
3	اتجنب المشاركة في أي برامج لتنمية مهارات التجارب الافتراضية					
4	أشعر أن اكتسابي لمهارة التجارب الافتراضية سيفتح لي آفاقا جديدة للتطوير الذاتي					
5	ينبغي أن لا يتضمن تقييم المعلم مستوى مهاراته في التجارب الافتراضية					
6	لا أحب الدخول في المواقع الإلكترونية التي تقدم تجارب افتراضية					
7	أقترح إضافة روابط لمواقع التجارب الافتراضية على الإنترنت في مقرر الكيمياء					
8	أنتطلع لتنفيذ التجارب الافتراضية لأنها ستبني قدرتي على التفكير					
9	انطلاقاً من الواقع الحالي للمدارس فإن المعلم لا يحتاج لمهارة التجارب الافتراضية					
10	أتمنى الحصول على قائمة بالتجارب التي يفضل فيها التجارب الافتراضية					
11	استعين بمن لديهم مهارة في التجارب الافتراضية عندما أجد صعوبة في ذلك					

تابع للمجال الثاني: الاتجاه نحو تعلم مهارة التجارب الافتراضية				
م	العبارة	تبقى	تحذف	تعديل أو مقترح التعديل
12	أجد عوائق نفسية في تقبل العمل بالتجارب الافتراضية			
13	ينتابني الشعور بالملل أثناء محاولتي تعلم مهارات التجارب الافتراضية			
14	أرى أن التجارب الافتراضية لن تنمي مهارات العمل المخبري			
15	تبدو لي مهارات التجارب الافتراضية أصعب بكثير من مهارات التجارب الحقيقية			
16	أرى أن إجرائي للتجارب الافتراضية في الثانوية سيعزز من مكانتي في المدرسة			
17	أشعر بسعادة لا توصف وأنا أشارك زملائي في التجارب الافتراضية			
18	ينبغي أن يكون امتلاك مهارة التجارب الافتراضية شرطاً لقبول معلم الكيمياء في مهنة التدريس			
19	لا أحب أن أجرب برامج التجارب الافتراضية التي تقابلني			

ملاحظات أخرى:

.....

.....

.....

المجال الثالث: الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية

م	العبارة	تبقى	تُحذف	تعدل	الملاحظة أو مقترح التعديل
1	استمتع بإجراء التجارب الافتراضية مع طلابي				
2	اشعر بالتقصير عندما اكتفي بالتجارب الافتراضية				
3	إجراء التجارب الافتراضية يمنحني ثقة أكبر بالنفس				
4	اعتقد أن التجارب الافتراضية تعطي للطلاب دورا أكبر في الحصة				
5	التجارب الافتراضية بالنسبة لي أكثر متعة من التجارب الحقيقية				
6	أدعو إلى إلزام معلمي الكيمياء بإجراء التجارب الافتراضية				
7	اعتقد أن القيام بالتجارب الافتراضية في التدريس يعيق عملي كمعلم				
8	التعليم باستخدام التجارب الافتراضية يضعف الترابط الاجتماعي بين الطلاب				
9	إجراء التجارب الافتراضية يضعف دافعتي نحو تدريس الكيمياء				
10	لن أجري التجارب الافتراضية حتى لو كانت متاحة في المدرسة				
11	أفضل التجارب الافتراضية لأنها تكسبني محبة وتقدير طلابي				
12	أتناقش مع زملائي حول كيفية التغلب على صعوبات إجراء التجارب الافتراضية في الواقع				

الملاحظة	تبقى	تتحذف	تعدل	أو مقترح التعديل	م	العبارة
					13	أقدر معلمي الكيمياء الذي يوظف التجارب الافتراضية في التعليم
					14	لا أحبذ التجارب الافتراضية لأنها تضعف أدائي التدريسي
					15	لا تساعدني التجارب الافتراضية على إجراء التعليم التعاوني
					16	وجود التجارب الافتراضية في المدرسة يشكل عبئا جديدا على المعلم
					17	شعرت بالفخر بعد الانتهاء من تطبيقي للتجارب الافتراضية
					18	أفضل الاقتصار على إجراء التجارب باستخدام المختبر التقليدي
					19	سأحرص على إجراء التجارب الافتراضية لجذب انتباه طلابي
					20	زادت التجارب الافتراضية من رغبتني لإجراء المزيد من التجارب الافتراضية
					21	إجراء التجارب الافتراضية لن يمنحني شيئا من التميز في عملي
					22	سأكتفي بتعلم التجارب الافتراضية لصعوبة تنفيذها في الواقع
					23	تنفيذي للتجارب الافتراضية أكسبني اتجاها إيجابيا نحو التدريس



م	العبارة	تبقى	تتحذف	تعدل	أو مقترح التعديل	الملاحظة
24	أفضل التجارب الافتراضية بدلا من الحقيقية لأن نتائجها أكثر دقة					
25	أرى أن التجارب الافتراضية تساعدني في التقويم الفردي لكل طالب					
26	أتجنب التجارب الافتراضية لأنها تسبب لي مشكلات صفية					

ملاحظات أخرى :

.....

.....

.....

.....

### بيانات عن المحكم

الاسم الكامل : .....

اللقب العلمي: .....

التخصص العام: .....

التخصص الدقيق: .....

العمل و مكانه : .....

## ملحق (9)

### أداة لقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية (الصورة النهائية)

بسم الله الرحمن الرحيم التاريخ: 15 / شوال / 1442هـ

2021 / 5 / 27م

الأخ الأستاذ / ..... حفظه الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته .. تحية طيبة ، وبعد ..

يقوم الباحث بإجراء دراسة تربوية بعنوان:

" فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية لدى معلمي الكيمياء

واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت "

وهي متطلب مكمل لنيل درجة الدكتوراه في المناهج وطرائق التدريس، وقد تطلبت الدراسة

تصميم الأداة التالية لقياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية.

#### تعريف الاتجاه:

بأنه الموقف الذي يتخذه الفرد أو الاستجابة التي يبديها إزاء شيء معين أو حديث معين أو

قضية معينة إما بالقبول أو الرفض؛ نتيجة مروره بخبرة معينة (شحاتة والنجار، 2003، ص16).

ويعرف الباحث الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية إجرائياً بأنه: استعداد عينة البحث

من معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية لإجراء التجارب الافتراضية باستخدام المختبر

الافتراضي(التمساح الكيميائي) في تدريس الكيمياء بمدارسهم.

## مهارات إجراء التجارب الافتراضية :

يعرفها الباحث بأنها: هي القدرة على تنصيب وتشغيل برنامج المختبر الافتراضي، وتصميم وتنفيذ التجربة الافتراضية باستخدام الأجهزة والأدوات والمواد التي تظهر في برنامج المختبر الافتراضي؛ والتوصل إلى نتائج تحاكي الواقع بسرعة ودقة، فضلا عن استخدام وظائف التسجيل والتوثيق وتحليل النتائج التي يوفرها المختبر الافتراضي.

وقد أعد الباحث الأداة التي بين أيديكم لقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية .  
وعليه يأمل الباحث من فضيلتكم التكرم بقراءة فقرات الأداة قراءة متأنية ثم إبداء آرائكم بدقة وموضوعية حيال كل فقرة بوضع علامة ( √ ) واحدة أمام كل فقرة في إحدى الخانات الخمس التي تعبر عن مقدار تأييدكم لهذه العبارة أو معارضتكم لها، ومن دون أن تترك أي فقرة بدون وضع علامة ( √ ) أمامها، والخيارات الخمسة هي: موافق بشدة ، موافق ، محايد ، غير موافق ، غير موافق بشدة .

مثال توضيحي

الاستجابة					الفقرات	م
غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة		
		√			أرى أن التجارب الافتراضية تساعد الطالب على التعلم الذاتي	-

ملاحظة: إذا كنتم لن تتمكنوا من الاستجابة المتأنية والدقيقة لسبب ما؛ فإنني أقبل عذركم وأشكركم على أمانتكم وصدقكم.

ولكم جزيل الشكر والامتنان .

الباحث / صالح عبد الاله بلفقيه



جوال 736983636

sabelfakih@gmail.com

أولاً: البيانات العامة:

الرجاء الإجابة بوضع علامة  $\checkmark$  بين القوسين ( ) .

1. اسم المعلم: .....
2. الجنس: ذكر ( ) ، أنثى ( ) .
3. المؤهل العلمي: بكالوريوس ( ) ، ماجستير ( ) ، غير ذلك ( حدد من فضلك )  
.....
4. التخصص: كيمياء ( ) ، غير ذلك .....
5. المؤهل التربوي ( ) ، غير ذلك .....
6. عدد سنوات الخبرة: 5 سنوات أو أقل ( ) ، أكثر من 5 سنوات وأقل من 15 سنة ( )  
15 سنة فأكثر ( ) .
7. التعامل مع الحاسوب: جيد ( ) ، متوسط ( ) ، مقبول ( ) ، مبتدئ ( ) ، لا  
أتعامل مع الحاسوب ( ) .
8. التعامل مع التجارب الافتراضية: جيد ( ) ، متوسط ( ) ، مقبول ( ) ، مبتدئ ( ) ،  
لم أتعامل معها ( ) .

إضافات أخرى:

.....  
.....  
.....  
.....

ثانيا: أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية:

المجال الأول: الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية

م	العبرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	أرى أن استخدام التجارب الافتراضية في تدريس الكيمياء أصبح ضروريا					
2	أفضل التجارب الافتراضية في شرح المفاهيم الكيميائية					
3	أعتقد أن التجارب الافتراضية لن تزيد من دافعية التعلم لدى الطلاب					
4	أفضل التجارب الافتراضية لأنها تقلل الوقت اللازم لإجراء التجربة					
5	أرى أن التجارب الافتراضية ستجعل تعلم الكيمياء في متناول الجميع					
6	أرى أن استخدام التجارب الافتراضية في تدريس الكيمياء مضيعة للوقت					
7	أعتقد أن الاهتمام بالتجارب الافتراضية سيكون على حساب التجارب الحقيقية					
8	أرفض القول إن التجارب الافتراضية تنمي مهارات التفكير لدى الطلاب					
9	أرى أن التجارب الافتراضية تساعد الطالب على التعلم الذاتي					
10	أعتقد أن التوسع في التجارب الافتراضية حتما سيؤدي إلى ثورة في تدريس الكيمياء					

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
11	أرى أن التجارب الافتراضية موضة جديدة لا تلبث أن تنتهي					
12	أرى أن التجارب الافتراضية تعطي الطالب حرية في التعبير عن ذاته					
13	من وجهة نظري التجارب الافتراضية مكمل للمختبر الحقيقي					
14	لدي قناعة بأن التجارب الافتراضية لن تزيد من التحصيل الدراسي لطلابي					
15	في اعتقادي أن التجارب الافتراضية لا تراعى فيها الفروق الفردية					

إضافات أخرى:

.....

.....

.....

المجال الثاني: الاتجاه نحو تعلم مهارات التجارب الافتراضية

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	ارغب بشدة في حضور دورات عن التجارب الافتراضية					
2	أعتقد أن تعلم التجارب الافتراضية غير ضروري لكل معلم كيمياء					
3	أتجنب المشاركة في أي برامج لتنمية مهارات التجارب الافتراضية					
4	أشعر أن اكتسابي لمهارة التجارب الافتراضية لن يفتح لي آفاقا جديدة للتطوير الذاتي					
5	أرى أن لا يتضمن تقويم المعلم مستوى مهاراته في التجارب الافتراضية					
6	أقترح إضافة روابط لمواقع التجارب الافتراضية على الإنترنت في مقرر الكيمياء					
7	أتطلع لتعلم مهارات التجارب الافتراضية لأنها ستثمي قدرتي على التفكير					
8	انطلاقا من الواقع الحالي للمدارس فإن المعلم لا يحتاج لمهارة التجارب الافتراضية					
9	أشعر بالملل أثناء محاولتي تعلم مهارات التجارب الافتراضية					
10	أرى أن إجرائي للتجارب الافتراضية في الثانوية لن يعزز من مكانتي في المدرسة					
11	أشعر بسعادة لا توصف وأنا أشرك زملائي في التجارب الافتراضية					



م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
12	أرى أن يكون امتلاك مهارة التجارب الافتراضية شرطاً لقبول معلم الكيمياء في مهنة التدريس					
13	أتناقش مع زملائي حول كيفية التغلب على صعوبات إجراء التجارب الافتراضية في الواقع					

إضافات أخرى:

.....

