

أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال
العلمي لطلبة الجامعات الأردنية

إعداد

عوّاد "محمد خير" أبوزينة

إشراف

الأستاذ الدكتور جودت أحمد سعادة

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير

في التربية _ تخصص مناهج وطرق التدريس

قسم المناهج وطرق التدريس

كلية العلوم التربوية

جامعة الشرق الأوسط

أيار (مايو) 2011

التفويض

أنا عوَاد "محمد خير" عوَاد أبوزينة، أفوض جامعة الشرق الأوسط بتزويد نسخ من رسالتي ورقياً وإلكترونياً للمكتبات، أو المنظمات، أو الهيئات، والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم : عوَاد "محمد خير" عوَاد أبوزينة

التاريخ : ٢٠١١/٦/١

التوقيع : 

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة وعنوانها : (أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل

والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية).

وأجيزت بتاريخ : ١١ / ٥ / ٢٠١١

أعضاء لجنة المناقشة



1. الأستاذ الدكتور: جودت أحمد سعادة رئيساً ومشرفاً



2. الدكتور: غازي جمال خليفة عضواً



3. الأستاذ الدكتور: محمود الوهر (الجامعة الهاشمية) ممتحناً خارجياً

شكر وتقدير

نَرْفَعُ دَرَجَاتٍ مِّنْ نَّشَأٍ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ

الحمد لله باديء تنزيل كتابه الفرقان المبين بقوله جل في علاه :

” اَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (1) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (2) اَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (3) الَّذِي عَلَّمَ

بِالْقَلَمِ (4) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (5). حمداً يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه، والصلاة والسلام على

الهادي الامين القائل صلوات الله وسلامه عليه ” من أسدى إليكم معروفاً، فكافئوه فإن لم تستطيعوا

فادعوا له“ وبما أن الشكر أقل المكافأة فإنه: لا يسع الباحث وهو في المراحل الأخيرة من هذه الرسالة

إلا أن يحمد الله أولاً، ثم يتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى الفاضل الأستاذ الدكتور جودت أحمد سعادة

الذي قبل مشكوراً الإشراف على هذه الرسالة، ومنذ أن كانت فكرة قيد النمو لم تكتمل معالمها بعد،

فغمرني بعلمه، وأكرمني بحلمه، وكان لي نعم المعين حتى استطعت تجاوز الصعاب وكان لتوجيهاته

الكريمة أطيب الأثر في الوصول بهذا العمل إلى ما وصل اليه.

كما ويسعدني أن أتقدم أيضاً بجزيل الشكر والعرفان إلى الدكتور غازي خليفة الذي وقف إلى

جانبي في العديد من أمور هذه الرسالة، ولا سيما مقاييس الخيال التي لولاه لما ظهرت بالصورة التي

هي عليها في هذه الرسالة، وكذلك الكثير من التطبيقات الاحصائية.

كما أن الشكر موصول إلى الدكتورة فاطمة جعفر لتقديمها المشورة ولا سيما فيما يتعلق بترجمة

الكثير من الأمور الخاصة في موضوع البحث، وتزويدي بكثير من المواقع الإلكترونية العلمية

المتميّزة التي تخص موضوع البحث. كما أشكر الأستاذ الدكتور محمود الوهر لمشاركته في مناقشة هذه الرسالة، والشكر كل الشكر لجميع من وقف إلى جانبي من الأهل والأصدقاء .

الإهداء

أهدي هذا الجهد المتواضع

إلى من هو تحت الثرى وأدعو الله له بالرحمة

روح عادل جميل

إلى من أدين لهما بالفضل بعد الله عزَّ وجل

والدتي منبع الحنان و والدي رمز الكفاح

إلى من سهرت لجانبي ووفرت لي كل متطلبات الراحة

زوجتي رمز الوفاء

إلى من قدّموا لي كل الدعم

أشقائي وشقيقاتي رموز المحبة

إلى رمزي البراءة والابتسامة في الحياة

أبنائي ضياء حياتي

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	العنوان
ب	التفويض
ج	قرار لجنة المناقشة
د	الإهداء
هـ	الشكر
و+ز+ح	قائمة المحتويات
ط	قائمة الجداول
ي	قائمة الملاحق
ك+ل+م	الملخص باللغة العربية
ن+س+ع	الملخص باللغة الإنجليزية
1	الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها
1	تمهيد
7	مشكلة الدراسة
9	أسئلة الدراسة وفرضياتها

الصفحة	الموضوع
10	أهمية الدراسة
12	حدود الدراسة
13	مصطلحات الدراسة
15	الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة
15	الأدب النظري
36	الدراسات السابقة ذات الصلة
46	الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات
46	منهجية الدراسة
46	مجتمع الدراسة
46	عينة الدراسة
48	أدوات الدراسة
50	تصميم الدراسة
51	إجراءات الدراسة
53	المعالجة الإحصائية
54	الفصل الرابع: نتائج الدراسة
54	أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

الصفحة	الموضوع
57	ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
58	ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث
62	رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع
66	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات
66	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول
69	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
71	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث
73	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع
74	التوصيات
77	المراجع
77	أولاً: المراجع العربية
81	ثانياً: المراجع الأجنبية
84	ثالثاً: المراجع الإلكترونية
85	الملاحق

الصفحة	الموضوع	رقم الجدول والفصل
47	توزيع أفراد عينة الدراسة	13-
54	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي	24-
55	نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفروق بين متوسطات تحصيل طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي	34-
56	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لتحصيل طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي باختلاف اسلوب التدريس	44-
57	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)	54-
58	نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفروق بين متوسطات تحصيل طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)	4-6
59	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي القبلي والبعدي باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي ، مختبر عادي)	4-7
60	نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفروق بين متوسطات الخيال العلمي البعدي لمجموعتي الدراسة باختلاف أسلوب التدريس	4-8
61	المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لطلبة مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي البعدي باختلاف أسلوب التدريس	4-9
63	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي القبلي والبعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)	4-10
64	نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفروق بين متوسطات طلبة مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي البعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)	4-11

الصفحة	الموضوع	رقم الملحق
85	نتائج دراسة استطلاعية لاستجابات عينة من الطلبة المسجلين في مادة الفيزياء العملية حول استخدام المختبرات الافتراضية	1
87	الاختبار التحصيلي ومفتاح الاجابة	2
99	مقياس الخيال العلمي	3
105	تجربة قانون أوم	4
106	تجربة الحث الكهرومغناطيسي و المحول الكهربائي	5
107	التجارب الافتراضية	6
108	المادة النظرية	7
109	قائمة محكمي أدوات الدراسة	8

أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية

إعداد

عوّاد "محمد خير" أبوزينة

إشراف

الأستاذ الدكتور جودت أحمد سعادة

ملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية، وتمثلت أسئلة الدراسة في الآتي:

- هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي)؟
- هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة)؟
- هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي)؟

- هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة)؟

وشمل مجتمع الدراسة جميع الجامعات الحكومية والخاصة وعددها (29) جامعة، أما العينة فقد اقتصرت على شعبتين دراسيتين من شعب مادة الفيزياء العملية في اثنتين من الجامعات الخاصة ومثلهما في الجامعات الحكومية في الأردن، حيث تمّ اختيارهما من الشعب المسجلة في هذه الجامعات الأربع بالطريقة العشوائية، وكان عدد الطلبة في كل شعبة (20) طالباً وطالبة، وبمجموع (80) طالباً وطالبة، كما تمّ توزيع الشعب المختارة في الحالتين عشوائياً إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية في كل جامعة، حيث تمّ تدريس المجموعة التجريبية مادة الفيزياء العملية بأسلوب المختبر الافتراضي، في الوقت الذي تمّ تدريس المجموعة الضابطة مادة الفيزياء العملية بأسلوب المختبر العادي.

وقام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي مؤلف من (40) فقرة، وعمل على التأكد من صدقه بتوزيعه على لجنة من المحكمين قامت بقراءته وتعديل بعض فقراته، والملحق (9) يوضح ذلك. كما قام الباحث أيضاً بتطوير مقياس للخيال العلمي مكون من جزأين: أحدهما لقياس الاتجاه نحو الخيال العلمي، والآخر للمواقف الافتراضية. وتمّ حساب معامل ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون (KR-20)، حيث بلغت قيمته (0.87)، وحُسب معامل ثبات مقياس الاتجاه نحو الخيال العلمي بإيجاد قيمة معامل ارتباط بيرسون فبلغت قيمته (0.78)، كما وحُسب معامل ثبات مقياس المواقف الافتراضية باستخدام معادلة معادلة كرونباخ الفا، فبلغت قيمته (0.78) أيضاً.

وتمّ تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين المشترك (1- ANCOVA)، وتمتّت أهم النتائج التي

توصلت إليها هذه الدراسة في الآتي:

- وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي.
- عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في التحصيل عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة).
- وجود فرق ذي دلالة إحصائية في الخيال العلمي عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي.
- عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في الخيال العلمي عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة).

وقدّمت هذه الدراسة توصيات كان من أهمها:

- عقد دورات تدريبية لمدرسي الفيزياء العملية في الجامعات، لتدريبهم على استخدام أسلوب المختبر الافتراضي، ليتسنى لهم البدء بتطبيقها على طلبتهم.
- إجراء دراسات جديدة باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي على مواضيع أخرى في الفيزياء العملية، مثل تجارب الميكانيكا، والديناميكا، والضوء، والحرارة.
- إجراء دراسات جديدة باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي للمواد العلمية الأخرى مثل الكيمياء، والأحياء، والجيولوجيا، والفلك.

The effect of using physics virtual laboratories on students' achievement and scientific imagination in Jordan universities

Prepared by:

Awwad “Mohammad Khair” Abu Zaineh

Supervised by :

Prof. Jawdat Ahmad Saadeh

ABSTRACT

This study aimed at identifying the effect of using physics virtual laboratories on students' achievement and scientific imagination in Jordan universities. The study questions were as follows:

- Does the achievement of university students in Physics laboratories differ according to the teaching method (virtual laboratory , usual laboratory).
- Does the achievement of university students in Physics laboratories differ according to the supervising authority (public university, private university)
- Does the scientific imagination of university students in Physics laboratories differ according to teaching method (virtual laboratory, usual laboratory).

- Does the scientific imagination of university students in Physics laboratories differ according to the supervised authority (public university, private university).

The study population consisted of all Jordanian public and private universities which were (29) universities, while the sample was chosen randomly with (20) students in each group, and with a total of (80) students in the four groups. The chosen sections were distributed into two sections: (control group) and (experimental group). The first section was taught by using virtual laboratory method, and the second section was taught using by usual laboratory.

The researcher developed two tools for this study, the first one was an achievement test which consists of (40) items and the second one was science imagination scale with (43) items.

To ensure the content validity of tools, they were distributed to a group of jury who specialized in physics, and curriculum and teaching methods. Reliability coefficient factor for the achievement test was computed by using Kuder-Richardson(KR-20) which was found to be (0.87), while Reliability coefficient factor toward science fiction scale was computed using Pearson method (R) which was found to be (0.78), while Reliability coefficient factor of virtual scale was computed using Kronbach Alpha (K- α) which was found to be (0.78) too.

Data was analyzed using 1-ANCOVA. Results revealed the followings:

- There is statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) between the mean of the achievement test, in favor of experimental group that studied using virtual laboratory.
- There is no statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) between the mean of the achievement test according to supervised authority variable (public university, private university).
- There is statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) in scientific imagination, in favor of the experimental group that studied using virtual laboratory.
- There is no statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) in scientific imagination between the two groups according to supervised authority variable (public university, private university).

The study recommended the followings :

- Conducting training programs to physics university instructors about using virtual laboratories.
- Conducting new studies about using the virtual laboratory on new concepts in physics as mechanic experiments, heat and light experiments.
- Conducting new studies about using the virtual laboratory on chemistry, biology, and geology.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

تمهيد:

لقد شغل التعلم البشر منذ الأزل، حيث حاول الإنسان الأول أن يتعلم من محيط بيئته، وكيف يمكن له أن يصنع بعض الأدوات اللازمة له ليحرس نفسه أو يحصل على الغذاء أو يصيد الحيوان أو يشعل النار. وتواصل سعي الإنسان الدؤوب لتسخير مكونات هذا الكون عبر آلاف السنين، وتراكت المعارف في شتى المجالات العلمية النظرية منها والتطبيقية، وتوسعت في القرون الأخيرة بشكل كبير بحيث أصبح التخصص أو المجال الواحد يقسم إلى عدة فروع، وكان هذا مدعاة لتنظيم عمليات التعليم والتعلم بعد المدرسة بشكل يضمن مخرجات تعليمية جيدة ومتخصصة في كل مجال على حدة.

ومع زيادة حاجة المجتمعات المختلفة لهذا التنظيم، فقد كان لا بد من إنشاء المراكز المتخصصة في كل مجال على حدة. وتطورت الأمور بشكل متسارع في العقود الأخيرة، وبدأت الدول المختلفة بإنشاء الجامعات والاهتمام بالتعليم العالي، إلى أن أصبح من الركائز الأساسية في جميع دول العالم. كما أصبحت الدول تقرد للتعليم العالي وزارات خاصة بها، ولها نصيب من الميزانية العامة، بل إن بعض الدول تصل ميزانية التعليم العالي فيها إلى مستويات تقارب ميزانية وزارة الدفاع أو ربما أكثر، وذلك لما للتعليم العالي من أهمية في تقدم المجتمعات وإجراء البحوث المتنوعة في كافة مجالات الحياة.

وفي الوقت نفسه، دخل القطاع الخاص ليؤدي دوراً تعاونياً وتكاملياً مع الحكومات، فنشأت الجامعات الخاصة وأصبحت تشكل مع الجامعات الحكومية منارات للعلم والبحث، ومراكز للاستشارات يلجأ إليها الطلبة للتزود بالمعرفة، والتسلح بالشهادات والمؤهلات التي تفتح الطريق أمامهم للحصول على العمل المناسب والمنافسة في ظل هذا الانفجار المعرفي والمعلوماتي الهائلين.