.....

.....

### المجال الثالث: الاتجاه نحو تنفيذ التجارب الافتراضية

تابع للمجال الثالث: الاتجاه نحو تنفيذ التجارب الافتراضية						
م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	استمتع بتنفيذ التجارب الافتراضية مع طلابي					
2	تنفيذ التجارب الافتراضية يمنحني ثقة أكبر بالنفس					
3	اعتقد أن التجارب الافتراضية تعطي للطلاب دوراً أكبر في الحصة					
4	التجارب الافتراضية بالنسبة لي أقل متعة من التجارب الحقيقية					
5	اعتقد أن قيامي بالتجارب الافتراضية يعيق عملي كمعلم					
6	إجراء التجارب الافتراضية يضعف دافعتي نحو تدريس الكيمياء					

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
7	لن أجري التجارب الافتراضية حتى لو كانت متاحة في المدرسة					
8	أقدر معلم الكيمياء الذي يوظف التجارب الافتراضية في التعليم					
9	لا أحبذ التجارب الافتراضية لأنها تضعف أدائي التدريسي					
10	وجود التجارب الافتراضية في المدرسة يشكل عبئا جديدا على المعلم					
11	سأحرص على إجراء التجارب الافتراضية لجذب انتباه طلابي					
12	زادت التجارب الافتراضية من رغبتي في إجراء المزيد من التجارب الافتراضية					
13	إجراء التجارب الافتراضية لن يمنحني شيئا من التميز في عملي					
14	تنفيذي للتجارب الافتراضية أكسبني اتجاهها إيجابيا نحو التدريس					
15	أفضل التجارب الافتراضية بدلا من الحقيقية لأن نتائجها أكثر دقة					
16	أرى أن التجارب الافتراضية تساعدني في التقويم الفردي لكل طالب					
17	أتجنب التجارب الافتراضية لأنها قد تسبب لي مشكلات صفية					
18	لا أحب الدخول في المواقع الإلكترونية التي تقدم تجارب افتراضية					

## إضافات أخرى:

.....

.....

.....

.....

### تعليمات وشروط تطبيق أداة قياس الاتجاه:

1. اشعر المشاركين أن الهدف من تطبيق أداة قياس الاتجاه معرفة ما اكتسبه المشاركون من اتجاهات ومهارات من خلال مشاركتهم في البرنامج التدريبي، وسيكون الاهتمام بدرجة أساسية بنتائج المجموعة وليس بنتائج كل فرد مشارك.
2. أعرض فيديو (1-3) التعريف ببرنامج التمساح وأنواعه وتسجيل فيديو (7-1) تحضير غاز الأكسجين إذا كان هناك مشاركون لا يعرفون شيئاً عن ماهية المختبرات الافتراضية.
3. وزع نسخ ورقية من مقياس الاتجاه لكل المشاركين.
4. اقرأ عبارات المقياس على المشاركين كل عبارة مرتين واطلب من المشاركين التعبير عن رأيهم بدقة وموضوعية حيال كل فقرة بوضع علامة ( ✓ ) في إحدى الخانات الخمس.
5. اطلب منهم التحقق من عدم ترك أي فقرة بدون وضع علامة ( ✓ ) أمامها.
6. الزمن المقرر لتطبيق مقياس الاتجاه 20 دقيقة.
7. اربد النتائج واحسب الدرجة المحققة بقسمة مجموع الدرجات التي حصلت عليها المجموعة على الدرجة العظمى مضروبة في عدد المشاركين.
8. تتراوح درجة الاستجابة من (1-5) حسب نوع العبارة (موجبة- سالبة) كما هو موضح في

الجدول أدناه:

نوع الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
موجبة	5	4	3	2	1
سالبة	1	2	3	4	5

9. تكونت أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية في صورتها النهائية للتطبيق من (46)

عبارة توزعت على النحو الآتي :

المجال الأول: الاتجاه نحو أهمية التجارب الافتراضية ( 15 عبارة ) وقد تكون من 8 عبارات موجبة و7 سالبة.

المجال الثاني: تعلم مهارات التجارب الافتراضية ( 13 عبارة ) وقد تكون من 6 عبارات موجبة و7 سالبة.

المجال الثالث: الاتجاه نحو إجراء التجارب الافتراضية ( 18 عبارة ) وقد تكون من 9 عبارات موجبة و9 سالبة. أي أن أداة القياس تتكون من 46 فقرة فيها 23 موجبة و23 سالبة.

والجدول التالي يوضح أرقام الفقرات الموجبة والسالبة في أداة قياس الاتجاه نحو التجارب الافتراضية.

نوع الفقرة	التفصيل	المجال الأول	المجال الثاني	المجال الثالث	الاجمالي
موجبة	أرقام الفقرات	1،2، 4،5،	1، 6، 7،	1، 2، 3، 8، 11،	
	المجموع	8 فقرات	6 فقرات	9 فقرات	23
سالبة	أرقام الفقرات	3، 6، 7، 8،	2، 3، 4، 5،	4، 5، 6، 7، 9،	
	المجموع	7 فقرات	7 فقرات	9 فقرات	23
	الاجمالي	15	13	18	46

## ملحق (10)

### بيانات السادة المحكمين

م	اسم المحكم	اللقب العلمي	التخصص	الوظيفة مكان العمل
1	أ.د. أحمد محمد السقاف	أستاذ دكتور	مناهج وطرائق تدريس	عضو هيئة التدريس بكلية التربية بالمكلا - جامعة حضرموت
2	أ.د. عبد الغني يحيى عبد الله الشيخ	أستاذ دكتور	مناهج وطرائق تدريس العلوم	كلية التربية - جامعة إب
3	د. محمد حسن العيدروس	أستاذ مشارك	التربية العلمية	عضو هيئة التدريس بكلية التربية بالمكلا - جامعة حضرموت
4	د. عبد القادر عوض باجبير	أستاذ مشارك	مناهج وطرائق التدريس	عميد كلية التربية جامعة سيئون
5	د.قائد حسين علي المنتصر	أستاذ مشارك	علم النفس التربوي - قياس وتقويم تربوي	كلية التربية المهرة - جامعة حضرموت
6	د.أنس عدنان عضيبات	استاذ مساعد	فلسفة المناهج وأساليب التدريس	جامعة البلقاء التطبيقية أكاديمية الامير الحسين بن عبدالله الثاني للحماية المدنية
7	د.حمود علي العبدلي	أستاذ مساعد	تكنولوجيا تعلم	كلية التربية جامعة الحديدة

تابع بيانات المحكمين

م	اسم المحكم	اللقب العلمي	التخصص	الوظيفة مكان العمل
8	د.سعيد محمد عتعوت باوزير	أستاذ مساعد	مناهج وطرق تدريس	عضو هيئة التدريس بكلية التربية بالمكلا- جامعة حضرموت
9	د.صالح أحمد باشامخة	أستاذ مساعد	علم النفس - علم النفس التربوي	عضو هيئة تدريس بكلية التربية - جامعة سيئون
10	د.نعيم عجمي لهمود البديري	أستاذ مساعد	مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها	العراق جامعة ذي قار كلية التربية الاساسية
11	د.البشير جاري	أستاذ مساعد	علم النفس - صعوبة التعليم في الوسط المدرسي	جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي، الجزائر
12	د.هلال محمد علي السفيناني	أستاذ مساعد	مناهج وطرائق تدريس	كلية التربية المهرة - جامعة حضرموت

### تابع لبيانات المحكمين

م	اسم المحكم	المؤهل	التخصص	الوظيفة مكان العمل
13	د. عبد الرزاق نوبي أحمد الصالح	دكتور	مناهج وطرق تدريس العلوم	مشرف تربوي وزارة التعلم السعودية
14	د. وسام حسن داود	دكتور	مناهج وأساليب تدريس عامة	موظف في التعليم الإسلامي / قسم المناهج / ديوان الوقف السني / العراق
15	د. حسن حيال محيسن الساعدي	دكتور	طرائق تدريس	وزارة التربية - مديرية تربية الرصافة الثالثة
16	د. علي محمد الكاف	دكتور	مناهج وطرق تدريس	عضو هيئة التدريس بكلية التربية بالمكلا - جامعة حضرموت
17	صالح خميس عوض بادخن	ماجستير	طرائق تدريس	كلية التربية - جامعة شبوة
18	أحمد عبد الرحمن باصالح باعشن	ماجستير	طرائق تدريس	رئيس قسم العلوم بالمعهد العالي لتدريب وتأهيل المعلمين
19	أ. صبري سعيد عبيد بن دحمان	ماجستير	مناهج وطرق تدريس	معلم كيمياء - ساحل حضرموت
20	أ. لطفی عبد الصمد محمد باوزير	ماجستير	كيمياء فيزيائية	موجه كيمياء - غيل باوزير



## تابع لبيانات المحكمين

م	اسم المحكم	المؤهل	التخصص	الوظيفة مكان العمل
21	أ.حسن سعيد برك الشنيني	ماجستير	لغة عربية نحو	محاضر بالمعهد العالي لتأهيل وتدريب المعلمين-المكلا
22	أ.مبارك يسلم بن قرموص	ماجستير	إدارة تربوية	مدير عام مدارس المعارف الحديثة
23	أ.سعيد عوض بامحيسون	بكالوريوس	تربية - كيمياء	رئيس المكتب الفني لمادة الكيمياء - ساحل حضرموت
24	أ.إبراهيم عمر العامري	بكالوريوس	تربية- كيمياء	موجه كيمياء - رئيس قسم التوجيه التربوي بتريم
25	أ.هدى مسلم مصيقر العوبثاني	بكالوريوس	تربية- كيمياء	معلم كيمياء - ثانوية بلقيس
26	أ.عمر عبد الله باشعيوث	بكالوريوس	تربية- كيمياء	معلم كيمياء - ثانوية تريم

تابع بيانات المحكمين

م	اسم المحكم	اللقب العلمي	التخصص	الوظيفة مكان العمل
27	أ. عبدالرحمن عبدالله السقاف	بكالوريوس	زراعة	معلم كيمياء - ثانوية الصبان
28	أ. عبد الله ناصر التميمي	بكالوريوس	كيمياء	موجه كيمياء - المكلا

## ملحق (11)

البرنامج الزمني لتنفيذ أنشطة البرنامج التدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية

اليوم	الوحدة والنشاط	الزمن بالدقائق	الملاحظات
الأول	الافتتاح	15	
	التعارف وتوقعات المشاركين	20	
	قواعد العمل	10	
	التطبيق القبلي لأداتي الاتجاه وبطاقة الملاحظة	80	
	الوحدة الأولى: تجهيز برنامج التمساح الكيميائي للعمل		
	نشاط (1-1): هل صارت المواكبة الرقمية ضرورة ؟	15	
	نشاط (2-1): مفهوم التعليم الإلكتروني، تكنولوجيا الواقع الافتراضي، الواقع المعزز	20	
	نشاط (3-1): تنزيل وتنصيب وتشغيل برنامج التمساح الكيميائي	40	
	تقييم اليوم التدريبي الأول	10	
الثاني	الوحدة الثانية: التعرف على محتويات برنامج التمساح الكيميائي		
	نشاط (1-2): مكونات الواقع الافتراضي: أهمية الواقع الافتراضي وسماته	20	
	نشاط (2-2): التعريف بمكونات البرنامج : الواجهة والقوائم والأدوات	60	

تابع للبرنامج الزمني لتنفيذ أنشطة البرنامج التدريبي

اليوم	الوحدة والنشاط	الزمن بالدقائق	الملاحظات
الثاني	نشاط (2-3): محتويات مكتبة العمل وكيفية احضار واستخدام مكوناتها	120	
	تقييم اليوم التدريبي الثاني	10	
الثالث	الوحدة الثالثة: استخدام التجارب الجاهزة في البرنامج		
	نشاط (1-3): أنواع بيئة الواقع الافتراضي وأنماط الواقع الافتراضي	20	
	نشاط (2-3): كيفية إجراء التجارب الجاهزة في البرنامج	60	
الثالث	نشاط (3-3): إجراء تعديلات على التجارب الجاهزة في البرنامج وحفظها في ملف	120	
	تقييم اليوم التدريبي الثالث	10	
الرابع	الوحدة الرابعة: إجراء التجارب البسيطة		
	نشاط (1-4): خصائص بيئة الواقع الافتراضي: أهداف التعليم الافتراضي	20	
	نشاط (2-4): تغيير الحجم والكتل والتراكيز والخواص الأخرى، وكيفية استخدام الأجهزة المخبرية واستخدام عارض الذرات واستخدام المشاهد	60	
	نشاط (3-4): تصميم وإجراء التجارب البسيطة	120	
	تقييم اليوم التدريبي الرابع	10	

تابع للبرنامج الزمني لتنفيذ أنشطة البرنامج التدريبي

اليوم	الوحدة والنشاط	الزمن بالدقائق	الملاحظات
الخامس	الوحدة الخامسة: إجراء التجارب متوسطة التعقيد		
	نشاط (1-5): مزايا التعليم الافتراضي وعيوبه وتطبيقات الواقع الافتراضي في التعليم	20	
	نشاط (2-5): تركيب أجهزة تحضير متوسطة التعقيد وفق النماذج المعطاة في الدليل مثل: الخلايا الكهروكيميائية	60	
	نشاط (3-5): عرض تصاميم مبتكرة من إبداعات المشاركين ونقدها	120	
	تقييم اليوم التدريبي الخامس	10	
السادس	الوحدة السادسة: استخدام أدوات العرض والرسوم البيانية		
	نشاط (1-6): المختبرات الافتراضية وإصداراتها	40	
	نشاط (2-6): استخدام أدوات عرض نتائج التجارب مثل الرسومات البيانية في المعايرة والعوامل المؤثرة على سرعة التفاعل	60	
	نشاط (3-6): عرض تصاميم مبتكرة من إبداعات المشاركين ونقدها	100	
	تقييم اليوم التدريبي السادس	10	

تابع للبرنامج الزمني لتنفيذ أنشطة البرنامج التدريبي

اليوم	الوحدة والنشاط	الزمن بالدقائق	الملاحظات
السابع	الوحدة السابعة : إجراء التجارب المعقدة (مهارات (3))		
	نشاط (1-7): مهارات وأسس تصميم وإجراء التجارب الافتراضية	40	
	نشاط (2-7): تركيب تجارب معقدة التصميم	60	
	نشاط (3-7): إعداد تصاميم مبتكرة ونقدها ووضع خطة تدريسية لها	100	
	تقييم اليوم التدريبي السابع	10	
	الوحدة الثامنة: اقتراح تصاميم جديدة للتجارب خارج المنهج		
الثامن	نشاط (1-8): عمل برنامج التمساح الكيميائي	60	
	نشاط (2-8): ابتكار المتدرب تصاميم غير موجودة لم يشملها البرنامج أو الدليل	60	
	نشاط (3-8): مناقشات واستفسارات وانطباعات المشاركين	20	
	تقييم اليوم التدريبي الثامن	10	
	التطبيق البعدي لأداتي الاتجاه وبطاقة الملاحظة	60	

## ملحق (12)

### أنموذج من أنشطة دليل للبرنامج التدريبي للمدرب

نشاط (4-2): تغيير الحجم والكتل والتراكيز والخواص الأخرى، وكيفية استخدام الأجهزة المختبرية واستخدام عارض الذرات والتحكم بخصائص المشاهد

(الزمن: 60 دقيقة)

الأهداف:

1. يجري المشارك الإعدادات البسيطة للتجربة، مثل تغيير التراكيز والحجوم والكتل في العبوات ودرجات الحرارة في السخان وغيرها.
2. يستخدم المشارك الأجهزة المختبرية كالموقد والسخان وجهاز قياس الحامضية ونحوها.
3. يستخدم المشارك عارض الذرات.
4. يستخدم المشارك خواص المشاهد.

المواد المطلوبة:

1. السبورة الذكية أو استخدام جهاز العرض أو شاشة عرض.
2. جهاز حاسوب لكل مشارك يحتوي برنامج التمساح الكيميائي من نصب وجهاز للعمل.
3. تسجيل فيديو (4-2-أ) وتسجيل فيديو (4-2-ب) وتسجيل فيديو (4-2-ج) مجموعة من المهارات الأساسية لاستخدام العبوات والأجهزة والمشهد.
4. الصور المرفقة.
5. تسجيل الفيديو (4-3) مستعرض الذرات، تسجيل الفيديو (4-4) خصائص المشاهد

## الأساليب والاستراتيجيات التدريبية:

التطبيق العملي الإيضاحي ، استراتيجية فكر – زواج – شارك ، التعلم الذاتي.

خطوات التدريب:

1. أعرض تسجيل فيديو ( 2-4-أ) و ( 2-4-ب) و ( 2-4-ج) المهارات الأساسية لاستخدام العبوات والأجهزة والمشهد.
2. أشرح الصور المرفقة .
3. أعرض تسجيل الفيديو (3-4) مستعرض الذرات، تسجيل الفيديو (4-4) خصائص المشهد.
4. أشرح الصور المرفقة .
5. أطلب من المشاركين بشكل ثنائي تنفيذ ورقة عمل ( 2 - 4).



ورقة العمل (4-2): استخدام عارض الذرات وتنفيذ إجراءات الإعداد والتحضير للتجارب البسيطة	اليوم الرابع
---	-----------------

عزيزي المشارك / ة:

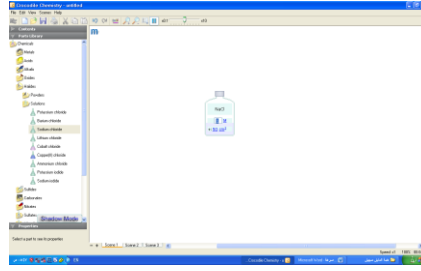
من خلال مشاهداتك للإجراءات التي تستخدم في مستعرض الذرات وكذلك الإجراءات المتكررة في محاكاة التجارب البسيطة، المطلوب إليك تطبيق الإجراءات المحددة في الجدول أدناه، على أن يكون تنفيذ الإجراء تحت نظر زميلك الذي سيقوم بتقييم مستوى أدائك للمهارة في الجدول أدناه، وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء:

الملاحظات	مستوى الأداء				الإجراء	م
	لم يتقن	ضعيف	متوسط	عال		
					عرض التركيب الذري لمعدن	1
					عرض التركيب الجزيئي لمركب	2
					عرض حركة الذرات والجزيئات أثناء حدوث التفاعل في إناء	3
					تنفيذ تجربة بسيطة يفضل أن تكون من منهج الكيمياء للمرحلة الثانوية	4

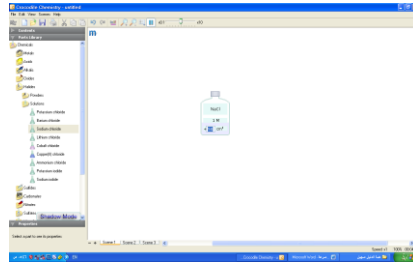
أولاً: إجراء الإعدادات البسيطة مثل تغيير التراكيز والحجوم والكتل في العبوات ودرجة نعومة وخشونة المادة وغيرها.

تسجيل فيديو ( 2-4-أ) و( 2-4-ب) و( 2-4-ج) المهارات الأساسية لاستخدام العبوات والأجهزة والمشهد.

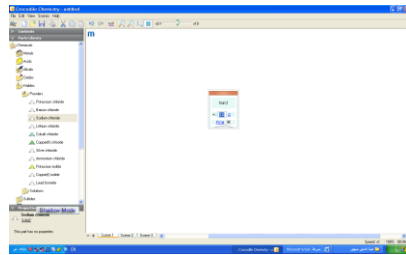
### 1. تغيير التركيز: (2-4- صورة (1))



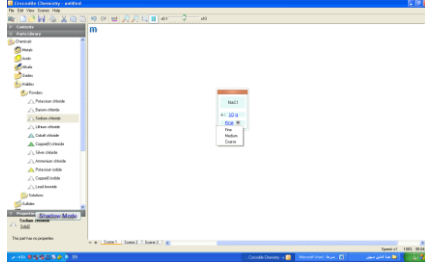
### 2. تغيير الحجم: (2-4- صورة (2))



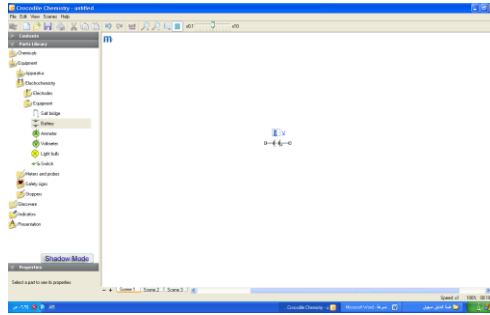
### 3. تغيير الكتلة: (2-4- صورة (3))



4. تغيير درجة النعومة والخشونة: (4-2- صورة (4))

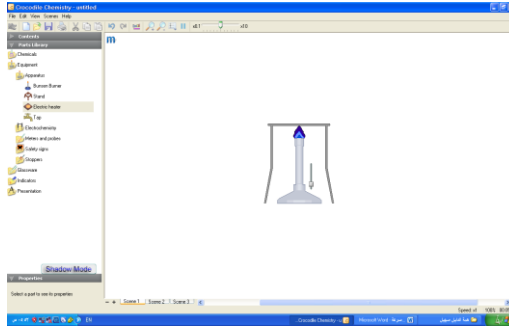


5. تغيير فولتية البطارية: (4-2- صورة (5))

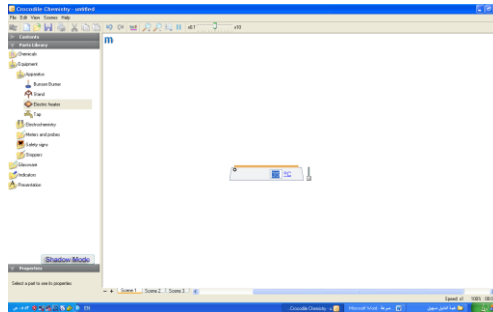


ثانيا: استخدام المعدات والأجهزة كالموقد والسخان والحنفية وجهاز قياس الحامضية ونحوها:

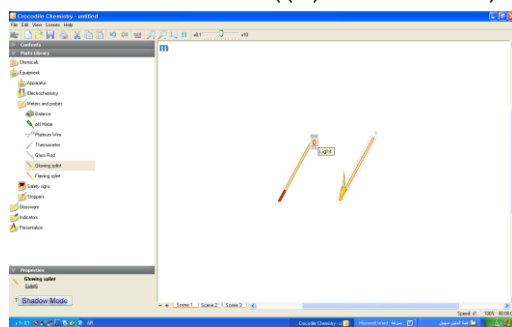
1. استخدام الموقد ( شدة اللهب) (4-2- صورة (6 - أ))



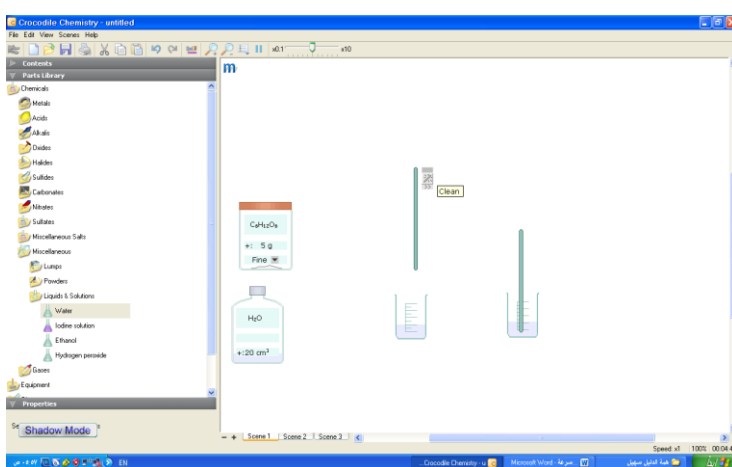
2. استخدام السخان الكهربائي: ( تغيير درجة الحرارة) (4-2- صورة (6- ب))