ويؤدي قطاع التعليم العالي في الأردن دوراً كبيراً و متميزاً في إحداث التنمية الشاملة على مختلف الصعد والمجالات. والأردن كسائر الدول اهتم بالتعليم العالي منذ بدايات تأسيس المملكة، فتمّ في العام 1958 إنشاء أول معهد للمعلمين، حيث كان الدور المنوط به آنذاك تأهيل المعلمين وإعدادهم للقيام بالتعليم في المدارس المختلفة. وفي العام (1962) تمّ إنشاء أول جامعة في المملكة وهي الجامعة الأردنية، حيث توالى إنشاء الجامعات بعد ذلك ليصبح عددها الآن (29) جامعة حكومية وخاصة، فضلاً عن الجامعات الأجنبية العاملة في الأردن، والبرامج المنبثقة عن اتفاقيات تعاون ثنائية بين عدد من الجامعات الأردنية وجامعات أجنبية، إضافةً إلى برامج الجامعات الأردنية في عدد من جامعات الدول العربية الشقيقة، حيث تقدر أعداد الطلبة الملتحقين في الجامعات الأردنية الرسمية والخاصة لمختلف البرامج والدرجات بحوالي (236) ألف طالب وطالبة، منهم (28) ألفاً من دول عربية وأجنبية. ومع ذلك، فإن التوسع والنمو في التعليم العالي يضع الجميع أمام تحديات جمة تدعو إلى بذل المزيد من الجهد لتذليل الصعاب والعقبات التي تقف أمام تحقيق التوازن بين انتشار التعليم العالي وإنشائه من جهة وبين مستواه ومحتواه من جهة أخرى (www.mohe.gov.jo).

وبدأ تدريس العلوم البحتة والتطبيقية في الجامعات الأردنية منذ تأسيسها، ولأن الفيزياء فرع من أهم فروع العلوم، فقد أنشئ قسم خاص للفيزياء في معظم الجامعات، بالإضافة لكون مادة الفيزياء تعتبر متطلباً إجبارياً للتخصصات العلمية كافة، لما لها من ارتباط وثيق بموضوعات هذه المجالات، حيث يهدف علم الفيزياء إلى إعطاء فهم أفضل وأشمل عن الكون الذي نعيش فيه بما في

ذلك أصغر مكوناته (الذرات وما بداخلها من جسيمات دقيقة) وأكبرها (المجرات والأجرام السماوية في الفضاء الكوني).

ودخلت الفيزياء في مختلف المجالات، فتحوّلت الحياة المادية للإنسان بفضلها إلى حياة أفضل، وذلك عن طريق استخدام التطبيقات الناتجة عنها في الكهرباء والإلكترونيات والبصريات والسمعيات والحراريات وغيرها. وفي هذا الصدد ذكر باجلز (Bagilez) في كتابه الشيفرة الكونية

كما ورد في ياسين (2002) "يعتبر البحث عن القوانين الطبيعية مباراة بين الفيزيائيين والطبيعة هدفها إيجاد القوانين الفيزيائية (أو الطبيعية) التي تحكم هذا الكون".

والفيزياء علم طبيعي معني بدراسة القوانين العامة للمادة والطاقة بأشكالها المختلفة، وبدراسة جميع التفاعلات الموجودة في هذه الطبيعة. فعلم الفيزياء يعالج الحركة و الزمن و تركيب الأجسام وبنيتها، كما يعالج الصوت والضوء والذرات والنجوم والكواكب، وتحولات المادة والطاقة وغير ذلك من الظواهر الفيزيائية. وهو بذلك يعطي فهماً للكون الذي يحتوي الحياة، ذلك الفهم الذي يحول الأحداث و الظواهر المختلفة التي يتم رصدها إلى أفكار و مبادئ لها انتظامات معينة و مميزة تترابط مع بعضها وتحمل من المعاني ما لا تحمله الحقائق المنفردة.

ويشيع استخدام التجارب العملية بشكل عام في جميع المواد العلمية كالفيزياء و الكيمياء والأحياء، ولجميع المستويات التعليمية المختلفة، وذلك لأهميتها في ترسيخ المبادئ و المفاهيم والقوانين المختلفة إمبريقياً، مما يساعد على التطور السريع للمعرفة العلمية بمختلف أنماطها وأشكالها.

وكما هو في سائر العلوم، وفي ظل هذا الانفجار المعرفي والمعلوماتي الهائلين الذي تشهده مجالات الحياة كافة في عالمنا المعاصر، كان لإستراتيجيات التعليم المحوسب نصيبها من هذا الانفجار، إذ تطورت وانتشرت في السنوات الأخيرة حتى كادت أن تحل محل التعليم التقليدي في بعض المجالات .

ويأخذ موضوع هذه الدراسة على عاتقه محاولة سبر أغوار تدريس بعض التجارب العملية لمادة الفيزياء في مختبر افتراضي لطلبة الجامعة، وأثر ذلك في تنمية التحصيل والخيال العلمي لدى هؤلاء الطلبة. وليس هذا ببعيد عن المجال التربوي، حيث يرى الكثير من علماء التربية أن الإستراتيجيات والوسائل التعليمية تدعو لأن تستخدم المختبرات لتحقيق الأهداف الأدائية التي تتطلب

مهارات عملية، وفي حالة المواد العلمية كالفيزياء لا يوجد مكان أفضل من المختبر لتوفير المتطلبات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف عن طريق جعل الطالب يتعلم من تلقاء نفسه، وذلك بقيامه بإجراء التجارب التي ترسخ المفاهيم عملياً لديه (ليبب،1986).

وأكد ماكفادن (McFadden,1990) أن تدريس العلوم بصورة عامة، وتدريس الفيزياء على وجه الخصوص يهدفان بالدرجة الأساس إلى تزويد المتعلم بالمعلومات العامة والخاصة، وتمكينه من فهم لغة العلوم من ناحية والمدخل العلمي الصحيح لدراسة العلوم من ناحية أخرى. لذا، فإنه يتعين وضع المتعلم في مواقف تعليمية تمكنه بقدر المستطاع أن يندفع للبحث عن التفسيرات للظواهر الطبيعية من حوله.

وكان أولستد (Olsted,1992) قد أشار بعد ذلك إلى أهمية التجارب في تدريس المواد العلمية بوصفها منبع المعرفة الناتجة عن تفاعل الفرد المباشر مع البيئة الطبيعية، كما اعتبرها موقفاً مصطنعاً مضبوطاً لدراسة أبعاد الظاهرة العلمية وتحري أسبابها تحت ظروف معينة. فالتجربة أعظم ركيزة للاكتشاف والاستقصاء، حيث يحدد المتعلم فيها المشكلة المعروضة ويضع الفرضية ذات العلاقة بالمشكلة وبالتالي يقترح وينفذ فعلياً الطريقة الخاصة باختبارها.

ويكتسب العمل المخبري أهمية بالغة في دراسة علم الفيزياء، لأنه علم يقوم على إجراء التجارب المخبرية متخذاً من استخدام الأدوات والأجهزة بالإضافة إلى المهارات العملية والذهنية المتكاملة لأداء العمل المخبري وسيلة فاعلة لتحقيق الأهداف التربوية المرغوب فيها.

فالعمل المخبري من شأنه أن يؤدي إلى رفع كفاية تعلم المعرفة الفيزيائية إذا ما أحسن استخدام طرائق تدريسية مناسبة، مما يعني إدراك الطلبة لفائدة المفاهيم والمبادئ والنظريات في حياتهم

العملية، وأخذهم لتلك المعلومات الفيزيائية بالأساليب التطبيقية، وتقريب الأفكار النظرية بالوسائل الحسية من أجل ترسيخها في أذهانهم من جهة، واستثمارها في مجالات الحياة المختلفة من جهة ثانية. وبالصدد ذاته فإن التجارب تحتل مكاناً بارزاً في تدريس مواد العلوم. فالتجربة العلمية هي وسيلة أساسية لجمع البيانات، واختباراً دقيقاً لصحة الفرضيات والوصول إلى الحلول المناسبة للمشكلات. فالعمل المخبري يدرّب الطلبة على استخدام الأجهزة، والإلمام بخطوات تركيبها وبالنظريات التي بنيت عليها، وتعويدهم الاهتمام بها والمحافظة عليها، والتخطيط لأجراء التجارب، واستخدام أجهزة القياس المختلفة كقياس المقاومة الكهربائية، وشدة التيار الكهربائي، والقوة الدافعة الكهربائية، واستخلاص المعلومات من الجداول والرسوم البيانية (عميره والديب، 1990).

وفي هذا الصدد أكد هارلين (Harlen,1999,p:7) أهمية العمل المخبري الفيزيائي بناءً على نتائج العديد من الأبحاث بقوله "إنه يعطي نتائج مؤكدة في إثارة الدافعية للتعلم، واكتساب المهارات، وتعزيز التعلم المفاهيمي، وإنه يمثل جوهر الطريقة التجريبية الدقيقة، فضلاً عن تنمية الاتجاهات العلمية للطلبة".

ولما كان التطور التكنولوجي شاملاً لجميع جوانب الحياة، فقد تطوّر تدريس المواد العملية إلكترونياً، بحيث تمكن أخصائيو البرمجة الحاسوبية بالتعاون مع أخصائيي الفيزياء، من إيجاد وسائل متعددة محوسبة تعالج معظم المفاهيم العملية بطريقة تساعد على ترسيخ المفاهيم والقوانين والنظريات والمبادئ الفيزيائية بطريقة تتماشى مع المفهوم الأصلي، وبما يلبي رغبات المتعلمين ويعمل على تهيئة العديد من الظروف والاحتياجات الفعلية، مع تخفيض كبير في المتطلبات المادية عن طريق ما يسمى بالتجارب الافتراضية (Virtual Experiments).

ويعني ذلك أن يستخدم الطالب الوسائط المتعددة و البرمجيات الجاهزة في إجراء التجارب العملية وذلك بأن يقوم بإدخال البيانات المطلوبة إلى هذه البرمجية ليراقب عبر شاشة الكمبيوتر ما يحصل وكأنه في المختبر الحقيقي، ثم ليحصل على نتائج تكاد تتطابق مع النتائج الواقعية، وأحياناً أكثر دقة، لأن نسبة الخطأ تقل في هذه الحالة بسبب اختفاء بعض الأخطاء الشخصية وأخطاء الأجهزة والأدوات.

وقد بيّن مارتينز ورفاقه (Martinez et.al, 2003) حسب ما ورد في (Yassen et.al,2009)

أهمية المختبر الافتراضي في إمكانية محاكاة التجارب الخطرة، أو التجارب التي تحتاج إلى أجهزة معقدة، ومن خلاله يمكن التغلب على الكثير من الصعوبات في إجراء التجارب وتقديمها بشكل يحاكي الواقع دون حدوث مشكلات أثناء إجرائها. لذا، يتجه العمل المخبري حالياً إلى تكنولوجيا الواقع الافتراضي (Virtual Reality) في محاولة للتغلب على مشكلات الواقع الحقيقي، على اعتبار أن المحاكاة التجريبية الافتراضية تمثل بيئة تفاعلية، وأنها تعتبر أحد المجالات الرائدة في الأخذ بتكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطويرها للتغلب على مشكلات الواقع التعليمي .

وتزداد يوماً أهمية الاتجاه نحو توفير خدمات التعليم الافتراضي لدى العديد من المؤسسات التعليمية خاصة بعد انتشار استخدام شبكة الإنترنت كأداة ووسيلة تعليمية فاعلة في العملية التعليمية التعليمية، فالأفراد من مختلف الفئات والأعمار يميلون لهذا النوع من التعليم لدوافع مختلفة، من بينها ملائمة أوقات الدراسة ومرونتها وجدولتها، والحصول الفوري على أحدث التعديلات المدخلة على البرنامج، واعتباره الحل الأمثل لتعليم الأفراد المتباعدين جغرافياً، وتحقيقه لمبدأ التعليم المستمر للأفراد، وتدني التكاليف وتوفير الوقت لعدم التنقل، وتميزه بغنى وتنوع المواد التعليمية، ابتداءً من

النصوص العادية والمنتشعة والصور الساكنة، إلى ملفات الصوت والفيديو، والمؤتمرات الفيديوية ومجموعات الدردشة والنقاش (بختي، 2001).

ولما كان التأكد من حصول كل هذه المزايا والفوائد يحتاج إلى دراسة، فقد وقع اهتمام الباحث على موضوع المختبرات الافتراضية الجامعية ودورها في تنمية الخيال العلمي والتحصيل لدى الطلبة في هذه المؤسسات التعليمية العالية.

مشكلة الدراسة

لقد تمَّ عقد العديد من المؤتمرات والندوات حول طرائق التدريس وإستراتيجياته المختلفة في الجامعات، وقد تناولت في جزء منها ضرورة تطوير الجزء التطبيقي المرتبط بالمساقات العلمية من فيزياء وكيمياء وأحياء، كما توصلت العديد من الدراسات التي طرحت في هذه المؤتمرات إلى أهمية إدخال تكنولوجيا البرامج المحوسبة في تنفيذ التجارب الفيزيائية خاصةً في ظل هذه الثورة المعلوماتية الهائلة التي لم تترك مجالاً في الحياة إلا وكان لها دورٌ فيه، بما في ذلك الفيزياء التي نالها جزءٌ من هذه الثورة أو هذا التغيير (لويس، 2005).

وقد أشار (Yassen et.al,2009) كما ورد في (Mcdonald et.al,1988) إلى أن كثيراً من الأساليب و الأدوات المستخدمة في المختبر التقليدي لم تعد تفي بحاجة المتعلمين لأسباب عديدة من أهمها زيادة تكلفتها المادية، وزيادة أعداد الطلبة الملتحقين في الجامعات والمسجلين في تخصصات علمية، والذين لا بد من دراستهم للفيزياء بشقيها النظري والعملي، وعليه، فقد ظهرت الحاجة إلى تفعيل أحدث تقنيات العصر واستغلالها للوصول إلى عملية تعليمية تعليمية فعّالة، وذلك من خلال استخدام المستجدات على مستوى التقنيات والاتصالات، واستغلالها لتطوير تدريس الفيزياء عملياً.