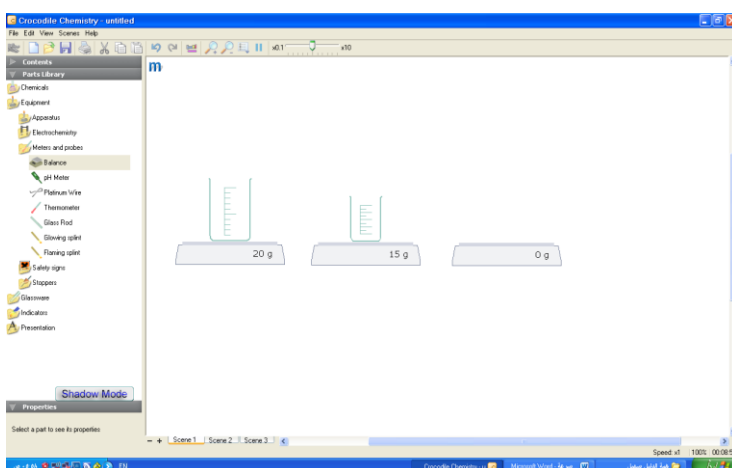
3. اشعال الشظية: (4-2- صورة (7))



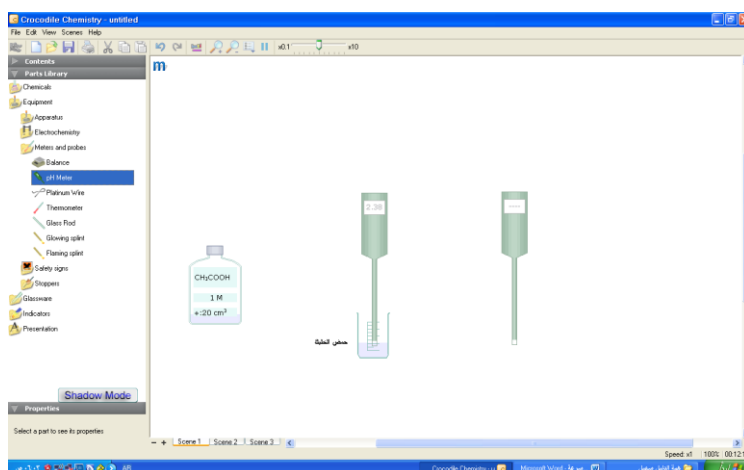
4. استخدام قضيب التحريك وتنظيفه: (4-2- صورة (8))



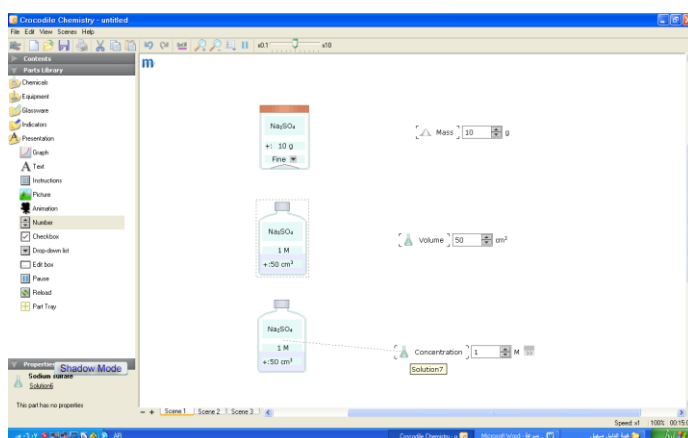
5. استخدام الميزان الرقمي : (4-2- صورة (9))



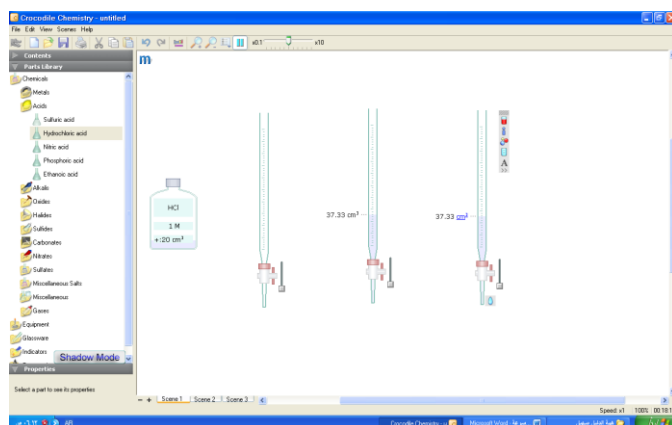
6. استخدام جهاز قياس pH: (4-2- صورة 10))



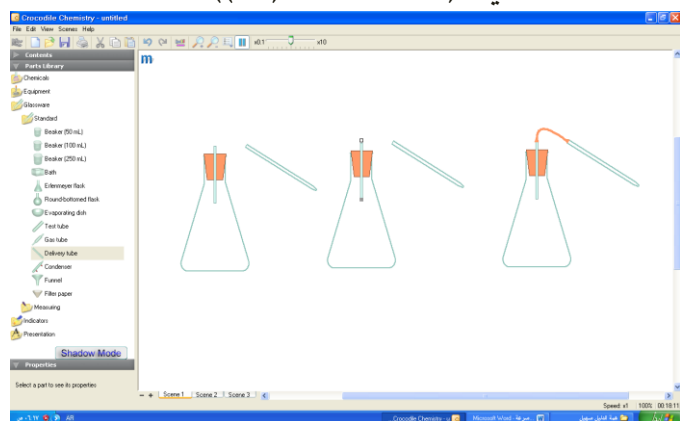
7. تغير المقادير باستخدام العداد الرقمي: (4-2- صورة 11))



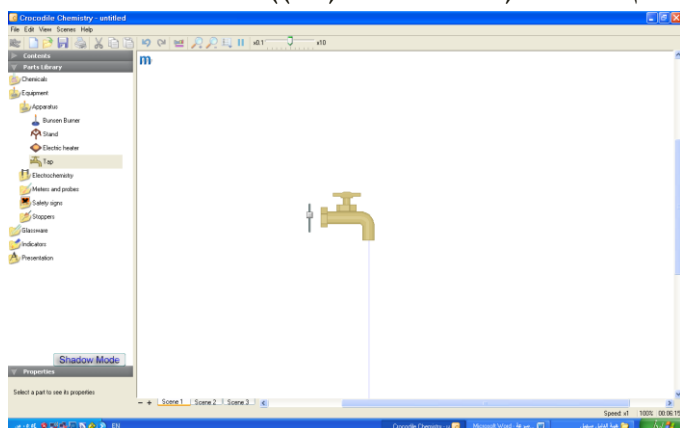
8. استخدام السحاحة: (4-2- صورة 12))



9. تركيب الأنبوب المطاطي: (4-2- صورة 13))



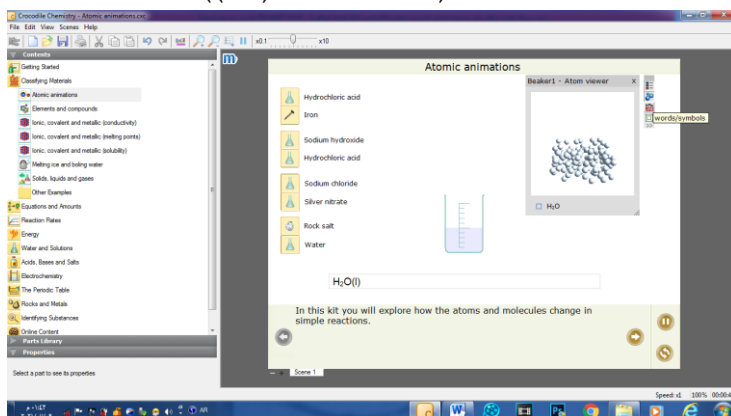
10. استخدام الحنفية: (4-2- صورة 14))



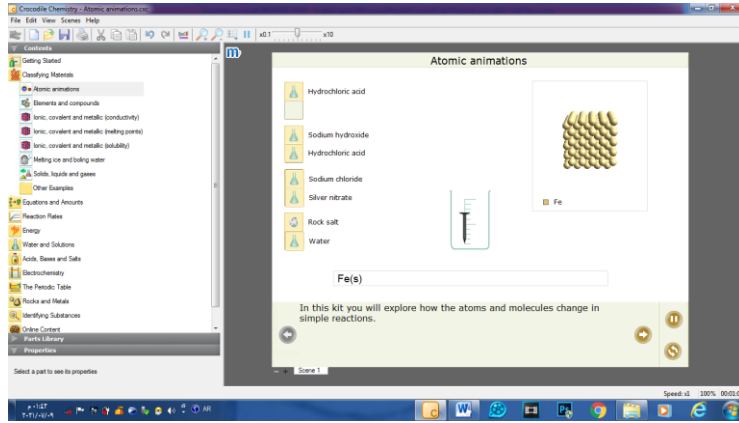
مستعرض الذرات:

1. من النماذج الجاهزة باستخدام مستعرض الذرات " عرض جزيئات الماء " تسجيل الفيديو (4-3) مستعرض الذرات

(4-2- صورة 15))

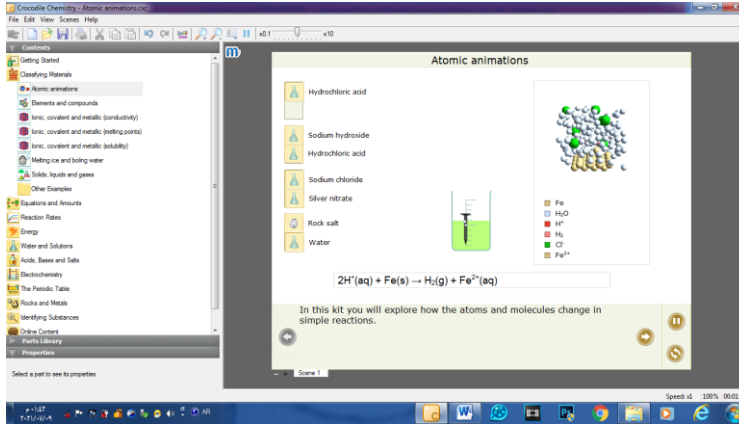


2. من النماذج الجاهزة باستخدام مستعرض الذرات جزيئات الحديد: (4-2- صورة (16))



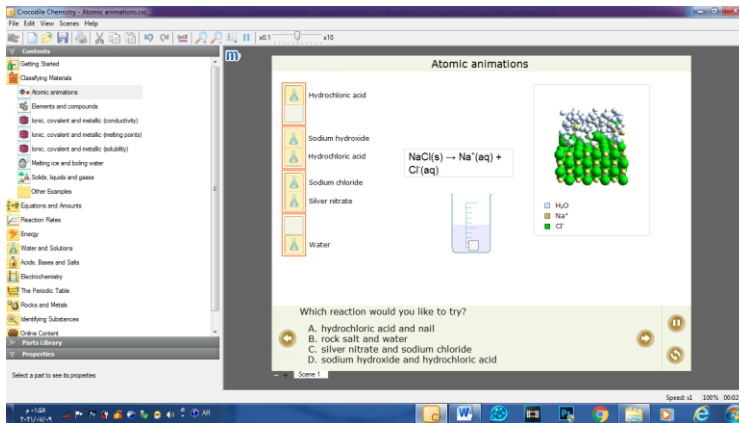
3. من النماذج الجاهزة باستخدام مستعرض الذرات تفاعل الحديد مع حمض :

(4-2- صورة (17))



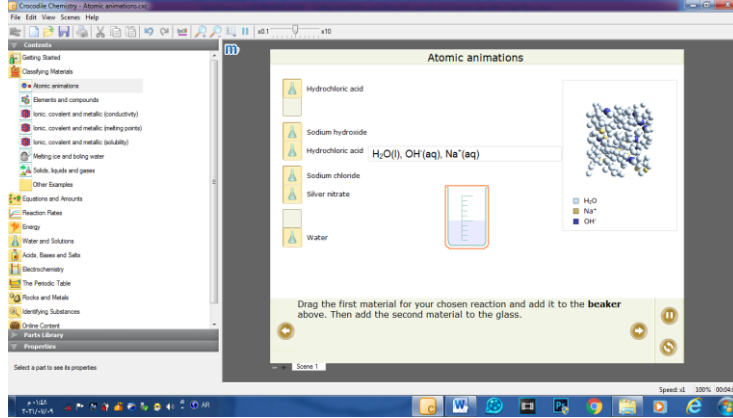
4. من النماذج الجاهزة باستخدام مستعرض الذرات نوبان كلوريد الصوديوم في الماء :

(4-2- صورة (18))



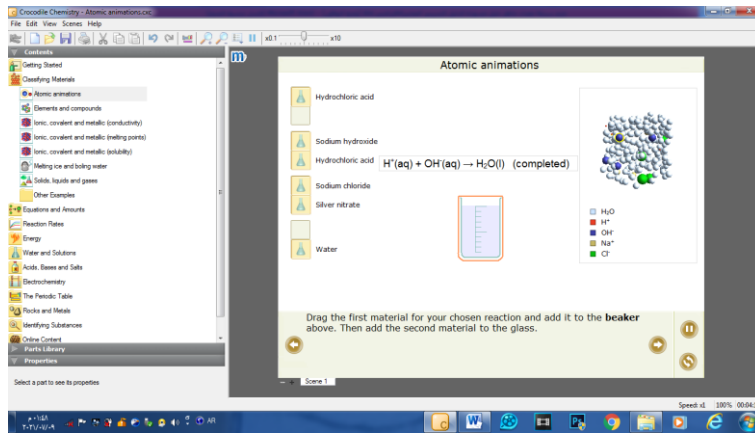
5. من النماذج الجاهزة باستخدام مستعرض الذرات، صور الأيونات في محلول هيدروكسيد الصوديوم

((4-2- صورة (19))

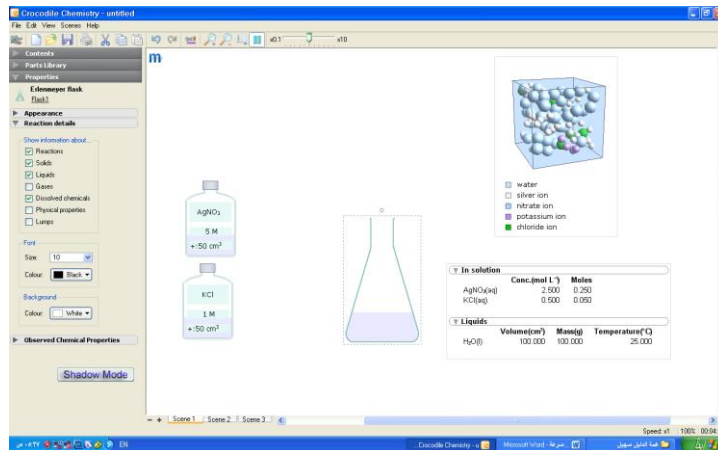


6. من النماذج الجاهزة باستخدام مستعرض الذرات، تفاعل التعادل

((4-2- صورة (20))



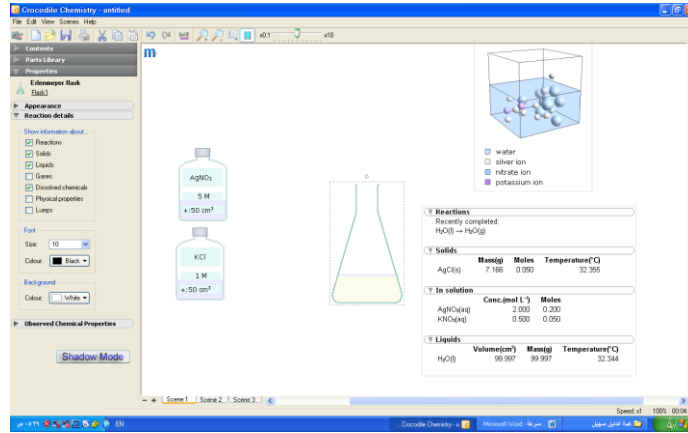
7. تفاعل نترات الفضة مع كلوريد البوتاسيوم ((4-2- صورة (21))





8. تفاعل نترات الفضة مع كلوريد البوتاسيوم وتكوين راسب كلوريد الفضة

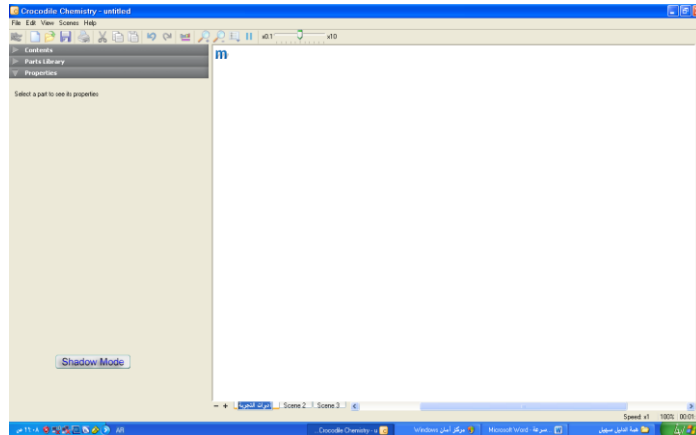
(4-2- صورة 22))



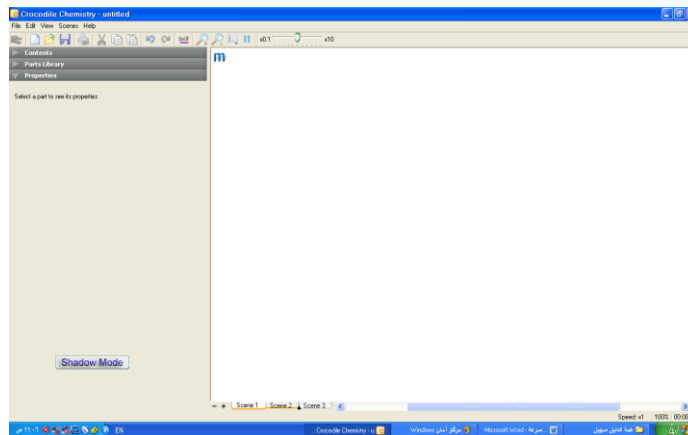
ثالثا: مهارات استخدام المشاهد:

تسجيل فيديو (4-4) خصائص المشهد

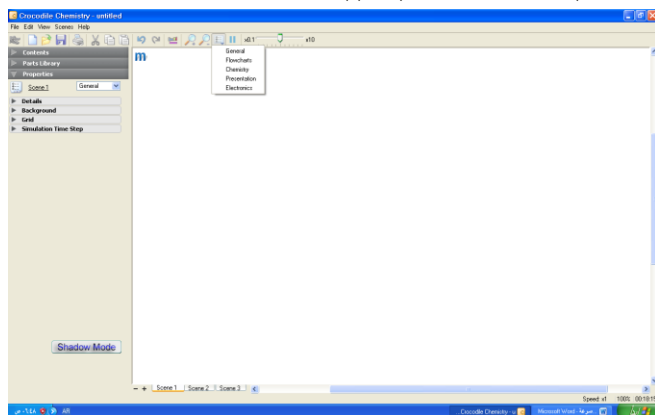
1. إعادة تسمية المشهد : (4-2- صورة 23))



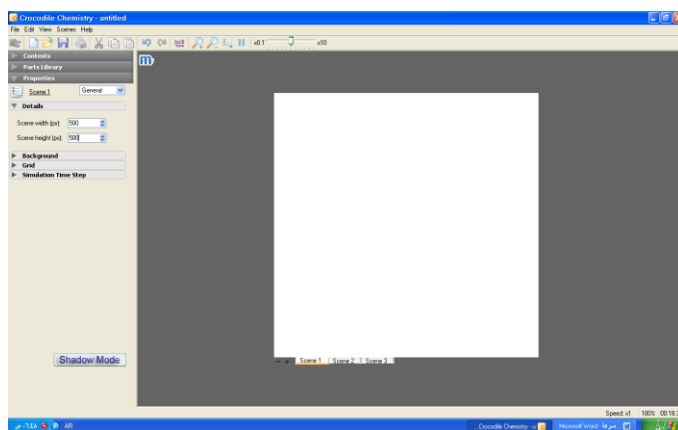
2. إعادة ترتيب المشاهد: (4-2- صورة 24))



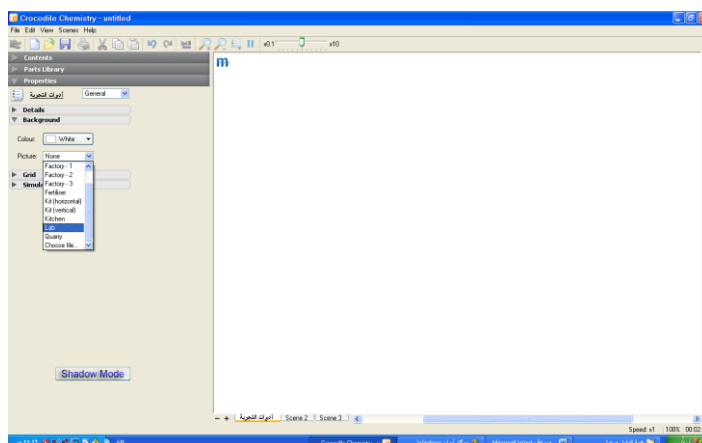
3. تغيير خصائص المشهد بالضغط على الزر "خصائص المشهد" على شريط الأدوات أو باستخدام الماوس: (4-2- صورة 25))



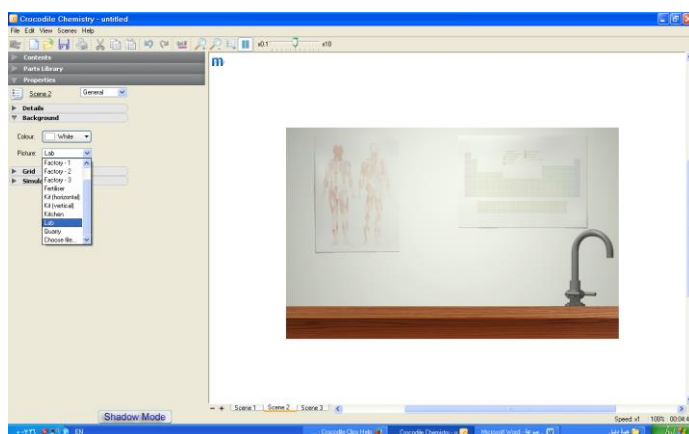
4. تغيير مساحة المشهد (4-2- صورة 26))



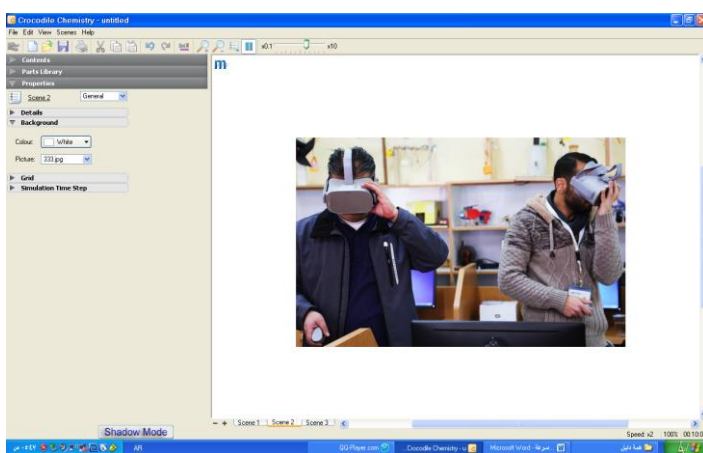
5. اختيار الخلفية وضبط لونها: (4-2- صورة 27))