ومن هذه المستجدات استخدام إمكانيات الحاسوب الفنية بما يوفره من ميزات تعليمية كثيرة ومؤثرة. لذا، انصب الاهتمام على الاستفادة من تطبيقات الحاسوب في إيجاد بيئة تعليمية تفاعلية نشطة آمنه تحاكي الواقع، ومن هذه التطبيقات مختبرات المحاكاة الافتراضية، والتي تمثل مكتبة من البرمجيات التي تضم مجموعة من تجارب المحاكاة تغطي معظم موضوعات الفيزياء الحديثة، كما تسهل على الطلبة عملية الفهم بجعل الأشياء مرئية وواضحة فضلاً عن كونها تفاعلية.

فالمتعلم يمكن أن يعدل في الفولتية أو أنواع القوة، أو يرى بشكل بصري ما يحدث من تأثير في التجربة كروية تأثيرات مخفية مثل تأثير الشحنات أو درجات الحرارة، أو القوة، أو الجزيئات المشعة. فمن خلال تجارب المحاكاة الافتراضية يتمكن المتعلم من تطوير قدراته ومهاراته الإدراكية التي تسمح له بالملاحظة العلمية الدقيقة، واستخدام العمليات المعرفية والإدراكية في الاستنتاج، وتسجيل نتائج التجارب. ومن هنا تمثلت رغبة الباحث في التأكيد على أهمية استخدام المختبرات الافتراضية ومعرفة أثرها في تحصيل الطلبة وخيالهم العلمي.

وللتحقق من وجود مشكلة تتمثل في ندرة استخدام المختبرات الافتراضية وأثر ذلك السلبي في بعض جوانب تدريس الفيزياء العملية، قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية لأخذ استجابات عينة من الطلبة المسجلين في مادة الفيزياء العملية حول استخدام المختبرات الافتراضية، والتي أوضحت بجلاء ندرة استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس التجارب الفيزيائية في الجامعات الأردنية، باستثناء بعض الحالات مثل التجارب النووية، أو الإلكترونية، أو الليزر، كما في الملحق (1).

وكذلك أوصت عدد من الدراسات السابقة بضرورة تطبيق دراسات حول المختبرات الافتراضية وأهميتها في تنفيذ التجارب العملية بشكل عام، مثل دراسة لال (2008) التي كان من أهم توصياتها إجراء البحوث حول تأثير المختبرات الافتراضية على التحصيل العلمي، بعد أن درس

العلاقة بين المختبرات الافتراضية وبعض القدرات الإبداعية. كما أوصت دراسة قام بها يانج ورفاقه (Yang et.al، 2007) بضرورة إجراء مزيد من البحوث حول المختبرات الافتراضية، وتأثيرها على التحصيل العلمي. وكذلك أوصى شوفنر (Shoffner,2006) في دراسته بضرورة التوسع في إجراء البحوث حول موضوع المختبرات الافتراضية، والتأكد من جدواها العلمية والتربوية والاقتصادية.

أسئلة الدراسة وفرضياتها

قامت الدراسة الحالية بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

- هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي)؟
- هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة)؟
- هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي)؟
- هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة)؟

وللإجابة عن أسئلة الدراسة السابقة، تمّ اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يعزى لأسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي).

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يعزى للسلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة).
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الخيال العلمي بين طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يعزى لأسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي).
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الخيال العلمي بين طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يعزى للسلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة).

أهمية الدراسة

تمثلت أهمية الدراسة الحالية من الناحية النظرية في إضافة بُعد جديد ومهم لتدريس مواد الفيزياء العملية على المستوى الجامعي من نواحٍ عدة مثل إجراء تجربة عملية نموذجية عن المواضيع المختلفة، بحيث يستطيع الطالب إجراء مقارنة بين النتائج التي يحصل عليها من خلال إجراء التجربة باستخدام الأجهزة والأدوات داخل المختبر، وبين تلك التي يحصل عليها من خلال المختبر الافتراضي عبر البرمجيات الجاهزة والوسائط المتعددة، وهذا يضيف فائدة عظيمة للجامعات التي تستطيع عن طريقها تطوير هذه البرمجيات من خلال الطلبة أنفسهم، وكذلك عمل بنك للنتائج العملية للتجارب التي يتم إجراؤها في المختبر التقليدي مباشرة وتلك التي يتم إجراؤها في المختبرات الافتراضية، ليكون هذا البنك مرجعية لإجراء المقارنات في أي وقت، كما أن هذا يمكن أن يضيف بعداً جديداً في دراسة الفيزياء العملية في الأردن من خلال إدراج هذه الطريقة إذا ما نجحت في العديد من المجالات العلمية ذات العلاقة كالكيمياء والأحياء.

ومن المعروف أن الكثير من المفاهيم الفيزيائية والعلاقات فيما بينها تكون على درجة عالية من التعقيد و التجريد وتحتاج إلى التفاعل معها لفهمها وليس تلقياً فقط، وهذا يتطلب أن يكون المتعلم

إيجابيا ونشطا ليتوصل إلى بناء المعرفة بنفسه، مما يجعل التطبيق العملي في المختبرات ومنها المختبرات الافتراضية أمراً ضرورياً ومهماً.

أما من الناحية العملية فإن العديد من الجامعات التي انتهجت سياسة التعلم عن بُعد والتي اصطلح على تسميتها بالجامعات المفتوحة تواجه مشكلاتٍ عدة في طرق إعطاء المواد العملية في العديد من الاختصاصات. لذا، فإنه من خلال نتائج هذه الدراسة ربما سيكون هناك حلٌ جديد لبعض مشكلات هذه الجامعات.

كما أنه على صعيد المعلمين و المتعلمين والمؤسسات التعليمية فإن للبحث أهمية عملية يمكن إيجازها في النقاط الآتية:

- قد يتعرض المتعلم للمخاطر عند قيامه بأنشطة وتجارب فعلية معينة مثل التيار الكهربائي وربط الدوائر الكهربائية عند العمل في المختبر التقليدي، وهذا ما يمكن تجنبه في المختبر الافتراضي .
- تتكلف المؤسسة التعليمية مبالغ مادية كبيرة في حالة تلف الأجهزة أو أحد أجزائها التي يتدرب عليها المتعلم.
- إشباع احتياجات المتعلم وحبه للاستطلاع الآمن في التجريب والمحاولة والخطأ. فالتعلم الاستكشافي في المختبرات التقليدية قد يتضمن عامل الخوف من التجريب إذا أدى إلى نتائج لا يمكن إصلاحها، بينما يسهل ذلك في المختبرات الافتراضية.
- يمكن للمشرفين التربويين لمادة الفيزياء عمل دورات تدريبية للمعلمين على طرق تنفيذ التجارب الفيزيائية بواسطة المختبر الافتراضي.

- يمكن للجامعات الأردنية أن تستفيد مادياً إذا ما نجحت في تعميم هذه التجربة لأن هذه الطريقة سوف تحقق لها وفراً كبيراً في مختبراتهم من حيث الصيانة وشراء عدد كبير من الأجهزة وكذلك اختصار الوقت، لأن التجربة الافتراضية تمكن الطالب من إجراء تجربته بنفسه من أي مكان يتواجد فيه ما دام يمتلك جهاز الحاسوب والبرمجيات المناسبة.
- ضرورة التفكير بمسايرة استخدام المختبرات الافتراضية، لأنها ستمثل توعية جديدة بأهمية التعلم الإلكتروني، وهو ما قد يمثل مشكلة أوعائفاً إذا لم نجد ما يتناسب من حلول لتطوير مجالات التعليم الإلكتروني. (الحيلة، 2003)

حدود الدراسة

تمّ إجراء هذه الدراسة الحالية ضمن الحدود الآتية:

- تمّ تطبيق هذه الدراسة على عينة من طلبة الجامعات الحكومية والخاصة المسجلين في مساق الفيزياء العملية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2010/2011.
- اقتصرت هذه الدراسة على التجارب العملية (قانون أوم، الحث الكهرومغناطيسي والمحول الكهربائي) وهي تمثل ما نسبته (20%) تقريباً من المادة العملية التي يدرسها الطلبة خلال الفصل الدراسي الواحد.

محددات الدراسة

- الاختبار التحصيلي حول الموضوعات الفيزيائية التي تم تطبيق الدراسة الحالية عليها، والذي أعده الباحث وطوره، وتحدد النتائج بدلالات صدقه وثباته.

- مقياس الخيال العلمي والذي أعده الباحث وطوره بعد الاطلاع على بعض مقاييس الخيال الجاهزة، وتتحدد النتائج بدلالات صدقه وثباته.
- مدى تجاوب عينة الدراسة للتعامل مع موضوع المختبر الافتراضي بصدق، ومدى صدق العينة في الاجابة على أسئلة اختبار التحصيل، ومقياس الخيال العلمي.
- قد يكون هنالك شيءٌ من الضعف عند بعض الطلبة في استخدام تطبيقات الكمبيوتر.

مصطلحات الدراسة:

تمثلت أهم مصطلحات الدراسة الحالية بالآتي :

• مختبر الفيزياء الافتراضي: (Virtual Physics Laboratory)

عرفه زيتون(2005) بأنه "بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية العمل المخبري لدى الطلاب، وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت، ويضم الموقع عادة صفحة رئيسة ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المخبرية وإنجازاتها و تقويمها".

ويُقصد بالمختبر الافتراضي في هذه الدراسة البيئة الافتراضية التي قام الباحث بتوفيرها لعينة الدراسة، وتتضمن البرمجيات المحتوية على كافة تجارب الفيزياء العملية موضوع تطبيق البحث وهي قانون أوم، والحث الكهرومغناطيسي والمحول الكهربائي، وعرضها على شكل صور أو فلاشات مع مؤثرات حركية، وتتضمن أيضاً التمهيد النظري وخطوات التجربة ونموذج النتائج الذي سيقوم الطالب بتدوين نتائجه عليه، بالإضافة إلى صفحة الرسم البياني.

• التحصيل Achievement:

ويقصد به النتائج التعليمية التي يحققها طلبة الجامعات بعد تطبيق التجارب المحددة في الدراسة (قانون أوم، والحث الكهرومغناطيسي، والمحول الكهربائي) بواسطة مختبر افتراضي، ويقاس بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي الذي أعده الباحث لهذا الغرض .

• الخيال العلمي: Scientific Fiction

يُعرف الخيال بشكل عام بأنه نشاط نفسي تحدث خلاله عمليات تركيب ودمج بين مكونات الذاكرة وبين الصور العقلية التي تشكلت سابقاً من خلال الخبرات الماضية، وتكون نواتج ذلك تكوينات وأشكال عقلية جديدة. كما عرفه بختي(2001) بأنه تحويل أي شيء إلى صورة أو بناء صورة عقلية للنظر إلى المستقبل لاستحضار الماضي إلى الحاضر الحي أو لاختراع أشياء جديدة .

كما يُعرّف الخيال العلمي بأنه شكل من أشكال النثر الأدبي الحديث الذي يعمل على توقع نتائج غير محتملة أو مستحيلة لحدوث تغييرات في حقائق أساسية بشرية أو غير بشرية من خلال تأثيرات لاختراعات تكنولوجية أو حدوث طفرات على وقائع بيولوجية أو فيزيائية، مثل السفر عبر الزمن أو غزو الفضاء الخارجي، أو كارثة بيئية. ويعرفه البعض بأنها التصور الأدبي أو الرومانسي الذي يعتمد في كثير من الأحيان على تصورات مثالية لنتائج غير واقعية أو غير محتملة نتيجة تغييرات علمية أو بيولوجية أو بيئية (Oxford dictionary of literary terms).

أما إجرائياً فإن الخيال العلمي يقصد به قدرة الطالب على تخيل الظاهرة الفيزيائية العلمية التي سيقوم بدراستها افتراضياً وتعميم النتائج التي سوف يحصل عليها على الظواهر الشبيهة ومحاولة بناء أفكار إبداعية مرتبطة بالتجربة التي درسها افتراضياً، ويقاس بدرجتين مستقلتين يحصل عليهما الطالب على مقياسين هما: مقياس الاتجاه نحو الخيال العلمي، ومقياس المواقف الافتراضية. واللذين أعدهما الباحث وقام بتطويرهما لهذا الغرض.

الفصل الثاني

الأدب النظري والدراسات السابقة

تتاول الباحث في هذا الفصل أمرين هما: الأدب النظري ذو العلاقة بالمختبرات الافتراضية وعناصرها ومدى الفوائد التي يمكن الحصول عليها نتيجة تطبيقها داخل الحجرة الدراسية وخارجها، مع الأخذ بالحسبان علاقة المختبرات الافتراضية بالتعليم الإلكتروني. وكذلك الأدب النظري ذو العلاقة بالخيال العلمي. أما في القسم الثاني فسوف يتناول الباحث الدراسات التجريبية والميدانية ذات الصلة بالمختبرات الفيزيائية الافتراضية. وفيما يأتي توضيح لكل ذلك :

أولاً: الأدب النظري

مقدمة

اعتمدت المجتمعات البدائية في العصور القديمة على الخامات الطبيعية ومحاولة تسخيرها بما يتوافق مع احتياجات أفرادها المتكررة والمتزايدة، مما أدى إلى تطويرها شيئاً فشيئاً. وقد صاحب ذلك فيما بعد ظهور مجتمعات صناعية تعتمد كلياً على الطاقة. أما في العصر الحديث فالمجتمع يعتمد بالدرجة الأساس على المد المعلوماتي والتكنولوجي، خصوصاً بعد اتساع دائرة المعرفة والبحث في شتى الميادين وظهور الأجهزة الإلكترونية المستخدمة في تكنولوجيا المعلومات، وأصبح عصرنا الحاضر يسمى بعصر المعلومات المرتكز على الشبكة العنكبوتية التي غطت كافة مجالات الحياة.