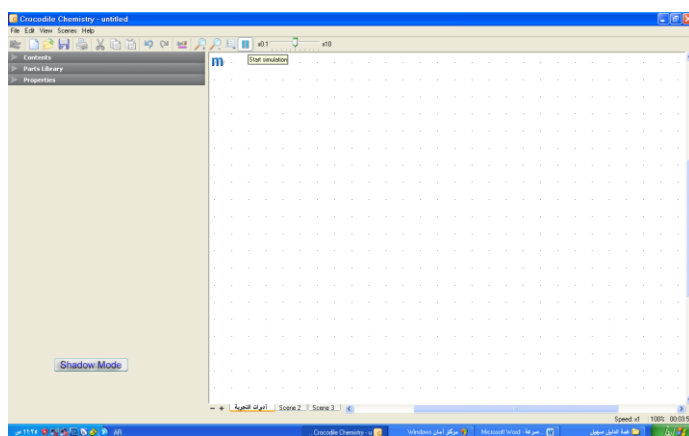
(4-2- صورة 28))



6. تغيير الخلفية بصورة من خارج البرنامج: (4-2- صورة 29))



استخدام زر الإيقاف المؤقت للمشهد: (4-2- صورة 30))



## ملحق (13)

### مخطط تفصيلي بمكونات برنامج التمساح الكيميائي

<b>برنامج التمساح الكيميائي Crocodile Chemistry 605</b>				
<b>الخصائص (Properties)</b>	<b>مكتبة معمل الكيمياء (Parts Library)</b>			<b>المحتويات (Contents)</b>
<b>مكتبة معمل الكيمياء (Parts Library)</b>				
<b>أدوات العرض (Presentation)</b>	<b>الأدلة (Indicators)</b>	<b>الأواني الزجاجية (Glassware)</b>	<b>التجهيزات (Equipment)</b>	<b>المواد الكيميائية (Chemicals )</b>

<b>المواد الكيميائية</b>					
<b>الكبريتيدات (Sulfides)</b>	<b>الهاليدات (Halides)</b>	<b>الأكاسيد (Oxides)</b>	<b>القلويات (Alkalis)</b>	<b>الأحماض (Acids)</b>	<b>المعادن Metals</b>
	<b>المساحيق (Powders)</b>				<b>المساحيق والسوائل (Powders &amp; Liquids)</b>
	<b>المحاليل (Solutions)</b>				<b>القطع (Lumps)</b>

<b>تابع للمواد الكيميائية</b>					
<b>الغازات (Gases)</b>	<b>متنوع (Miscellaneous)</b>	<b>أملاح متنوعة (Miscellaneous Salts)</b>	<b>الكبريتات (Sulfates)</b>	<b>النترات (Nitrates)</b>	<b>الكربونات (Carbonates)</b>
	<b>القطع (Lumps)</b>	<b>المساحيق (Powders)</b>	<b>المساحيق (Powders)</b>	<b>المساحيق (Powders)</b>	<b>المساحيق (Powders)</b>
	<b>المساحيق (Powders)</b>	<b>المحاليل (Solutions)</b>	<b>المحاليل (Solutions)</b>	<b>المحاليل (Solutions)</b>	<b>المحاليل (Solutions )</b>
	<b>المحاليل والسوائل (Powders &amp; Liquids)</b>				

<b>التجهيزات (Equipment)</b>				
السدادات (Stoppers)	علامات السلامة (Safety signs)	المقاييس والمجسات (Meters and probes)	الكيمياء الكهربائية (Electrochemistry)	<b>(Apparatus) الأجهزة</b>
			الأقطاب الكهربائية (Electrodes)	
			التجهيزات (Equipment)	

<b>الأواني الزجاجية (Glassware)</b>		
الأواني القياسية (Measuring)		الأواني العيارية (Standard)
	<b>الأدلة (Indicators)</b>	
المحاليل (Solutions)	الأوراق (Papers)	التخطيطات (Charts)

أدوات العرض (Presentation)					
العداد الرقمي (Number)	الرسوم المتحركة (Animation)	الصورة (Picture)	التعليمات (Instruction)	النص (Text)	الرسم البياني (Graph)
خزانة الأدوات (Part Tray)	زر إعادة التحميل (Reload)	زر الإيقاف المؤقت (Pause)	مربع التحرير (Edit box)	القائمة المنسدلة (Drop-down list)	مربع الاختيار (Checkbox)

ماغنسيوم (Magnesium)	المساحيق و السوائل (Powders & Liquids)	المعادن (Metals)
الومنيوم (Aluminium)		
خارصين (Zinc)		
حديد (Iron)		
رصاص (Lead)		
نحاس (Copper)		
فضة (Silver)		
زئبق (Mercury)		
ذهب (Gold)		
بلاتين (Platinum)		
بوتاسيوم (Potassium)	القطع (Lumps)	
صوديوم (Sodium)		
ليثيوم (Lithium)		
شريط ماعنسيوم (Magnesium ribbon)		
ألومنيوم (Aluminium)		
خارصين (Zinc)		

حديد (Iron)		
رصاص (Lead)		
نحاس (Copper)		
فضة (Silver)		
ذهب (Gold)		
بلاتين (Platinum)		
	حمض الكبريتيك (Sulfuric acid)	الأحماض (Acids)
	حمض الهيدروكلوريك (Hydrochloric acid)	
	حمض النيتريك (Nitric acid)	
	حمض الفوسفوريك (Phosphoric acid)	
	حمض الخليك (Ethanoic acid)	
	هيدروكسيد البوتاسيوم (Potassium hydroxide)	القلويات (Alkalis)
	هيدروكسيد الباريوم (Barium hydroxide)	
	هيدروكسيد الكالسيوم ( ماء الجير) (Calcium hydroxide)	
	هيدروكسيد الصوديوم (Sodium hydroxide)	
	محلول الأمونيا ( النشادر) (Ammonia solution)	

أكسيد الكالسيوم (Calcium oxide)	الأكاسيد (Oxides)	
أكسيد المغنسيوم (Magnesium oxide)		
أكسيد الألمونيوم (Aluminium oxide)		
أكسيد الزنك (Zinc oxide)		
أول أكسيد الرصاص (Lead[II] oxide)		
أكسيد الحديد (Iron[II] oxide)		
أكسيد النحاسيك (Copper[II] oxide)		
أكسيد الفضة (Silver oxide)		
أكسيد الزئبق (Mercury[II] oxide)		
ثاني أكسيد المنجنيز (Manganese[IV] oxide)		
ثاني أكسيد السليكون (Silicon dioxide)		
كلوريد البوتاسيوم (Potassium chloride)	المساحيق (Powders)	الهاليدات (Halides)
كلوريد الباريوم (Barium chloride)		
كلوريد الصوديوم (Sodium chloride)		
كلوريد الليثيوم (Lithium chloride)		
كلوريد الكوبلت (Cobalt chloride)		



كلوريد النحاسيك (Copper[II] chloride)		المحاليل (Solutions)
كلوريد الفضة (Silver chloride)		
كلوريد الأمونيوم (Ammonia chloride)		
يوديد البوتاسيوم (Potassium iodide)		
يوديد النحاسوز (Copper[I] iodide)		
بروميد الرصاص (Lead bromide)		
كلوريد البوتاسيوم (Potassium chloride)		
كلوريد الباريوم (Barium chloride)		
كلوريد الصوديوم (Sodium chloride)		
كلوريد الليثيوم (Lithium chloride)		
كلوريد الكوبلت (Cobalt chloride)		
كلوريد النحاسيك (Copper[II] chloride)		
كلوريد الأمونيوم (Ammonia chloride)		
يوديد البوتاسيوم (Potassium iodide)		
يوديد الصوديوم (Sodium iodide)		

	كبريتيد الزنك (Zinc sulfide)	الكبريتيدات (Sulfides)
	كبريتيد الحديد (Iron sulfide)	
	كبريتيد الرصاص (Lead sulfide)	
	كبريتيد الزئبق (Mercur sulfide)	
كربونات الكالسيوم (Calcium carbonate)	المساحيق (Powders)	الكربونات (Carbonates)
كربونات الصوديوم (Sodium carbonate)		
كربونات المغنسيوم (Magnesium carbonate)		
كربونات الخارصين (Zinc carbonate)		
كربونات النحاس (Copper carbonate)		
بيكربونات الصوديوم (Sodium hydrogencarbonate)		
كربونات الصوديوم (Sodium carbonate)	محاليل (Solutions)	
بيكربونات الصوديوم (Sodium hydrogencarbonate)		
نترات البوتاسيوم (Potassium nitrate)	المساحيق (Powders)	النترات (Nitrates)
نترات الصوديوم (Sodium nitrate)		
نترات الليثيوم (Lithium nitrate)		
نترات الرصاص (Lead nitrate)		

نترات الفضة (Silver nitrate)		المحاليل (Solutions)
نترات الأمونيوم (Ammonium nitrate)		
نترات النحاسيك (Copper nitrate)		
نترات الحديد (Iron nitrate)		
نترات الباريوم (Barium nitrate)		
نترات الرصاص (Lead nitrate)		
نترات الفضة (Silver nitrate)		
نترات البوتاسيوم (Potassium nitrate)		
نترات الصوديوم (Sodium nitrate)		
نترات الليثيوم (Lithium nitrate)		
نترات النحاسيك (Copper nitrate)		

كبريتات الصوديوم (Sodium sulfate)	المساحيق (Powders)	الكبريتات (Sulfates)
كبريتات المغنسيوم المائية (Magnesium sulfate [hyd])		
كبريتات الزنك المائية (Zinc sulfate [hyd])		
كبريتات النحاس (Copper sulfate)		

كبريتات النحاس المائية (Copper sulfite [hyd])		
كبريتيت الصوديوم (Sodium sulfite)		
ثيو كبريتات الصوديوم (Sodium thiosulfate)		
بيكبريتات الصوديوم (Sodium hydrogensulfate)		
كبريتات الحديدوز (Iron[II] sulfite)		
كبريتات الصوديوم (Sodium sulfate)	المحاليل (Solutions)	
كبريتات المغنسيوم (Magnesium sulfate)		
كبريتات الزنك (Zinc sulfate)		
كبريتات الحديدوز (Iron[II] sulfate)		
كبريتات النحاسيك (Copper sulfate)		
كبريتيت الصوديوم (Sodium sulfite)		
ثيو كبريتات الصوديوم (Sodium thiosulfate)		
بيكبريتات الصوديوم (Sodium hydrogensulfate)		

فوسفات الصوديوم (Sodium phosphate)	المساحيق (Powders)	أملاح متنوعة (Miscellaneous Salts)
كبريتات الصوديوم المائية (Sodium phosphate[hyd])		
برمنجنات البوتاسيوم (Potassium permanganate)		
كرومات البوتاسيوم (Potassium chromate)		
ثنائي كرومات البوتاسيوم (Potassium dichromate)		
ثنائي كرومات الأمونيوم (Ammonium dichromate)		
يودات البوتاسيوم (Potassium iodate)		
فوسفات الصوديوم (Sodium phosphate)	المحاليل (Solutions)	
برمنجنات البوتاسيوم (Potassium permanganate)		
كرومات البوتاسيوم (Potassium chromate)		
ثنائي كرومات البوتاسيوم (Potassium dichromate)		
يودات البوتاسيوم (Potassium iodate)		
خلات الصوديوم (Sodium ethanoate)		

ملح صخري (Rock salt)	القطع (Lumps)	متنوع (Miscellaneous)
ليمستون (Limestone)		
ثلج (Ice)		
سكر (Suger)		
فحم (Coal)		
كربون (Carbon)	المساحيق (Powders)	
جلوكوز (Glucose)		
كبريت (Sulfur)		
بارود (Gunpowder)		
هيدروكسيد الصوديوم (Sodium hydroxide)		
ثلج (Ice)		
يود (Iodine)		
ماء (Water)		
محلول اليود (Iodine solution)		
كحول إيثيلي (Ethanol)		
فوق أكسيد الهيدروجين (Hydrogen peroxide)		

كلور (Chlorine)	الغازات (Gases)
أول أكسيد الكربون (Carbon monoxide)	
ثاني أكسيد الكربون (Carbon dioxide)	
هيدروجين (Hydrogen)	
كبريتيد الهيدروجين (Hydrogen sulfide)	
نشادر (Ammonia)	
أكسجين (Oxygen)	
نيتروجين (Nitrogen)	