وبما أن جوهر التعليم وأساسه يتمثل في المعلومات، فإنه هو الآخر تأثر بالتطور التكنولوجي الذي أعطى له بُعداً ومفهوماً جديدين، وظهر فيما بعد التعليم الإلكتروني، والذي انبثق منه ما بات يُسمى

بالجامعة الافتراضية، والمختبرات الافتراضية النابعة من نموذج التعليم عن بُعد. فبعدما كان الطالب هو الذي يذهب إلى مواقع العلم، أصبح بمقدوره التعلم واكتساب المعارف دون مغادرة المنطقة التي يقطن فيها (بختي، 2001).

علم الفيزياء:

أصل كلمة فيزياء مأخوذ من اللفظ اليوناني القديم فيزيس (Physis) ومعناها (جوهر الحقيقة)، وقد أطلق عليها في البداية الفلسفة الطبيعية (Natural Philosophy)، وهذا يوضح أن الفيزياء بدأت بصورة فلسفية، حيث كان علماءها هم الفلاسفة المشهورون في التاريخ اليوناني القديم مثل أرسطوطاليس وفيثاغورس وغيرهم الكثير (ياسين، 2002).

التجارب المخبرية وتصنيفاتها:

إن النظريات الفيزيائية تصبح عديمة الجدوى بدون التجربة، كما أن التجربة بدون النظرية تصبح ناقصة، وعلماء الفيزياء التجريبية هم الذين يجعلون العلماء النظريين في حالة التزام تام بالامانة العلمية (ياسين، 2002).

ويشيرزيتون (1994) إلى أن "المختبر يمثل جزءاً لا يتجزأ من التربية العلمية وتدريب العلوم وهو القلب النابض لتدريب العلوم في مراحل التعليم المختلفة، ولذلك قيل: إن العلم ليس علماً ما لم يقترن بالتجريب والعمل المخبري. ولذا، تولي الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية المختبر وأنشطته المختلفة أهمية كبيرة ودوراً بارزاً في تدريس العلوم، ويتمثل هذا الدور بارتباط المختبر ارتباطاً عضوياً بالمواد العلمية المنهجية التي يفترض أن تكون مصحوبة بالأنشطة العملية من جهة، وتحقيق أهداف تدريس العلوم من جهة أخرى".

ويؤكد الحذيفي (1994)، كما ورد في الشهري (2009) أن استخدام المختبرات في تدريس مادة الأحياء، يساعد على تنمية الاتجاهات العلمية عند الطلبة وتعميقها، وهذا يتفق حسب اعتقاد الباحث في حالة الفيزياء أيضاً، ويعتبر أحد الأهداف الرئيسية في تدريس العلوم، ومنها :

1 - دقة الملاحظة الموضوعية.

2 - عدم التسرع في إصدار الأحكام.

3- الاستنتاج السليم للأفكار والبحث عن الأدلة.

ولاشك أن التجارب المخبرية تلعب دوراً كبيراً في تدريس العلوم لأنها تأتي في مقدمة طرق تدريس العلوم الناجحة التي تحقق التكامل بين المعرفة النظرية والعملية لدى الطلبة، ناهيك عن إسهامها الكبير في تحقيق أهداف تدريس العلوم وتزويد الطالب بالقدر المناسب من المهارات المخبرية المطلوبة.

وقد عرّف نشوان (1994) التجارب المخبرية بأنها "المواقف التي يتم فيها وضع المتعلم باستمرار في مكان الباحث أو المستكشف، حيث يقوم باكتشاف الحقائق العلمية من خلال استخدام التجارب وتوظيف الأدوات المخبرية للوصول إلى هذه الحقائق".

وقد عرفها النجدي ورفاقه (2003) بأنها "الطريقة التي يُوضع التلميذ فيها مكان الباحث أو المُكتشف، فتصبح العملية التعليمية مغامرة عظيمة لأنها تُبنى على حب الاستطلاع والاهتمام والتجريب".

وأكد آل أحمد (2003) في دراسته على أن التجارب المخبرية عبارة عن التجارب التي يقوم بها الطلاب بأنفسهم عن طريق استخدام الأجهزة والأدوات والمواد الخام أو المواد البديلة، وذلك للحصول على تفسيرات وإجابات للمشكلات والظواهر المختلفة.

وصنّف المتخصصون التجارب المخبرية إلى أنواع مختلفة، وذلك وفقاً لعدة أسس، أهمها كما ورد في الخطيب (2006) ما يأتي:

• **تصنيف التجارب على اساس الهدف من التجربة :** وعلى هذا الأساس صنفت التجارب

المخبرية إلى نوعين:

1- تجارب كشفية: وهي التي تجيب عن سؤال غير معلوم الإجابة، أو تكشف عن مدى صحة

فرضية ما، أو تؤدي إلى حقائق لم تكن معروفة من قبل.

2- تجارب تأكيدية: وهي التجارب التي تهدف إلى التأكد من صحة معلومات وحقائق وقوانين

معروفة مسبقاً.

• **تصنيف التجارب على أساس نوعية النتائج:** وعلى هذا الأساس صنفت التجارب

المخبرية الى نوعين:

1- تجارب كيفية: وهي التي تهدف إلى الكشف عن ظاهرة معينة، والتعرف إلى مكوناتها، أو

العوامل المؤثرة فيها بصورة وصفية.

2- تجارب كمية: وهي التجارب التي تتجاوز وصف الظاهرة كميّاً إلى وصفها كميّاً وصولاً إلى

القوانين التي تحكمها.

علاقة الفيزياء بالرياضيات:

لعبت الرياضيات دوراً مهماً في تطور علم الفيزياء وتقدمها، فالفيزياء في مفهومها المعاصر علم كمي، وتحتاج بعض المفاهيم الفيزيائية الكمية التي يمكن قياسها كالكتلة والطول والزمن وغيرها، أن يتم التعبير عنها برموز رياضية جبرية وإدخالها في معادلات رياضية بسيطة أو مركبة.

ويفيد التعبير عن القياسات والبيانات والعلاقات بين الأشياء بالمعادلات الرياضية في تلخيص عدد كبير من البيانات والمعلومات والأفكار في عدد قليل من المعادلات التي تبرز الأفكار الرئيسية للموضوع قيد البحث، إضافةً إلى أن المعالجة الرياضية تؤدي في كثير من الأحيان إلى نتائج جيدة أو اكتشافات نظرية مهمة، تثبت التجارب بعد ذلك وجودها أو صحتها.

والفيزيائيون عموماً من أكثر الناس تمرساً في الرياضيات، ومعرفةً بأصولها وقواعدها، واستخداماً لطرقها في حل المسائل الفيزيائية. ومع ذلك، يوجد فرق بين الرياضيات والفيزياء بالرغم من إتقائهما في كثير من القضايا. فالرياضيات ينظر إليها على أنها اختراع بشري استلهمه الإنسان من قدرته الفطرية لمعالجة الأفكار المجردة معالجة دقيقة، بينما الفيزياء تهتم بالعالم المادي وهو شيء ليس للبشر يد عليه مطلقاً سواء في خلقه أو تكوينه، ومع ذلك فقد التقى علم الفيزياء وعلم الرياضيات لحل مشكلات الطبيعة بدقة ونجاح باهرين. وباختصار فإن علم الفيزياء يستمد قوته من التجربة ويحتكم إليها، ولغته في ذلك هي الرياضيات، أما هدفه فهو بلا شك الوصول إلى جوهر الحقيقة، سواء بالنسبة إلى أصغر الأشياء أو أكبرها في هذا الكون الذي نعيش فيه (ياسين، 2002).

التعليم الإلكتروني

يؤيد ماسي (Masie, 2001) حسب ما أورد لال (2008) الرأي القائل بأن "التعلم على الشبكة العنكبوتية لا يتمثل في تلقي مقرر ووضعه على الحاسوب، إنما هو عبارة عن مزيج جديد من المصادر والموارد والتفاعل ودعم الأداء والأنشطة التعليمية البنوية".

كما يعرفه الراشد (2003) حسب ما ورد في الشهري (2009) بأنه "توسيع مفهوم عملية التعلم والتعلم لتتجاوز حدود جدران الفصول التقليدية والانطلاق لبيئة غنية متعددة المصادر يكون لتقنيات التعليم التفاعلي عن بعد عاملاً أساساً فيها، بحيث تعاد صياغة عمل كل من المعلم والمتعلم".

ويُصنف التعلم الإلكتروني إلى صنفين هما: التعلم الإلكتروني الموجه لطالب العلم، والتعلم الإلكتروني تحت إشراف المعلم. وبالنسبة للتعلم الإلكتروني الموجه لطالب العلم، فإن الطالب يتلقى المعرفة من خلال مواد تعليمية بطريقة تفاعلية، ولا تشمل التفاعلية في هذا الوضع على عنصر بشري، بل على السياق التكنولوجي في الوضع الموجه لطالب العلم وبكافة أشكال الوسائط الإلكترونية بما في ذلك الإنترنت والكليات المرئية والمسموعة والوصول إلى الأقراص المدمجة وأقراص الفيديو الرقمي (DVD) وغيرها من الوسائل التي تسهل التعلم الإلكتروني (Draves,2000).

وفي التعلم الإلكتروني تحت إشراف المعلم، إما أن تكون التفاعلية في الاتصال غير المتزامن أو في الاتصال المتزامن، حيث أن التعلم الإلكتروني غير المتزامن لا يحدث في الوقت نفسه. ومن الأمثلة على ذلك تبادل البريد الإلكتروني بين الطالب والمرشد، وإرسال الرسائل الإلكترونية إلى مجموعة حوار بشأن موضوع في مقررهما، وفيه تكون التغذية الراجعة متأخرة. أما التعلم الإلكتروني المتزامن، أو التعلم الإلكتروني المباشر، فيعني أن الاتصال بين الأفراد يجري في آن واحد ويتم

الحصول على المعلومات فوراً. ومن الأمثلة على ذلك المحادثة أو الدردشة الإلكترونية الفورية وعقد مؤتمرات فيديو ومسموعة. وباستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بلغ مستوى التفاعل في الوضع المتزامن بإشراف المعلم حداً من التطور بحيث بإمكان شخصين أو أكثر تبادل الاتصال عبر النص والصوت والمشاركة في الملفات وعقد المؤتمرات الفيديوية، ويتميز هذا النوع بحصول الطالب على تغذية راجعة فورية (سلامة، 2001)

نشأة التعلم الإلكتروني وتطوره:

تعود نشأة التعلم الإلكتروني إلى أوائل ثمانينيات القرن العشرين، عندما انتشر الحاسوب الشخصي. وكان المضمون العلمي يخزن في نسق رقمي على أشرطة ممغنطة وأقراص مرنة ثم أقراص مدمجة، يُرسل فيما بعد إلى طالبي العلم في أنحاء العالم كافة، حيث أُعتبر ذلك ممثلاً للجيل الأول من التعلم الإلكتروني. وكان المضمون في ذلك الوقت أغنى في الوسائط المتعددة والعرض مقارنةً بالنصوص المكتوبة على الورق. وفي منتصف التسعينيات من القرن العشرين، ومع الانتشار الواسع للإنترنت وشبكة الويب العالمية، ظهر الجيل الثاني من التعلم الإلكتروني، حيث لم يعد من الضروري إرسال المضمون، إذ إنه أصبح في متناول يد طالب العلم في أي وقت وحيثما كان. ومن المزايا الأخرى لذلك الجيل من التعلم الإلكتروني أنه كلما أدخل المضمون أو تمّ تعديله، يستطيع الطالب الوصول للمضمون الحديث على الفور، فالمضمون أصبح يمثل جزءاً من عملية التعلم، ولكن ماذا عن تفاعلية عملية التعلم وإدارتها؟

كانت تفاعلية الجيل الأول والثاني تتم بالطريقة التقليدية، أي وجهاً لوجه على المستوى الفردي. ومؤخراً انتقل ذلك إلى الشبكة أيضاً، حيث بدأ الجيل الثالث الذي انطلق في أواخر التسعينيات من القرن العشرين عن طريق التعامل مع أدوات إدارة الويب. فهي تيسر التفاعل بين الطلبة أنفسهم وبين

الطلبة والمعلمين أيضاً، كما أنها تساعد المعلم في تتبع مدى تقدم طالب العلم وتعديل مسار تعلمه وفقاً لذلك. وهكذا بدأ مجتمع التعلم يرى الفوائد المتزايدة لهذه التكنولوجيا الحديثة (الكرم والعلي، 2005).

دور التعلم الإلكتروني في التعليم:

يعدّ التعلم الإلكتروني (E-Learning) الجوهر الأساس لأدبيات هذه الدراسة، إذ لا يستطيع أيّ متخصص في هذا المجال أن يتجاهل مفهوم وتطبيقات المختبرات الافتراضية و التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً وأصيلاً بتطبيقات التعلم الإلكتروني و ما تولّد عنه من نواحٍ متعددة أدّت إلى تطور ما أضحي يعرف بالواقع الافتراضي (Virtual Reality) الذي هو أساس المختبرات الافتراضية.

كما أن التعلم الإلكتروني والمختبرات الافتراضية عبارة عن شبكة من العلاقات المتداخلة التي يفضي بعضها إلى بعضها الآخر، وذلك لأن التعلم الإلكتروني يشكّل جزءاً أساسياً في حلقة المختبرات الافتراضية لما يتضمنه من الفصول الافتراضية، والصفوف الذكية، والمحاكاة الحاسوبية، وبعض أدوات التقويم والتقدير، بالإضافة لأدوات إدارة التعليم عن بُعد، مما يُسهل من عمليات تعلم المناهج والمقررات التي تقدمها المدارس والجامعات على الشبكة العنكبوتية (الفار، 2002).

وقد تعمّق الباحث في تحديد وتأطير تقنية المختبرات الافتراضية ذات العلاقة الوثيقة بتدريس

الفيزياء العملية.

التعلم الافتراضي

يُقصد بالتعلم الافتراضي (Virtual Learning) تزويد الفرد المستخدم لشبكة الإنترنت (Internet) بما يحتاجه من معارف في مختلف المواد المنتقاة، بغرض رفع المستوى العلمي أو بغرض

التأهيل، وذلك باستخدام تقنيات الصوت، والفيديو، والوسائط المتعددة، والكتب الإلكترونية، والبريد الإلكتروني، ومجموعات الدردشة والنقاش.

ويعرفه عوض (2003) بأنه "صيغة تعليمية عصرية لإنتاج ونشر المواد والمقررات الدراسية العصرية بلا ورق، والتي تكون في الوقت نفسه عالية الجودة".

كما عرفه الراضي (2009) بأنه "نوع من التعلم الإلكتروني القائم على الحاسب الآلي سواء باستخدام الإنترنت أو من خلال برامج حاسب آلي على الأقراص المدمجة التي يستطيع المتعلم من خلالها القيام بعمله في أي زمان ومكان".

ويتلخص الغرض من التعلم الافتراضي في زيادة فرص التعلم للجميع، والحصول على مؤهلات ودرجات علمية دون الذهاب إلى الجامعات. فالمؤسسات الافتراضية هي بمثابة مركز تدريب مفتوح ومستمر بدون حواجز، حيث يمكن التواجد في أي مكان في العالم في المكتب أو المنزل في أي وقت، كما يمكن متابعة المستقبل المهني والأعمال مع التقدم في الدراسة (بختي، 2001).

أهداف التعلم الافتراضي

لقد تعددت الأدبيات التي تناولت أهداف التعلم الافتراضي، فقد أشار الراضي (2009) والمهدي (2006) إلى جملة من الأهداف يوجز الباحث بعضها فيما يأتي:

- إكساب المتعلم مهارات التعلم الذاتي التي تتيح له القدرة على طرح الأسئلة ومناقشة القضايا، ليتمكن من مسايرة التغيير الدائم للمعارف و المعلومات وهذا بدوره يؤدي إلى ما يسمّى باستقلالية التعلم لديه.

- منح المتعلم القدرة على التفاعل إيجابياً مع بيئته المحلية والعالمية، والتي تساعد على رفد حياته العملية بالخبرات المساندة وقدرته على تخطي المشكلات و تحديات العصر فيصبح مواطناً عصرياً يتسم بدرجة عالية من التعلم المتقن .
- نقل المتعلم من حيز تلقي المعلومات نظرياً إلى حيز التطبيق العملي .
- توفير مادة تعليمية متميزة للتعلم تجعله يتجاوز هوة الرهبة في استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة بين المعلم و المتعلم .
- تشكيل سلوكيات واتجاهات إيجابية لدى المتعلم تجعله قادراً على استنباط المعرفة وإدراكها من مصادر متعددة .

المختبرات الافتراضية

لقد أصبح استخدام المختبرات الافتراضية (Virtual Laboratory) في التعلم الإلكتروني صيحةً جديدةً في عالم التقنيات مؤخراً، كما أن لها المردود التربوي واضح المعالم على تقدم الطلاب الدراسي. لذا أصبح من الأهمية بمكان تناول هذا الجانب على مستوى البحث العلمي للكشف عن الاتجاه نحوه وارتباطه ببعض المتغيرات المعرفية. وهذا واحد مما هدفت إليه هذه الدراسة، حيث اختار الباحث دراسة أثر المختبرات الافتراضية على التحصيل والخيال العلمي.

وقد وجد الباحث بعض التعريفات للمختبرات الافتراضية في المواقع الإلكترونية المتخصصة،

ومنها الآتي:

عرفها المناعي(2008) بأنها "مختبرات رقمية (في المدارس والجامعات) تحتوي على أجهزة

كمبيوتر ذات سرعة و طاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة، ووسائل اتصال بالشبكة العالمية، تمكن

المتعلم من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة".

وعرفها الهدهود (2003) بأنها "برامج تفاعلية تحتوي على أدوات لمختبر الكيمياء والأحياء والفيزياء لإجراء التجارب المختلفة ورسم جداول للنتائج، وأخرى رياضية لتحليل المعادلات التفاضلية والتكاملية عن طريق برامج رياضية ملحقه به".

المكونات الرئيسية للمختبرات الافتراضية:

أشار البياتي (2006) إلى المكونات الرئيسية للمختبرات الافتراضية وهي كالآتي:

- الأجهزة والمعدات المخبرية: حيث تمخّضت المختبرات الافتراضية من المختبرات التقليدية فما هي إلا انبثاقٌ منها وجزء متطورٌ عنها. ومن هنا، لا بدّ من تواجد المختبرات التقليدية، ولكن بمعدات ومستلزمات أقل عن طريق دمج عدد من المختبرات المتشابهة و عمل بعض الإضافات، والتعديلات، والتطويرات بحيث يسهل استخدامها من قبل العديد من المستفيدين خارج حيز المختبر و الذين يعملون في الوقت نفسه في المختبر الافتراضي.

- أجهزة الحاسوب والمزودات: حيث يحتاج الطالب أو الباحث في المختبرات الافتراضية إلى جهاز حاسوب شخصي متصل بالشبكة العالمية لمباشرة العمل في المختبر الافتراضي، أو العمل عن بعد في أي مكان أو زمان، إضافةً إلى توافر برامج خاصة بالتصفح يتم تحميلها عند البدء بالتجربة أو تكون محملة مسبقاً. كما وتحتاج المختبرات

الافتراضية إلى المزودات المحملة بالبرامج الخاصة بالمحاكاة والبرامج التي تتيح عملية التراسل ما بين الباحثين والمختبرات .

- شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها: حيث يتوجب عند إجراء التجارب عن بعد ربط المستخدمين جميعهم بالمختبر عن طريق ما يسمى بالتراسل الرقمي، وانطلاقاً من هذا فإنّ الأجهزة البينية (Interface Equipment) كلّها ترتبط مع شبكة الحاسوب والمزودات المتّسمة بأمان خطوط الاتصال ذات الاعتمادية العالية والسعة الاتصالية للقنوات، مما يؤدّي إلى خلق التوازن الأمثل في نقل البيانات بين المستخدمين في شبكة المختبرات. وتمكّن قناة الاتصال ذات السعة المعقولة المستخدمين من استمرارية التواصل مع المختبر من خلال شبكة الإنترنت المحلية، مما يخلق جواً تفاعلياً بين المستخدمين والمختبر الافتراضي أثناء القيام بالتجارب المطلوبة جميعها .
- البرامج الخاصة بالمختبر الافتراضي: وهنا تُقسم البرامج المطلوبة إلى نوعين أساسيين: أولهما يقوم فيها المتعلم بأداء التجارب، حيث يوفر البرنامج ما تتطلبه التجربة من معلومات وبرامج خاصة، وثانيهما يقوم بإدارة المعامل.

وتتضمن البرامج الخاصة في المختبر الافتراضي توفير برامج المحاكاة المعدة من قبل

المتخصصين في هذا المجال، إضافةً إلى التدريب الأولي للمستخدمين بكيفية استخدام هذه

البرامج بطريقة ميسرة لتنفيذ التجارب المطلوبة، وشرح هذه التجارب وبيان متطلباتها.

وقد تحتاج بعض التجارب والمختبرات توفير برامج متخصصة بالتسجيل الصوري الثابت

والمتحرك للأجهزة، وكيفية أداء التجارب، والتي قد يقوم بها الطلبة أو أعضاء هيئة

التدريس، ومن ثم تسجيلها وبثها لاحقاً بعد المونتاج وعلى شبكة الحاسوب. ومن الضروري

تصميم هذه البرامج بشكل مشوق وجذاب، خاصةً أن هذه البرامج مصممة للطلبة لكي

تسترعي انتباههم وتشدهم وتحثهم على إنهاء التجربة، لأن الطلاب سيعملون في معظم

الأحيان لوحدهم على جهاز الحاسوب من دون رقيب لمتابعة عملهم، إضافةً إلى أهمية

توصيل المفاهيم العلمي والعملية وخاصة الصعبة منها والمعقدة بشكل مبسط قدر الإمكان،

بالاستعانة بتقنيات التحريك (Animation) والصورة والصوت والرسوم متعددة الأبعاد.

- برامج المشاركة والإدارة: ويمثل الجزء الأخير من البرامج التي تتعلق بإدارة المختبر والعاملين في أداء التجارب من طلاب وباحثين، حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل الطلاب في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصول (Access Rights) الواجب توفرها لكل مستخدم للعمل في التجارب المختلفة. وتكمن أهمية وجود مثل هذه البرامج والتي تتيح لكل مجموعة المستويات التي تستطيع فيها العمل على التجربة، مثل السماح لطلاب مرحلة معينة بالعمل على بعض التجارب والأجهزة التي تناسبهم، بينما يسمح لطلاب مرحلة أخرى بالعمل في مستويات أعلى وكل حسب تخصصه، في حين يتمكن الباحثون وأعضاء الهيئة التدريسية العمل في مستويات تمكنهم من التحكم في مجمل العملية. وهذه المستويات عادةً لا يمكن توفيرها بمرونة عالية في المختبرات التقليدية من دون إشراف مستمر من قبل مسؤول معين، أو وضع الأجهزة في أماكن

خاصة يتم الإغلاق عليها. ويمكن إضافة خاصية تسجيل الأوقات التي استغرقها الطالب أو الباحث في أداء التجارب ومدى تكراره لها.

كذلك يمكن لقسم من هذه البرامج متابعة نتائج التجربة التي قام بها الطالب ومقارنتها مع نتائج معيارية محددة، لتمكين الطالب من معرفة مدى نجاحه في أداء التجربة. وقد تتطلب بعض التجارب اجتياز الطالب اختبارات معينة حتى يتم السماح له التحول من تجربة إلى أخرى ذات مستوى أعلى، وهذه خاصية أخرى تضمن فهم الطالب وبشكل جيد للمادة العلمية.

مزايا المختبرات الافتراضية:

بعد الإيجاز السابق عن مكونات المختبرات الافتراضية، لا بدّ من التعرض لبعض مزايا المختبرات الافتراضية، وقد أورد الشهري (2009) حسب ما ذكر الفار (2002) بعض مزايا المختبرات الافتراضية، ويتمثل أهمها في الآتي:

- تنمية مبدأ التعلم الذاتي والتعلم بالممارسة لدى الطالب، مما ينمي من تفكيره الإبداعي بحيث يتمكن من تصميم وتنفيذ ما يشاء من التجارب بنفسه حتى لو كانت غير موجودة بالمنهج الدراسي.
- توفير الأمن من المخاطر الصحية والجسدية والبيئية خاصة عند تنفيذ التجارب الخطرة والمحظور تنفيذها بالمختبرات الحقيقية.
- تنفيذ تجارب باهظة التكاليف، وتوفير تكاليف الصيانة وأماكن تخزين الأجهزة.
- توفير الوقت والجهد في إعداد التجارب وتنفيذها، بحيث يسهل تحليل نتائجها.

- تمثيلها في الواقع كمختبر متنقل في خدمة المستخدم، فحيثما اصطحب المستخدم حاسوبه المحمول، أمكنه إجراء ما يشاء من تجارب في أي وقت و أي مكان.
- اشتماله على برامج محاكاة جيدة تقدم سلسلة من الأحداث الواضحة للمتعلم، والتي تتيح له الفرصة للمشاركة الإيجابية في التجارب الافتراضية، وتقدم للمتعلم العديد من الاختيارات التي تناسبه.
- توجيه المتعلم التوجيه السليم لدراسة تعتمد على تحكمه في بيئة التعلم، واستقلاليتيه في اتخاذ القرار في هذا الشأن.
- توفير قاعدة كبيرة من المعلومات التي يمكن أن يلجأ إليها المتعلم لتساعده في فهم موضوع التجربة.
- السماح للمتعلم بارتكاب أخطاء لا تكون نتائجها سيئة على المتعلم او المؤسسة التعليمية.
- تقديم مواقف تعليمية غير تقليدية بالنسبة للمتعلم وذلك بشكل يثير تفكيره و يستخدم إمكانات الحاسب المتقدمة والتي لا تتمتع بها الوسائط الأخرى (سويبي،2003).
- إتاحة الفرصة لتطبيق بعض المهارات التي تم تعلمها في مواقف ربما لا تتوافر للمتعلم الفرصة لتطبيقها في بيئة حقيقية.
- السماح بتسريع نتائج التجارب وتوفير الفرصة لروية نتائج عملٍ قد يأخذ عدّة سنوات للأداء. (Aldrich,2004).
- القضاء على مشكلة عدم كفاية الأجهزة المختبرية وخاصة الثمينة منها أو غيرالمتوفرة، وكذا القضاء على مشكلة تزام الطلاب أثناء إجراء التجارب (البياتي،2006).

• زيادة قدرة المتعلم على الربط بين مفاهيم متعددة، وكذلك من قدرته على الاحتفاظ بها ومن زيادة الحافز للتعلم (Chu,1999).

• تنمية مهارات تفكير مختلفة عند الطالب، وأهمها من وجهة نظر الباحث مهارة الأصالة والتي عرفها سعادة (2009) بأنها "إحدى مهارات التفكير الإبداعي التي تستخدم من أجل التفكير بطرق واستجابات غير عادية أو فريدة من نوعها". وهذا ليس ببعيد عن النتائج المتوقعة من تعميم استخدام المختبرات الافتراضية.

أما بالنسبة لمختبر الفيزياء الافتراضي، فيمكن اعتباره أداة فعالة في التعلم إذ أنه يؤدي إلى التكامل بين الآتي :

- التعلم النشط (Active learning) : حيث يتعلم المتعلم بشكل أفضل خلال الأنشطة التي تتطلب منه تفاعلاً نشطاً.

- التعلم التجريبي (Experiential Learning): حيث يوفر مختبر الفيزياء الافتراضي التعلم في بيئة آمنة، يمكن للمتعلم معايشة التجربة و ممارستها .

- التعلم التشاركي : حيث يزيد مختبر الفيزياء الافتراضي من التفاعل الاجتماعي للمتعلم من خلال تبادل الآراء مع الأقران او المدرس (Chu,1999).