	<p>موقد بنزن (Bunsen Burner)</p> <p>الحامل (Stand)</p> <p>السخان الكهربائي (Electric heater)</p> <p>صنبور (Tap)</p>	الأجهزة (Apparatus )	
كربون (Carbon)			التجهيزات (Equipment)  الكيمياء الكهربائية (Electrochemistry)
خارصين (Zinc)			
حديد (Iron)			
رصاص (Lead)	أقطاب كهربائية (Electrodes)		
نحاس (Copper)			
فضة (Silver)			
ذهب (Gold)			
بلاتين (Platinum)			
القنطرة الملحية (Salt bridge)			
البطارية (Battery)	التجهيزات (Equipment)		



الأميتر (Ammeter)		
الفولتميتر (Voltmeter)		
المصباح الضوئي (Light bulb)		
المفتاح (Switch)		
	الميزان (Balance)	المقاييس والمجسات (Meters and probes )
	مقياس الأس الهيدروجيني (pH Meter)	
	سلك بلاتين (Platinum Wire)	
	مقياس الحرارة (Thermometer)	
	ساق زجاجي (Glass Rod)	
	شظية متوهجة (Glowing splint)	
	شظية مشتعلة (Flaming splint)	
	(Safety Signs)	علامات السلامة
مصمتة (Solid)	كبيرة (Large)	السدادات (Stoppers)
بأنبوبة واحدة (One tube)		

بأنبوبتين (Two tube)			
مصمتة (Solid)	صغيرة (Small)		
بأنبوبة واحدة (One tube)			
بأنبوبتين (Two tube)			

كأس 50مل Beaker(50mL)	عيارية (Standard)	الأواني الزجاجية
كأس 100مل Beaker(100mL)		
كأس 250مل Beaker(250mL)		
حمام مائي (حوض) (Bath)		
دورق مخروطي (Erlenmeyer flask )		
دورق كروي القاعدة (Round-bottomed flask )		
طبق تبخير (جفنة)		

(Evaporating dish)		
أنبوبة اختبار (Test tube)		
أنبوبة غاز (Gas tube)		
أنبوبة توصيل (Delivery tube)		
مكثف (Delivery tube )		
قمع (Funnle )		
ورقة ترشيح (Filer paper )		
سحاحة (Burette )	قياسية (Measuring)	
ماصة 5 مل Pipette(5mL)		
ماصة 10 مل Pipette(10mL)		
ماصة 20 مل Pipette(20mL)		

<p>ماصة 25 مل Pipette(25mL)</p>		
<p>قطارة 10مل Pasteur Pipette(10mL)</p>		
<p>مخبار مدرج (Graduated cylinder)</p>		
<p>دورق قياسي 100مل Valumetric flask (100mL)</p>		
<p>دورق قياسي 250 مل Valumetric flask (250mL)</p>		
<p>مخبار لجمع الغاز (Gas collector)</p>		
<p>محقنة غاز (Gas syringe)</p>		

عام (عالمي) (Universal)	تخطيطات (Charts)	الأدلة (Indicators)	
تباع الشمس (Litmus)			
فينولفثالين (Phenolphthalein)			
تريبولين (Tropeolin 000)			
ثيمول أزرق (Titmus blue)			
ميثيل برتقالي (Methyl orange)			
دليل ورقي عام (عالمي) (Universal Papers)	أوراق (Papers)	الأدلة (Indicators)	
ورقة تباع الشمس (حمراء) Litmus Papers(red)			
ورقة تباع الشمس (زرقاء) Litmus Papers(blue)			
عام (عالمي) (Universal)	محاليل (Solutions)		الأدلة (Indicators)
تباع الشمس (Litmus)			
ميثيل برتقالي (Methyl orange)			

فينولفتالين (Phenolphthalein)		أدوات العرض (Presentation)
ثيمول أزرق (Titmus blue)		
تريبولين (Tropeolin 000)		
	الرسم البياني (Graph)	
	النص (Tex)	
	التعليمات (Insructions)	
	الصورة (Picture)	
	الرسوم المتحركة (Animation)	
	العداد الرقمي (Number)	
	مربع الاختيار (Checkbox)	
	القائمة المسندلة (Drop-down list)	
	مربع التحرير (Edit box)	

	زر الإيقاف المؤقت (Pause)	
	زر إعادة التحميل (Reload)	
	خزانة الأدوات (Part Tray)	

## ملحق (14)

### استمارة تقويم البرنامج

الملاحظات	مستوى التحقق			المجال	م
	ضعيف	متوسط	جيد		
				مناسبة أهداف البرنامج.	1
				ارتباط المحتوى بالأهداف.	2
				مناسبة أساليب واستراتيجيات التدريب.	3
				صلاحية البرنامج لتنمية المهارات الافتراضية.	4
				صلاحية البرنامج لتنمية الاتجاهات.	5
				مناسبة زمن التدريب.	6
				مناسبة المحتوى التدريبي .	7
				مناسبة أدوار المدرب في التدريب.	8
				مناسبة أدوار المتدرب في التدريب.	9
				ملاءمة أنشطة التدريب.	10
				جودة أوراق العمل.	11
				مناسبة الصور .	12
				مناسبة تسجيلات الفيديو.	13
				جودة أدوات تقويم البرنامج .	14
				ملاءمة الخلفية النظرية.	15
الملاحظات:					



ملحق (15)

استمارة متابعة أثر التدريب من قبل المدير أو المشرف المباشر على المتدرب في موقع العمل

يوم وتاريخ الزيارة	وسائل ومصادر التعلم في المدرسة	موجود غير موجود
اسم المدرسة	معمل حاسوب	
اسم المعلم المتابع	جهاز عرض بروجكتر	
الصفوف التي يدرسها	مختص حاسوب	
	مختبر تقليدي	
	خط انترنت	
الملاحظات:		

مدى تحقق المعيار					غير ملاحظ	المؤشرات	المجال
5	4	3	2	1			
						1. إدراج استخدام المختبر الافتراضي في الخطة السنوية.	التدريس
						2. وجود استخدام للمختبر في الخطة اليومية للدروس.	
						3. يوجه الطلاب في حصص الكيمياء بأهمية المختبر الافتراضي.	
						4. يحيل المعلم الطلاب على أنشطة وتكليفات تستخدم فيها أنشطة المختبر الافتراضي.	
						1. برنامج التمساح الكيميائي مثبت في معمل الحاسوب.	تفعيل
						2. تضمين خطة معمل الحاسوب تفعيل برنامج التمساح.	معمل
						3. وجود برنامج التمساح في سجل توثيق أنشطة معمل الحاسوب.	الحاسوب
						1. إدراج المختبر الافتراضي في خطة أنشطة جماعة العلوم الطلابية.	النشاط
						2. المشاركة في إقامة دورات تدريبية داخلية في المدرسة في برنامج التمساح الكيميائي.	المدرسي
						3. يقيم فعاليات تعريفية بالمختبر الافتراضي.	

مدى تحقق المعيار					غير ملاحظ	المؤشرات	المجال
5	4	3	2	1			
						1. يستخدم مواقع إلكترونية تتيح برامج المختبرات الافتراضية.	التطوير الذاتي لمهاراته الافتراضية
						2. يشترك في مجموعات على التواصل الاجتماعي التليقرام والواتس وغيرها تختص ببرامج المختبرات الافتراضية.	
						3. يقوم بإعداد تجارب افتراضية جديدة من تصميمه.	
						4. يتابع الجديد في تكنولوجيا الواقع الافتراضي.	
						5. يتلقى دورات تدريبية لتطوير مهارات الافتراضية أو تدريباً عن بُعد.	

الملاحظات:.....

.....

.....

ملحق (16)

إعلان دورة تنفيذ البرنامج التدريبي

مجاناً

## فرصة لمعلمي ومعلمات الكيمياء

يعلن معهد حضرموت للموهوبين  
التابع لمؤسسة مواهب بالمكلا عن  
إقامة دورة تدريبية (مجانية) في:

### استخدام المختبر الافتراضي (برنامج التمساح الكيميائي)

لمعلمي ومعلمات مادة الكيمياء  
بالمرحلة الثانوية بمدينة المكلا في  
العام الدراسي الحالي ٢٠٢٢-٢٠٢٣م

مدرباً / صالح عبداللاه بلفقيه  
الدورة / أحمد عبدالرحمن باصالح



فترة التدريب

السبت (صباحاً)  
الثلاثاء (مساءً)

أيام التدريب

السبت والثلاثاء  
ولفترة ٤ أسابيع

عدد الساعات

٢٨ ساعة تدريبية

سارع  
بالتسجيل  
فالمقاعد  
محدودة

# ستبدأ الدورة يوم السبت (١) أكتوبر ٢٠٢٢م

يرجى الدخول على رابط التسجيل أو الحضور إلى مبنى المعهد بمنطقة فوه  
المتضررين - خلف مسجد التقوى هاتف (٣٧٠٧٨٦) جوال (٧٧١٩٨١١٠٣ - ٧٣٦٩٨٣٦٣٦)

للتسجيل

## ملحق (17)

صور من القاعة التدريبية وحفل ختام الدورة

صور من القاعة التدريبية





## تابع صور من القاعة التدريبية



## تابع صور من القاعة التدريبية

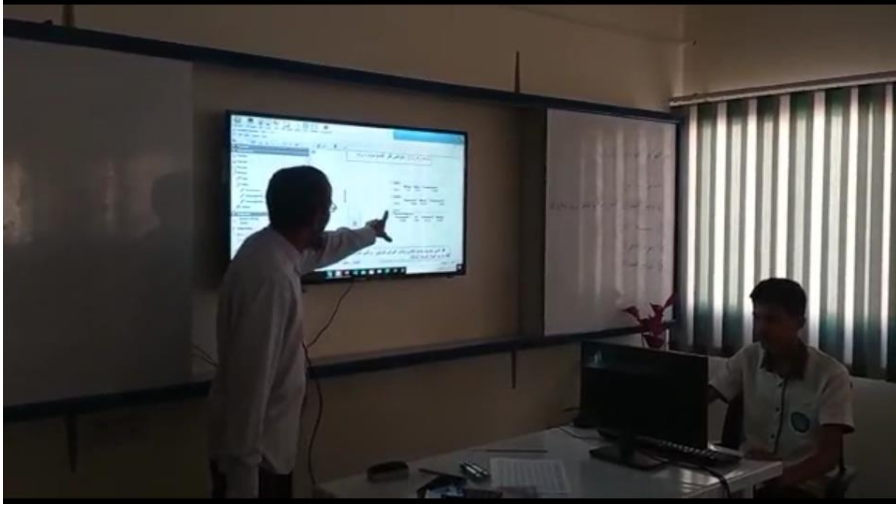


## تابع صور من القاعة التدريبية





## تابع صور من القاعة التدريبية



تابع صورة من القاعة التدريبية



صور من حفل اختتام الدورة





صور من حفل اختتام الدورة



## ملحق (18)

صور للقاء مدير عام التربية بساحل حضرموت  
شرح فيه أهمية مشروع المختبر الافتراضي في المدارس الثانوية



## ملحق (19)

### انطباعات المتدربين

م	أعجبني	لم يعجبني
1	التقويم القبلي لأداء المهارة	أداؤنا كمتدربين في التدريب القبلي
2	برنامج التمساح الكيميائي قمة الروعة ومشوق وجميل	
3	وضوح أهداف الدورة وسلاسة خطوات البرنامج التدريبي	
4	الدورة رائعة وجيدة ومنظمة	
5	اعطاء المتدربين وقت للتطبيق العملي للبرنامج وتبادل المعارف	
6	طريقة التدريب وأسلوب المدرب وتبسيطه للموضوعات وخطوات التدريب ممتازة	وقت الدورة الفترة المسائية
7	الاطلاع على شيء جديد	لا توجد عندي خبرة كثيرة في استخدام الحاسوب
8	الموقع والتجهيزات والتنظيم	صعوبة اكتسابي بعض المهارات كمتدربة
9	فكرة وطريقة التعارف في البرنامج	التفاوت بين مستويات المتدربين في أداء المهارة
10	النظام والترتيب والتعاون بين المشاركين والمتعة	
11	شرح البرنامج بطريقة ممتعة وواضحة	

تابع لانطباعات المتدربين

م	أعجبني	لم يعجبني
12	أعجبني كل شيء في الدورة ومشتاقة جدا للأيام القادمة في الدورة وما تحمله لنا.	لا شيء
13	دورة أكثر من رائعة مشكورين على جهودكم.	
14	أعجبني ما تم في هذا اليوم	
15	اليوم كان ممتعا ومشوقا	الشعور بالتعب بسبب الجلوس مدة طويلة سبب آلام في الظهر
16	أعجبني والحمد لله كل ما قدم	خروج المعلمات للتطبيق على الجهاز أمام الجميع أرجو جعله لمن يريد
17	كل شيء في الدورة	ليست كل خطوات التجارب موجودة في الدليل والاعتماد على تسجيل الفيديو إلا إذا ستعطونا نسخة من الفيديوهات لكي تبقى المعلومة معنا ولا ننساها بسهولة وشكرا
18	تعاون المدربين وتفهمهما	المواصلات متعبة
19	كل شيء كان ممتعا	الجلوس مدة طويلة تشعرك بالألم والملل
20	سرعة ودقة تنفيذ التجارب العملية، روعة التدريب، متعة الأداء، ترتيب المحتوى، وضوح المنهج المقرر، عمل محتويات خاصة بالمدرّب.	