خصائص المختبرات الافتراضية:

يمكن تلخيص الخصائص الرئيسية للمختبرات الافتراضية في أنها تقدم للمتعلم تجارب تفاعلية يصعب إجراؤها في المختبر العادي، وتعمل على بناء المعرفة لديه كما تزوده باستبصار لتطبيق المعرفة في مواقف جديدة.

وتتكون المحاكاة التجريبية من عدة مكونات هي :

- التعديل التلقائي للبيانات من قبل جهاز الحاسوب المبرمج سلفاً، كلما قام المتعلم بإجراء معيّن.
- معطيات التجربة و مشكلتها المعقدة و التي تتضمن اتجاهات متعددة .
- بيان أدوار المتعلمين و تحديد مسؤولياتهم ليتمكنوا من اتخاذ القرارات المناسبة .

والمختبرات الافتراضية تعمل على تجسير الهوة بين قاعة الدرس والعالم الحقيقي، كما تعمل

على تصحيح الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية (Kovalchick & Kara 2003).

المختبرات الافتراضية والاستثمار

لقد أشار البياتي (2006) إلى أن الاستثمار في استخدام تكنولوجيا الحاسوب وبرمجياتها في التعلم مهم جداً لمواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية والتعليمية. ففي مجال المختبرات الافتراضية تعد البنية التحتية الأساسية متوفرة، فجميع المؤسسات التعليمية والبحثية في الوقت الحاضر تستخدم شبكات الحاسوب في أعمالها المختلفة، وأصبح لا غنى لهذه المؤسسات عن استخدام البرمجيات المختلفة والنظم المعلوماتية وقواعد البيانات في إدارة أعمالها، لذا فإن، إدخال المختبرات الافتراضية لا يحتاج إلى استثمار كبير من الناحية المادية. ويعتبر الباحث هذه الناحية ذات أهمية كبيرة لما يمكن أن توفره من تكاليف كبيرة على المؤسسات التعليمية في ظل أزمة نقص حادة في توفير متطلبات المختبرات التقليدية.

معوقات استخدام المختبرات الافتراضية

إن كل المزايا والإيجابيات التي عُرِضت سابقاً تؤكد ضرورة تعميم المختبرات الافتراضية على أعضاء هيئة التدريس في الجامعات، بل والمدارس الثانوية أيضاً، ولكن هذا لا يعني عدم وجود معوقات تحول دون الاستفادة منها، فقد أشار زيتون (2005) إلى بعض السلبيات والتي يمكن اجمالها في الآتي:

- خصوصية مواصفات أجهزة الحاسوب والمعدّات المستخدمة، لبيان الظواهر المعقدة بصورة واضحة.
- إدارة المختبرات الافتراضية تحتاج إلى متخصصين من فروع مختلفة من مثل : خبراء الحاسوب و المناهج و علماء النفس.
- ندرة و شحّ المختبرات الافتراضية التي تعتمد على الشرح باللغة العربية .
- ضآلة التفاعل الحقيقي في استخدام أجهزة و معدّات المختبرات الافتراضية، ناهيك عن غياب الخبرة الواقعية المتمثلة في لمس الأدوات وشمّ الروائح وإعداد الرسوم البيانية ولاسيّما أنّ الرسم البياني يقدّم جاهزاً للمتعلّم باستخدام البرامج الحاسوبية .

أما من وجهة نظر الشهري (2009) فإن تطبيق هذه التقنية بالشكل الجيد والمفيد يحتاج بالإضافة إلى الإمكانيات المادية، إلى تهيئة الطلاب المستفيدين من هذه التقنية، وذلك بالتركيز على التدريس بواسطة الحاسوب بشكل تطبيقي عملي بعيداً عن الجوانب النظرية، حيث أن معظم الطلبة يدرسون الحاسوب بشكل نظري.

ويرى الباحث من خلال خبرته العملية في مجال العمل في مختبرات الفيزياء، أن الإيجابيات التي يمكن أن تتجم عن تعميم فكرة استخدام المختبرات الافتراضية أكثر من سلبياتها، ويتفق في ذلك مع نتائج الكثير من الدراسات في هذا المجال.

الخيال العلمي

الخيال العلمي (Science imagination) هو عبارة عن محصلة الخيال البشري في ضوء ما تتيحه الإمكانيات العلمية واحتمالات تطورها، وهو يتناول جميع الحقائق التي يقدمها العلم ثم يضيف إليها الخيال. فهو الضوء الكاشف للعلم، يبدأ من النقطة التي يقف عندها العلم، ممهداً الطريق للمستقبل.

كما ويعرف الخيال العلمي بأنه نوع من الفن الأدبي قوامه التصورات أو الافتراضات العلمية وأثرها على المجتمع الإنساني أو حتى على كائنات خيالية. وغالبا ما يكون الإطار الزمني لرواية الخيال العلمي في المستقبل القريب أو البعيد. أما الإطار المكاني فيمكن أن يكون على الأرض أو على إحدى الكواكب السيّارة أو في أي بقعة من الكون أو حتى في أماكن خيالية كالأبعاد. والرواية العلمية تتميز بما تحفل به من مغامرات تحبس الأنفاس. (www.wikipedia.com)

نشأة الخيال العلمي

نشأ الخيال العلمي في أعقاب التقدم العلمي الحديث. وتعتبر رواية صومنيوم (Somnium) التي وضعها عالم الفلك يوهانز كيبلر (Yohanz Kipler) إحدى أقدم المحاولات في هذا المجال وفيها كلام عن كائنات شبيهة بالأفاعي يلتقيها البطل على سطح القمر.

ومن هذه المحاولات أيضاً الرحلتان الخياليتان اللتان وضعهما سيرانو دو بيرجيراك (S.Du Burgerak) بعنوان (التاريخ الكوميدي لدول القمر وإمبراطورياته عام 1657) و (التاريخ الكوميدي لدول الشمس وإمبراطورياتها عام 1662). ولكن رواية الخيال العلمي لم تتخذ شكلها الحاضر إلا بعد أن كتب جول فيرن (John Fern) رواية (من الأرض إلى القمر عام 1865)، والذي كان له الفضل في تأسيس ما يعرف بأدب الخيال العلمي فيما بعد. (www.wikipedia.com)

ولعل من أهم أدوار أدب الخيال العلمي، هو أنه يعمل كمترجم للعلوم لدى البشرية، وهذا بالطبع سلاح ذو حدين، فالعلم يبني ولكنه قد يدمر، والتكنولوجيا ربما تنهي الحضارة أو ترفعها إلى أبعد زوايا خيال الانسان.

وتحقيق الخيال العلمي له مغزى، فالعلم حَقَّق تقريباً كل ما تنبأ به الخيال العلمي، وفي المقابل فإن العلم كشف آلاف الحقائق الجديدة المذهلة التي يمكن اعتبارها أجنحة يحلِّق بها عقل كاتب الخيال العلمي الجيد إلى آفاق علمية مستقبلية، قد تطلق تحذيراً مهما تكن ضآلته عن الطريقة التي يحتمل أن يسير بها العالم، إذ أن لدى كاتب الخيال العلمي قدرة على التعرف إلى أصل التطور المستقبلي والإضافة إليه من زوايا عديدة وبطريقة خيالية مستندة إلى العلم والتكنولوجيا. ويُعدّ الخيال العلمي أداة مطمئنة للبشرية، لما يقوم به في تشكيل صورة مقربة للمستقبل من أذهان العامة ليبسط من خلالها أشكال الحياة الاجتماعية و الفنية و العلمية و يبشّر بقدرة العقل البشري في السيطرة على المستقبل مما يضيفي جانب المصادقية على عالم الغد.

ومن هنا كان على الباحثين أخذ الجانب الجدي في النظر إلى أدب الخيال العلمي عند استشرافه للمستقبل، مستخدماً في ذلك المنطق الحدسي والتصورات غير المباشرة إضافة إلى احترام منهجه و تصوراته و دوره الاجتماعي (<http://arabic.nabeelnayef.com>).

ويُلاحظ أنّ التغيّر السريع الذي تحياه البشرية ناتج عن التقدّم التكنولوجي في الآلات والكيماويات، وكلّ أنواع المعرفة العملية، وما يرتبط بها من معلومات. ويمكن اعتبار هذا التقدم سلاح ذو حدين: سلاح جعل العالم في حالة فوضى عارمة أدت إلى النظر إليه نظرة مريبة من جهة، والسلاح الآخر التطور الكبير في مستويات التعليم، ودخل الأفراد، والمستويات العقلانية في المجالات الحياتية في أنحاء الأرض قاطبة من جهة أخرى.

وقد أثارت المستجدات السريعة التي بات العالم يشهدها العديد من التساؤلات والاستفسارات عن الصورة المستقبلية الجديدة وعن مصير الإنسان إثر ارتياده للعلم بشكل حثيث بعد أن كان مقيداً بالتقاليد و القيم الأخلاقية و الدينية (ربيع، 1997).

وظائف الخيال العلمي

أوضح زكي (1992)، ووصفي (1990) وظائف أدب الخيال العلمي ، لأن واقع الحال يضاعف أهمية هذه الوظائف، حيث يوجزها الباحث في الآتي :

- تحفيز قدرات العقل البشري الموسومة بالإبداع و الابتكار، لمواجهة المشكلات الراهنة التي لم يتمكن الإنسان من مواجهتها بصورة حاسمة واستثمار طاقاته المعرفية في اكتشاف معلومات و حقائق مستمدة عن الكون والحياة والإنسان .
- إعداد الإنسان العصري وتأهيله لمواجهة مستجدات العصر المستقبلية، عوضاً عن الاصطدام بها، وذلك نظراً للسرعة الهائلة في تراكم متغيرات العصر العلمي والتكنولوجي وما ينبثق عن ذلك من أنماط جديدة في السلوك و التفكير .

- إقحام الإنسان العربي المعاصر في هالة التقدم العلمي، وتحفيزه للدنو من هذه المستجدات بوعي، واهتمام وتهيئته للتكيف مع متغيرات الحياة المادية الجديدة، ومواجهتها ليكون عنصراً مبدعاً مبتكراً في هذه التجربة الحضارية.
- عند الحديث عن أشكال الحياة المادية التي يخلقها الخيال العلمي، لا بدّ من التطرق إلى ضرورة احترام القيم الإنسانية والأخلاقية والروحية التي تنذر بولادة نموذج إنساني يرقى بمنجزات العلم إلى خدمة الإنسان، وصون كرامته، والارتقاء بمستواه الحياتي، مُحققاً في ذلك العدالة المطلقة بين أبناء البشرية كافة، غاضاً الطرف عن تسخير العلم في خدمة قوى الشر التي لا تلبث حتى تعيد للأرض انحطاط القيم كما هو حال العصور البدائية الأولى .

تصنيفات الخيال العلمي

حسب شواهين ورفاقه (2009)، فإن هناك أنواعاً عديدة من الخيال العلمي تندرج تحت العديد من التصنيفات يمكن إيجازها كالآتي:

- غرباء بيننا: وهو عالم الفضائيين الأوغاد الذين يأتون إلى الأرض. سواء كانوا واضحين لنا (قصص الغزو) أو مجهولين.
- التاريخ البديل (Allohistory) أو الأوكرونيا (Uchronia): فماذا لو لم يغزو هتلر روسيا و بالتالي احتفظ بقوته ليغزو إنجلترا و أمريكا. ماذا لو لم تهزم روما هانيبال. ماذا كان سيحدث لو لم نكتشف أهمية البترول كمصدر طاقة؟
- تحدي الجاذبية: وهو ببساطة حلم الطيران.

- السفر عبر المكان أو الانتقال الجزيئي: وهو أن تدخل الكابينة في الأردن لتذوب جزئياً وتظهر في إيطاليا. وهو يعتمد في ذلك على نظرية أينشتاين (Enishtien).
- السفر عبر الزمن: هذه فكرة لم يستطع كاتب خيال علمي واحد أن يفلت منها منذ بدأها الكاتب النرويجي هرمان فيسل (Herman Fisil) عام (1781) مروراً بالقصة الأشهر وصاحبها هيربرت جورج ويلز (H.G.Wills) والمسماة آلة الزمن.
- السايبر بانك (Cyber Punk): وهو عالم المتسللين على الأنظمة وأجهزة الكمبيوتر (Hackers) فمثلاً فيلم ماتريكس ينتمي لهذا النوع، وهناك جانب آخر لهذا النوع من الأدب مثل سحر الفودو و الأشباح و الزومبي على نطاق فضائي طبعاً.
- اليوتوبيا (Utopia): المدينة الفاضلة.
- نقيض اليوتوبيا (Dystopia): حيث يُرى المستقبل الذي ينتظر البشرية شنيعاً ككابوس.
- الخيال العلمي الصعب (Hard Science Fiction): هذا النوع من الخيال العلمي المرتبط بنظريات العلم بدرجة غير معقولة في دقتها، وهو نوع من الأدب لا يتحمله غير العلماء المتخصصين لأنه مرهق جداً.
- البحث عن الخلود (Cryonics): بكل أشكال هذا الحلم بما فيها الإحياء المؤقت والكريونيكس .
- أوبريت الفضاء: حيثُ أن أكثر الناس يعتقدون أن هذا هو الخيال العلمي و لا شئٍ سواه. وكذلك سيوف الليزر والإمبراطور معارك مكوكات الفضاء و فيلم حرب النجوم (Star Wars) وهو نموذج باهظ التكاليف.
- العلم ينفلت عياره: هنا كل أنواع التجارب الخاطئة التي لا تكف عن صنع مسوخ أو طفرات وراثية، يقوم بها علماء عديمو المسؤولية. فهذه قصص تُري أن العلم في حد ذاته

خطر داهم. و هنا يظهر العسكريون لينقذوا العالم باعتبار أنهم الأكثر خبرة وكفاءة حسب هذه القصص.

ويرى الباحث من خلال الأنواع الكثيرة للخيال العلمي أن هنالك رابطاً ما بينه وبين المختبرات الافتراضية من حيث عدم وقوع الأشياء على أرض الواقع، لذلك اختاره كأحد متغيرات الدراسة الحالية.

ثانياً : الدراسات السابقة ذات الصلة

لقد اطع الباحث على العديد من الدراسات الميدانية والتجريبية العربية والأجنبية ذات العلاقة بمتغيرات الدراسة الحالية وموضوعها وعمل على مراجعتها، وكان من بين أهمها ما قام به أفرادينس ورفاقه (Avradinis et.al. 2001) من دراسة هدفت إلى استخدام تقنيات الواقع الافتراضي لمحاكاة تجارب الفيزياء، التي ركزت على تطوير الوسائط المتعددة التقليدية أي ذات البعدين، واعتماد الوسائط المتعددة ثلاثية الأبعاد في تطوير مختبر الفيزياء الافتراضي لإنتاج مستوى عالٍ من التفاعل، حيث المتعلم فيها قادراً على التفاعل في عالم ثلاثي الأبعاد، وينفذ التجارب افتراضياً، إذ يمكن للمتعلم في العالم الافتراضي أن يغير مواقع الأجسام ويعيد توجيهها وتركها تتفاعل مع بعضها.

ويتكون المختبر من ثلاثة أجزاء مختلفة، أحدها يتكون من العناصر المنطقية، ويكون مسؤولاً عن العروض المستندة إلى المحاكاة بتطبيق المبادئ والقوانين، وهذا يشير إلى عالم التجربة، أما الجزء الثاني فهو محرك افتراضي ثلاثي الأبعاد يتعامل بالعروض البصرية للمختبر ويجعل المتعلم يشكل وجهة نظره طبقاً لموقعه في الفضاء الافتراضي، أما الجزء الثالث فهو الوسيط أو الواجهة (Interface) والذي يقدم مهمة تفاعل المتعلم مع الحاسوب ضمن المختبر ويحول أعمال المتعلم إلى

بيانات في المكون المنطقي. وقد كانت أهم النتائج التي حصل عليها الباحثون من هذه الدراسة أن الأثر الناتج عن استخدام المختبرات الافتراضية ايجابي إلى حد كبير وفي عدة مجالات.

أما تشانج (Change,2002) فقد قام بدراسة في تايوان هدفت إلى معرفة أثر استخدام المختبر الافتراضي في حل المشكلات وتحصيل الطلبة في العلوم واتجاهاتهم نحوها، وذلك على عينة تجريبية مؤلفة من (156) طالباً وطالبة وأخرى تجريبية مؤلفة من (138) طالباً وطالبة، وقد استخدم الباحث المنهجين الوصفي والتجريبي، كما استخدم أداتين هما اختبار تحصيلي يتم تطبيقه قبلياً وبعدياً، واستبانة لقياس اتجاه الطلبة نحو العلوم. وتمثلت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة في وجود فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في التحصيل والمتوسطات الحسابية لصالح المجموعة التجريبية التي درست العلوم بواسطة المختبر الافتراضي، وكذلك أظهرت اتجاهات إيجابية نحو مادة العلوم ولصالح المجموعة التجريبية كذلك.

وهدفت دراسة صالح (2004) إلى معرفة مدى تأثير برنامج محاكاة حاسوبي على تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي واكتسابهم للمهارات العملية في مقرر الفيزياء. وقد دلت نتائج البحث على فاعلية برنامج المحاكاة الحاسوبية عندما يُستخدم بمفرده لتحقيق الأهداف التعليمية المرتبطة بالتحصيل والمهارات المخبرية.

وقام العمودي (2005) بدراسة نظرية في جامعة عدن اليمنية هدفت إلى معرفة دور تقنيات المعلومات والاتصالات في تعزيز استخدام الطرق الحديثة في تدريس الفيزياء الجامعية، وهدفت إلى توضيح الأهمية التعليمية لطريقة المحاكاة الحاسوبية في تعزيز التعلم بالاستكشاف لدى الطالب مع إبراز إمكانيات تقنيات المعلومات والاتصالات في توفير أدوات إنتاج التمارين التعليمية التي يمكن الحصول عليها مباشرة من شبكة الإنترنت وتعديلها وفق حاجة المستخدم. واستعرضت الدراسة عدداً

من التمارين التعليمية الفيزيائية التي تم إعدادها وفقاً للأهداف التربوية المطلوب تحقيقها والتي أكدت على نجاح هذه التمارين في تحقيق الأهداف التربوية والتعليمية عند اختيار الوقت والمقرر المناسبين للعرض على الطلبة.

وطبق بايني (Payne,2005) دراسة هدفت إلى استطلاع آراء (1205) من طلبة السنة الثانية الثانوية بمدارس منطقة ماديسون بولاية ويسكنسون الأمريكية، حول أهمية استخدام المختبرات الافتراضية في التعلم عبر الإنترنت. وقد بينت أهم النتائج رفض التعلم بهذه الطريقة بنسبة 53%، بينما 47% تجاوزوا مع العملية لكونها جديدة من حيث التجريب.

وقام شيا (Shya,2005) بإجراء دراسة هدفت إلى تعزيز دور المختبرات الافتراضية في العملية التعليمية التعلُّمية، حيث تمَّ الأخذ بآراء (1898) من طلبة المرحلة الثانوية من مدارس التعليم العام في ولاية يوتا الأمريكية، وتبينَّ من النتائج بأن 73% يؤيدون استخدام هذه المختبرات، وهي خطوة جديدة كي تكون المختبرات الافتراضية وسيلة للتعلم عن بُعد لحل جزء كبير من المعاناة في بعض المدارس التي ترتبط جداولها المخبرية بتوفير المواد والإجهزة ذات التكلفة المرتفعة.

وهدف دراسة كريستي و كريشنا (Christy & Krishna, 2005) إلى توضيح مدى فاعلية طلبة الصف الثالث الثانوي بولاية أنديانا الأمريكية حول استخدام المختبرات الافتراضية في التحليل والتجارب على الحيوانات، حيث تمَّ اختيار عينة مؤلفة من (928) طالباً وطالبة، وخرجت الباحثتان بنتيجة مفادها قبول 43% باستخدام هذه التجارب عن بُعد، في حين لم يؤيد 57% منهم إجراء هذا النوع التجارب لافتقارهم للمعلومات عن نتائج مثل هذا الاستخدام. وقد أوصت هذه الدراسة بإجراء المزيد من البحوث على مواد علمية أخرى كالفيزياء والكيمياء ومقارنة النتائج التي يمكن الحصول عليها مع نتائج دراستهما حول المختبرات الافتراضية في الأحياء.

وقام أوكارل (Ocarl, 2006) بدراسة هدفت إلى معرفة آراء (578) من معلمي ومعلمات التخصصات العلمية، و(2012) من طلبة التعليم الثانوي في ولاية أوهايو الأمريكية حول استخدام المختبرات الافتراضية ضمن التعليم الإلكتروني، وأتضح من النتائج بأن كلاً من المعلمين والطلبة يؤيدون التجارب الافتراضية الجديدة، إلا أنهم غير مرتاحين لنتائجها، خاصةً وأنها قد لا تحقق الأهداف المباشرة للعملية التعليمية التعليمية.

أما شوفنر (Shoffner, 2006) فقد هدفت دراسته إلى توضيح أثر استخدام التعلم الافتراضي عن طريق الانترنت مقارنة بالعملية التعليمية التقليدية، حيث قام الباحث بتوزيع عينة الدراسة المؤلفة من (84) من طلبة الصف الثاني الثانوي بمدارس مدينة سانتاباربرا بولاية كاليفورنيا الأمريكية، حيث تم توزيعهم على مجموعتين تجريبية وضابطة، وخرج الباحث بأهم النتائج التي تؤكد بنسبة 79% من طلبة التجريبية تأكيدهم للتعلم الافتراضي عبر الانترنت. وكان من ضمن التوصيات التي خرجت بها هذه الدراسة ضرورة التوسع في إجراء البحوث حول موضوع المختبرات الافتراضية والتأكد من جدواها العلمية والتربوية والاقتصادية.

وهدفت دراسة هاري (Harry, 2006) إلى بيان المقارنة بين التعليم عن بُعد، والتعليم التقليدي في كليات المجتمع بولاية فلوريدا وأريزونا الأمريكيتين، حيث اختار عينة مؤلفة من (120) طالباً وطالبة موزعين على ثلاث مجموعات، منها مجموعة ضابطة، ومجموعتان تجريبيتان، وخلصت النتائج إلى أن المجموعتين التجريبيتين تفضلان الدراسة عن بُعد مثل المختبر الافتراضي، وتعل ذلك في أنه يتيح الفرصة للطلاب للتوسع في المعلومات، بينما رأت المجموعة التقليدية بأن عامل الخبرة المباشرة يقل عند المتعلمين عن بُعد. ومن جهةٍ أخرى أجاب 61% من المجموعتين التجريبيتين حول

المختبرات الافتراضية بأنها فرصة للابتعاد عن الروتين والتقييد وعدم السرعة في أداء بعض التجارب.

وقامت كروسون (Crosson, 2006) بدراسة حول استعمال شبكة الإنترنت في العملية التعليمية التعليمية، كنموذج اختياري، للتعليم بالمدارس الثانوية والمتوسطة، حيث أجرت على مجموعتين ضابطة وتجريبية اختباراً مقنناً لرد الفعل للواجبات المنزلية، حيث وزعت العينة المؤلفة من (90) طالباً وطالبة، منهم (45) ضمن المجموعة التجريبية، ومثلهم في المجموعة الضابطة، وكانت أهم النتائج تدل على أن 83% من المجموعة التجريبية تفضل الواجبات المنزلية عبر الإنترنت، وهي دلالة على الاهتمام الوارد بالتعليم عبر شبكة الإنترنت تماماً كما يحصل في التجارب الفيزيائية الافتراضية. وقد اقترح الباحث إجراء بعض التجارب الافتراضية وتثبيتها على الشبكة العنكبوتية وإعادة دراسته مجدداً حول هذا الموضوع.

وطبقت بينا (Pina,2006) دراسة هدفت التعرف إلى تأييد استخدام التكنولوجيا الرقمية في التعليم والتدريب، حيث قامت باختيار عينة مؤلفة من (76) طالباً وطالبة من المدارس الثانوية بمدينة شيكاغو الأمريكية، بعد توزيعهم إلى ثلاث منها مجموعة واحدة ضابطة، ومجموعتان تجريبيتان. وكانت أهم النتائج تشير إلى عامل السرعة، والدقة، واختصار الوقت للمجموعتين التجريبيتين عند إجراء التجارب أو التدريب عن طريق استخدام التكنولوجيا والبرامج الحاسوبية، وهذا ما يحدث بالنسبة للتجارب الافتراضية.

وأجرى تلاكزال ورفاقه (Tlaczala et.al.,2006) دراسة هدفت إلى تطوير مختبر الفيزياء الافتراضي للتعليم عن بعد في إطار مشروع أوروبي، وقدمت خمسة أنواع من تجارب الفيزياء بالمحاكاة يسهل الوصول إليها عن طريق الانترنت، ومنها: قوانين الغازات و نقل الحرارة والرنين

المغناطيسي، وقد تمّ تطوير المختبر باستخدام برمجيات مختبر (Lab View) مع التحكم عن بعد بحيث يمكن للمتعلم أن يفتح الرابط في المتصفح وإجراء التجارب وجمع البيانات. وقد أشارت النتائج الى الفائدة الكبيرة للمختبر الافتراضي ولا سيما عند تطبيق أدوات المختبر الافتراضي في قاعات الدروس، كما أنه مفيد في حالات تدريب المعلمين أثناء الخدمة لاستخدام الأدوات الافتراضية في مناطق العالم المختلفة.

وقد هدفت دراسة يانج ورفاقه (Yang et.al, 2007) إلى التحقق ومقارنة التأثير الظاهري لمختبر الفيزياء الافتراضي عبر الإنترنت (IVPL) ومختبر الفيزياء بالطريقة التقليدية في التحصيل الدراسي، وفي أداء المهارات العملية، والاتجاه نحو استخدام الإنترنت، والمطبقة على (154) من طلبة الصف العاشر في إحدى المدارس الثانوية الخاصة في تايوان. وقد اختار الباحثون العينة عشوائياً، والذين انقسموا بالتساوي إلى المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. وأظهرت نتائج الاختبار القبلي أن التحصيل الأكاديمي، والمهارات العملية، والاتجاه نحو استخدام الإنترنت متساوية لكلاً من المجموعتين التجريبية والضابطة. أما في الاختبار البعدي فقد حققت المجموعة التجريبية درجات أعلى بكثير في التحصيل الدراسي والمهارات العملية في الفيزياء، ولم يكن هناك اختلاف كبير في الاتجاه نحو استخدام الإنترنت بين المجموعتين. واستنتج الباحثون أن المختبرات الافتراضية عبر الإنترنت (IVPL) تساعد طلاب الصف العاشر في تحسين التحصيل الدراسي في الفيزياء والمهارات العملية للعلوم. كما طرحوا مجموعة من التوصيات كان أهمها ضرورة إجراء المزيد من البحوث والدراسات التطبيقية على مستويات أخرى.

وأجرى كونتيم ورفاقه (Koun-tem et.al, 2008) دراسة هدفت إلى استكشاف تأثير التعلم باستخدام مختبر افتراضي للعلوم على شبكة الإنترنت لطلبة المراحل الابتدائية في المدارس على

تحصيلهم الأكاديمي. وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن طلبة المجموعة التجريبية الذين يستخدمون المختبرات الافتراضية قد حققوا درجات أفضل من طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية. كما لم يكن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في الدرجات التي حصل عليها الطلاب في نفس المجموعة التجريبية وهم الذين استخدموا المختبرات الافتراضية للتعلم، مما يقود إلى الاستنتاج بأن بيئة التعلم العملي من خلال المختبرات الافتراضية هي بيئة مناسبة لمختلف المستويات. كما أظهرت هذه الدراسة أن (75%) من الطلبة الذين تمّ استطلاع آرائهم يفضلون استخدام المختبرات الافتراضية.