تابع لانطباعات المتدربين

م	أعجبني	لم يعجبني
21	التجارب الجاهزة بخطواتها في البرنامج التدريب كان رائعا جدا	
22	أعجبني التطبيق العملي وخاصة حق المعايرة ودقة التجربة.	لم يعجبني الصوت في بعض المقاطع
23	دورة رائعة يوم عن يوم في أشياء ممتعة ونستفيد منها الكثير	
24	كان يوما تدريبيا ممتعا ومشوقا	
25	التجارب كانت قمة الروعة	الصوت ضعيف في بعض المقاطع
26	في البداية وجدت صعوبة في التعامل مع البرنامج أما الآن أصبحنا نبدع	
27	أعجبني التدريب وممارسة التجارب وتطبيقاتها	الوقت قصير نوعا ما نريد إجراء تجارب أكثر
28	البرنامج ممتع لا تنتهي ولا تمل لا سلبيات في البرنامج	
29	كان اليوم جيد جدا وبدون أي ملاحظات	جهاز رقم (12) لم يحفظ
30	جميل جدا أساتذتنا الكرام	
31	أعجبني التدريب والتطبيق	
32	أعجبني التدرج في الصعوبة وتنوع التجارب الشاملة لمناهج الكيمياء، أعجبني التعامل مع القياسات pH وربط النتائج بالرسومات البيانية	أحتاج إلى وقت كبير في إجراء التجارب



تابع لانطباعات المتدربين

م	أعجبني	لم يعجبني
33	الدورة واليوم التدريبي رائع شكرا	
34	كل شيء كان رائعا واستفدنا الكثير	لا توجد أي سلبيات
35	أعجبني حضور الطلاب اليوم الى القاعة ورؤية ردة فعلهم اعجابهم بهذا البرنامج ، وأعجبني ايضا التقدم الواضح في مستوى المتدربين واشياء أخرى كثيرة	
36	أعجبني كل ما يؤخذ في الدورة، أعجبني تطبيق البرنامج في التدريس (الموقف الصفي).	
37	استمتعت كثيرا وسعدت لحضوري لهذه الدورة بجد استفدت كثيرا وأتمنى أن تدعمونا بمثل هذه الدورات التي تنمي مهارتنا	
38	تجربة سرعة التفاعل ، أداء المدرب ، القاعة وجهاز الحاسوب، والالتزام بالمواعيد	
39	إبداع المدرب في عرض التجربة وفي تطبيقها عمليا في الحصة الدراسية، ومتابعة المعهد لسير الدورة	
40	أعجبني البرنامج التدريبي لهذا اليوم	كان المحتوى هذا اليوم كثيرا نوعا ما
41	لاشي غير ممتع بالبرنامج هناك فرق بين يومنا الأول والأخير إلى الاحسن والتقدم	
42	برنامج تدريبي جميل وممتع مع توفير كافة العوامل المساعدة	

تابع لانطباعات المتدربين

م	أعجبني	لم يعجبني
43	عملنا أغلب تجارب المقررات الاساسية- ثانوية - أول + ثانية + ثالثة-سرعة الاداء-دقة لأداء-الالتزام بالمواعيد المحددة	
44	كل مجريات اليوم التدريبي كانت ممتازة	
45	من حضور اليوم الاول للدورة التدريبية لم الحظ أية سلبية وهناك الكثير من الإيجابيات مبتدئة بالمدرّب وطريقة طرحه وتعاونه مع المتدربين والمعهد وما يقدمه من الظروف الملائمة للتعلم والتطبيق . وشكرا.	
46	البرنامج صراحة متعة وفائدة وكل يوم نصير أكثر معرفة وفائدة .	
47	كان اليوم التدريبي استثنائي ورائع	
48	ونحن في اليوم التدريبي الثالث برنامج التمساح حلم يتحقق - سرعة ودقة جميع التجارب - حفظ جميع المعلومات بالدقة- أداء المدرّب جميل جدا- روعة التدريب - تدريب متقن وشيق.	
49	برنامج متعة ومشوق ومحفز للعمل به	لم يعجبني صوت التسجيل منخفض
50	الدورة كل يوم شيء جديد	
51	حرص الضيوف على الزيارة وتوجيههم	

تابع لانطباعات المتدربين

م	أعجبني	لم يعجبني
52	أعجبني التطبيق العملي - التعاون بين الزملاء - كثرة التجارب حتى تثبت المعلومة	
53	أعجبني البرنامج بسبب توفير وقت التجربة - تطبيق البرنامج	
54	أعجبني الفيديوهات جهد يشكر عليه	الصور في دليل المتدرب غير واضحة

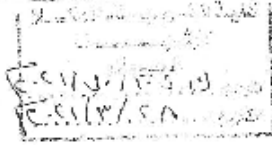
ملحق (20)

خطاب تسهيل مهمة البحث من عمادة كلية التربية لمدير مكتب التربية والتعليم بمحافظة  
حضر موت - الساحل

IADHRAMOUT UNIVERSITY  
COLLEGE OF EDUCATION



جامعة حضر موت  
كلية التربية - المكلا  
تأسست عام ١٩٧٤م



التاريخ: ٢٠٢١/٣/٢٨م

الأستاذ / جمال سالم عبدون المحترم

وكيل أول وزارة التربية والتعليم - مدير عام مكتب التربية / ساحل حضر موت

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

#### الموضوع : تسهيل مهمة

نهدىكم تحياتنا متمنين لكم التوفيق والنجاح في مهامكم الجليلة ...  
إشارة إلى الموضوع أعلاه ، نفيدكم بأن طالب الدكتوراه صالح عبد اللاه حسن بلفقيه يعمل الآن  
في اطار إجراءات البحث الموسوم بـ(فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية  
لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضر موت) . ويأمل الباحث  
بالسماح له بالنزول الاستطلاعي الى ثانويات محافظة حضر موت.  
يرجى تسهيل مهمة الباحث وتقديم المساعدة له.

مع فائق الاحترام...



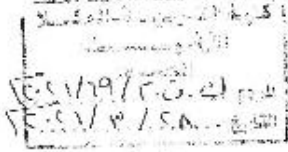
## ملحق (21)

خطاب تسهيل مهمة البحث من عمادة كلية التربية لمدير مكتب التربية والتعليم بمحافظة  
حضر موت - الوادي

IADHRAMOUT UNIVERSITY  
COLLEGE OF EDUCATION



جامعة حضر موت  
كلية التربية - الحفلا  
تأسست عام ١٩٧٤م



التاريخ: ٢٠٢١/٣/٢٨م

المحترم

محمد أحمد فلهوم

الأستاذ الدكتور /

مدير مكتب وزارة التربية والتعليم بمحافظة حضر موت - الوادي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

### الموضوع : تسهيل مهمة

تهديكم تحياتنا متمنين لكم التوفيق والنجاح في مهامكم الجليلة ...  
إشارة إلى الموضوع أعلاه ، نفيداً من جانبنا بأن طالب الدكتوراه صالح عبد الله حسن بلفقيه يعمل الآن  
في إطار إجراءات البحث الموسوم بـ ((فاعلية برنامج تدريبي لتسمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية  
لدى معلمي الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضر موت)) . وبأمل الباحث  
بالسماح له بالنزول الاستطلاعي الى ثانويات محافظة حضر موت .  
يرجى تسهيل مهمة الباحث وتقديم المساعدة له.

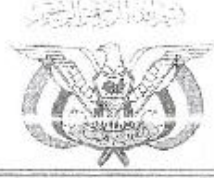
مع فائق الاحترام ...



## ملحق (22)

### خطاب تسهيل مهمة البحث من مدير التربية والتعليم بمديرية المكلا إلى مديري الثانويات الحكومية والأهلية والخاصة للبنين

الرقم: ٥٠١١/٥  
التاريخ: ٢٠٢١/٣/٢٠ م  
المرفقات:



الجمهورية اليمنية  
إدارة التربية والتعليم بم/ المكلا  
محافظة حضرموت

الاحترام

الأخوة: مديري الثانويات الحكومية والأهلية والخاصة للبنين

سائل عليكم ورحمة الله وبركاته.

#### الموضوع / تسهيل مهمة

في ايدية تهديكم تحياتنا متمنين لكم التوفيق والنجاح في مهامكم التربوية...  
بشأن الموضوع أعلاه وبناء على خطاب مكتب التربية والتعليم بالمحافظة المحرر برقم (١٢٩٢) بتاريخ (٢٠٢١/٣/٢٠ م)، الخاص بطلب التكرار (صلاح عبد الله حسن بلقيش) لاستكمال بحثه الموسوم بـ (فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات (هراء التجاريد الافتراضية لدى معلم الكيمياء واتجاهاتهم نحوها بالمرحلة الثانوية بمحافظة حضرموت)، و سيتم بالتزول الاستطلاعي إلى مدارسكم بخصوص الدراسة لذا عليكم تسهيل مهمته والتعاون معه بما يحق القادة لجمع

مع فائق الاحترام والتقدير ..

مديرية التربية والتعليم بم/ المكلا  
مكتب التربية والتعليم بم/ المكلا  
مديري الثانويات الحكومية والأهلية والخاصة للبنين  
مديري الثانويات الحكومية والأهلية والخاصة للبنين  
مديري الثانويات الحكومية والأهلية والخاصة للبنين

التوقيع:  
مدير مكتب المدير  
إمام الشريم والتدريس  
مدير  
مدير

## ملحق (23)

### خطاب تأكيد تنفيذ دورة المختبر الافتراضي (التمساح الكيميائي) بمعهد حضرموت للموهوبين



الدكتور: **سعيد سالمين بالخير** المحترم

عميد كلية التربية بالمكلا - جامعة حضرموت

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

#### **الموضوع: تأكيد تنفيذ دورة المختبر الافتراضي (كروكودايل الكيمياء Crocodile Chemistry) بمعهد حضرموت للموهوبين**

نهديكم في معهد حضرموت للموهوبين التابع لمؤسسة موهب بالمكلا أطيب التحايا متمنين لكم دولم التوفيق في مهامكم وأعمالكم.

وإشارة إلى الموضوع أعلاه، فإننا نؤكد لكم تنفيذ البحث للمدرّب / صالح عبدالله بلقثيه، والمدرّب / أحمد عبدالرحمن باصالح، للبرنامج التدريبي لتنمية مهارات إجراء التجارب الافتراضية باستخدام برنامج التمساح الكيميائي لدى معلم الكيمياء بالمرحلة الثانوية) في معهدنا معهد حضرموت للموهوبين الكائن بمنطقة حوة - المتضررين والتابع لمؤسسة موهب، في الفترة من ٨ / ١٠ - ١١ / ١١ / ٢٠٢٢م، وقد استهدف البرنامج (١٥) معلم ومعلمة وموجهة واحدة، وواقع (٢٨) ساعة تدريبية يومين في الأسبوع، وقد أعطي الباحث هذا التأكيد بناء على طلبه.

والله الموفق.  
طارق صالح بالخير  
مدير المعهد  
Hadramout Institute Talented