أما لال (2008) فقد هدفت دراسته إلى الكشف عن العلاقة بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية وبعض القدرات الإبداعية (الطلاقة - المرونة - الأصالة)، إلى جانب التعرف إلى الفروق في هذه القدرات الإبداعية وفقاً لتفاعل متغيرات الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني (مرتفع - منخفض)، والنوع (ذكور - إناث)، والصف الدراسي (ثان - ثالث). ولتحقيق هذا، تم تصميم استبانة الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني وحساب خصائصها السيكومترية من صدق وثبات، إلى جانب حساب صدق وثبات مقياس القدرات الإبداعية على عينة من طلاب وطالبات مدارس التعليم العام بمدينة مكة المكرمة. وتكونت عينة الدراسة من (520) طالباً وطالبة من التعليم العام الثانوي. وانتهت النتائج إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني وبعض القدرات الإبداعية (الطلاقة - المرونة - الأصالة). وقد أوصى الباحث بعض التوصيات كان من أهمها إجراء البحوث حول تأثير المختبرات الافتراضية على مهارات تفكير أخرى وأثرها في التحصيل.

أما المحمدي (2008) فقد أجرت دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية المختبرات الافتراضية في تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في الكيمياء ، حيث تكونت عينة الدراسة

من (17) طالبة يمثلن المجموعة التجريبية التي درست بواسطة المختبر الافتراضي ومجموعة ضابطة مؤلفة من (16) طالبة درسن بواسطة مختبر عادي. وكان من أهم النتائج التي حصلت عليها تفوق المجموعة التجريبية في متوسطات درجات الاختبار التحصيلي، ولذلك أوصت الباحثة بأهمية استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية التحصيل والمهارات العملية ، ومحاولة إيجاد التعاون المستمر بين المؤسسات التعليمية لإنتاج المواقع التعليمية من أجل تصميم مختبرات افتراضية على مستوى فني عالٍ يحقق الأهداف التربوية المرجوة.

أما دينج وهاو (Ding&Hao,2009) فقد استخدمتا مختبر المحاكاة لتحسين تعلم الفيزياء كدراسة استكشافية لتعلم انكسار الضوء، حيث تمّ التركيز خلالها على تصميم مختبر الفيزياء بالمحاكاة لمساعدة الطلبة على فهم قوانين الفيزياء ومفاهيمها، وأعد الباحثان بيئة التعلم بالمحاكاة من خلال تقديم بيانات عرض قوية وداعمة لمفاهيم الفيزياء. وفي هذه الدراسة قدم الباحثان تجارب محاكاة لانكسار الأشعة وانحراف الضوء. وفي هذه التجربة يمكن للطلبة بسهولة تعديل بارامتر التجربة واستكشاف قانون الانكسار. وكانت التجربة قد طبقت على (64) من طلبة الكلية لمعرفة أثر تجارب المحاكاة بالحاسوب في التعلم الاستكشافي، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التي درست التجربة بالمحاكاة الافتراضية في مهارات البحث وتحسين القدرات الاستكشافية. وقد أوصى الباحثان بضرورة إجراء دراسات مشابهة ولكن لمفاهيم وقوانين أخرى في الفيزياء مثل الكهرباء والمغناطيسية.

وقام الشهري (2009) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المخبرية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، فاختار العينة من مجتمع الدراسة وقد بلغ عددها (68) طالباً ضمن مجموعتين : تجريبية وعددها (34) طالباً تم تدريسهم باستخدام المختبرات الافتراضية، وضابطة وعددها (34) طالباً تم تدريسهم بالمختبر

التقليدي. واستخدم الباحث أداتين الأولى (بطاقة ملاحظة) للمهارات المخبرية، والثانية (استبانة) لقياس الاتجاه.

وخلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب لصالح المجموعة التجريبية في بعض مهارات المقرر وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في مهارات أخرى، وكان من أهم التوصيات الاستفادة من هذه التقنية لتجاوز المشكلات والعوائق التي تواجه المعلمين والطلاب في دراسة الجانب العملي في علم الأحياء، وإجراء بحوث ودراسات تبين أثر استخدام المختبرات الافتراضية على التحصيل في مقررات العلوم الأخرى وفي مناطق أخرى. وهذا أحد أهداف الدراسة الحالية.

أما سينجز (Cengiz,2010) فقد رأى بأن الأنشطة التي يقوم بها الطلبة في المختبرات الكيميائية تزيد من تفاعلهم، ومن مدى اهتمامهم بالمادة النظرية التي درسوها في غرفة الصف، ولكن بسبب النقص في التجهيزات المخبرية، أو وجود أدوات ليست ذات كفاءة عالية في كثير من المدارس الحكومية في تركيا، فإنه دراسته استهدفت معرفة أثر استخدام مختبر افتراضي في تنفيذ تجارب وحدة فصل المواد لطلبة الصف التاسع على تحصيلهم العلمي واتجاهاتهم نحو المادة، فكانت نتائجها تؤكد نمو تحصيل العينة التجريبية وزيادة اتجاههم نحو المادة مقارنةً بالعينة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال مراجعة الدراسات السابقة إتضح للباحث أن كثيراً من البحوث الإمبريقية والميدانية قد أظهرت فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية، واتجاهات ايجابية نحوها مثل دراسة تشانج

(Change,2006)، ودراسة صالح (2004)، ودراسة العمودي(2005)، ودراسة شيا (Shya,2005)، ودراسة أوكارل(Ocarl ,2006)، ودراسة هاري (Harry,2006)، ودراسة كروسون (Crosson, 2006)، ودراسة تلاكزال ورفاقه (Tlaczala et.al.,2006)، ودراسة يانج ورفاقه (Yang et.al ,2007)، ودراسة كونتيم ورفاقه (Koun-tem et.al,2008)، ودراسة لال (2008)، ودراسة الشهري (2009)، ودراسة (Cengiz,2010)، وكذلك الدراسة الحالية، فقد كشفت نتائجها عن فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية، وأثرها الايجابي على التحصيل. بينما أظهرت بعض هذه الدراسات الأخرى نتائج متزدة حول استخدامها مثل دراسة بايني (Payne,2005)، ودراسة كريستي و كريشنا (Christy & Krishna, 2005)، إلا أنه في معظم الدراسات كانت هناك توصيات بإجراء المزيد من الدراسات حول فاعلية المختبرات الافتراضية، وهذا ما قامت به الدراسة الحالية.

كما أنه وبالرغم من أن معظم الدراسات تتفق في المضمون العام وتقع تحت مظلة التعليم الإلكتروني، إلا أنها تختلف إلى حد ما في التفاصيل التقنية الدقيقة. فدراسة صالح (2004)، والعمودي(2005)، ودراسة دينج و فانج (Ding&Hao,2009) استهدفت المحاكاة الحاسوبية، ودراسة هاري(Harry,2006)، وكروسون(Crosson,2006)، ودراسة تلاكزال ورفاقه (Tlaczala et.al.,2006) استهدفت التعليم عن بعد والتي تُعتبر المختبرات الافتراضية جزءاً لا يتجزأ منها.

وتشابهت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات الأخرى في استخدام طريقة المختبر الافتراضي على مجموعة تجريبية، وطريقة المختبر العادي على مجموعة ضابطة، ومن ثم إجراء مقارنة بين نتائج المجموعتين ، ولكنها اختلفت معها في قياس الخيال العلمي أيضاً لدى عينة من طلبة الجامعات بالإضافة للتحصيل، حيث لم يتم العثور على أي دراسة في حدود علم الباحث تهدف للكشف عن أثر

المختبرات الافتراضية في تنمية الخيال العلمي. وكذلك اختلفت معها في دراسة أثر السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة) حيث لم يتم العثور أيضاً على أي دراسة في حدود علم الباحث تهدف للكشف عن أثر ذلك. وفي الوقت ذاته تختلف هذه الدراسة عن جميع الدراسات السابقة عموماً في أهدافها الرئيسية وحدودها الزمانية والمكانية، كما اختلفت عن بعض الدراسات السابقة باستخدامها المنهج شبه التجريبي، بينما اعتمد جزء من الدراسات السابقة مناهج أخرى، فمثلاً استخدم تشانج (change,2002) المنهج الوصفي والتجريبي، أما لال (2008) فقد استخدم المنهج الوصفي المقارن.

أهمية الدراسات السابقة بالنسبة للدراسة الحالية

- ساعدت الدراسات السابقة بلا شك الباحث في وضع تصور واضح وشامل لتقنيات التعليم الإلكتروني، والتعلم عبر الإنترنت وكذلك المختبرات الافتراضية.
- استفاد الباحث منها في وضع الإطار النظري المناسب لدراسته.
- ساعدت الباحث في وضع أسئلة الدراسة لمتغيرات أخرى غير التحصيل حيث أضاف دراسة أثر المختبرات الافتراضية على الخيال العلمي.
- ساعدت الباحث في اختيار المنهج الملائم لهذه الدراسة، وبناء أدوات الدراسة ومعرفة الأساليب الإحصائية المناسبة.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

تناول الباحث في هذا الفصل تحديد منهجية الدراسة، ووصفاً لمجتمع الدراسة وعينتها، والأدوات المستخدمة فيها من حيث بنائها وصدقها وثباتها، كما تضمن أيضاً وصفاً لإجراءات الدراسة وتصميمها، والمعالجة الإحصائية التي تم استخدامها في تحليل البيانات واستخراج النتائج وذلك كآلاتي:

منهجية الدراسة

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي (Quazi-Experimental Design) والذي يستهدف بحث أثر متغيرين مستقلين على متغيرين تابعين، إذ تم اختيار المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة عشوائياً من الجامعات الاردنية الحكومية والخاصة.

مجتمع الدراسة:

تألف مجتمع الدراسة من جميع الطلبة المسجلين في مادة الفيزياء العملية في الجامعات الأردنية الحكومية والخاصة، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2010/2011 .

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من شعبتين دراسيتين من شعب مادة الفيزياء العملية في اثنتين من الجامعات الخاصة و مثلهما في الجامعات الحكومية ، حيث تم اختيارهما من الشعب المسجلة في هذه

الجامعات الأربع بالطريقة العشوائية، كما تم توزيع الشعب المختارة في الحالتين عشوائياً إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية في كل جامعة وذلك على النحو الآتي :

- المجموعة التجريبية: وتضمنت شعبتان إحداهما من جامعة حكومية وهي الجامعة الهاشمية، والأخرى من جامعة خاصة وهي جامعة الزيتونة، وكان عدد الطلبة في كل شعبة (20) طالباً وطالبة، وتمّ تدريس هاتين الشعبتين تجارب قانون أوم، والحث الكهرومغناطيسي والمحول الكهربائي، وذلك باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي.
- المجموعة الضابطة: وتضمنت شعبتين إحداهما من جامعة حكومية وهي جامعة الطفيلة التقنية، والأخرى من جامعة خاصة وهي جامعة البترا، وكان عدد الطلبة في كل شعبة (20) طالباً وطالبة أيضاً، وتمّ تدريس هاتين الشعبتين تجارب قانون أوم، والحث الكهرومغناطيسي والمحول الكهربائي، وذلك باستخدام أسلوب المختبر العادي. وبذلك بلغ عدد أفراد الدراسة كاملةً (80) طالباً وطالبة منهم (40) طالباً وطالبة في المجموعة الضابطة و(40) طالباً وطالبة في المجموعة التجريبية . والجدول (1) الآتي يبين توزيع أفراد عينة الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة :

الجدول (1)

توزيع عينة الدراسة حسب أسلوب التدريس والسلطة المشرفة

العدد	اسلوب التدريس	الشعبة والسلطة المشرفة	
20	مختبر عادي	الشعبة الضابطة الأولى (جامعة حكومية) جامعة الطفيلة التقنية	المجموعة
20		الشعبة الضابطة الثانية (جامعة خاصة) جامعة البترا	الضابطة

20	مختبر افتراضي	الشعبة التجريبية الأولى (جامعة حكومية) الجامعة الهاشمية	المجموعة
20		الشعبة التجريبية الثانية (جامعة خاصة) جامعة الزيتونة	التجريبية
80		المجموع	

أدوات الدراسة:

تمثلت الأداة الأولى من أدوات الدراسة في الاختبار التحصيلي الذي قام الباحث بإعداده لقياس تحصيل طلبة الجامعات في مادة الفيزياء العملية، أما الأداة الثانية فتمثلت في مقياس الخيال العلمي الذي قام الباحث بإعداده بالاستفادة من المقاييس الموجودة عالمياً، حيث اطلع الباحث على مقياس عالمي للخيال، فقام بترجمته، وتطوير ما يتناسب منه مع البيئة الأردنية لتدريس الفيزياء العملية، وأضاف إليه الجزء المتعلق بالمواقف الافتراضية المبنية على الخيال العلمي ليصبح مقياساً للخيال العلمي.

وقد تألف اختبار التحصيل من (40) فقرة، بحيث يُعطى (1) علامة واحدة لكل اجابة صحيحة و(0) علامة لكل إجابة خاطئة، وبالتالي تكون النهاية العظمى لاختبار التحصيل (40). أما مقياس الاتجاه نحو الخيال العلمي فقد تألف من (22) فقرة، بحيث يُعطى (2) علامة لكل استجابة بنعم و(1) علامة لكل استجابة بلا، وبالتالي تكون النهاية العظمى لمقياس الاتجاه (44) علامة. وبالنسبة لمقياس المواقف الافتراضية فقد تألف من (21) فقرة، بحيث يُعطى (1) علامة واحدة لكل إجابة صحيحة و(0) علامة لكل إجابة خاطئة، وبالتالي تكون النهاية العظمى لمقياس المواقف الافتراضية (21).

صدق أدوات الدراسة:

للتحقق من صدق المحتوى للاختبار التحصيلي، ومقياس الخيال العلمي، تمّ عرض الأداتين على لجنة من المحكمين من الفيزيائيين والتربويين ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق التدريس، والادارة التربوية في عددٍ من الجامعات الأردنية الحكومية والخاصة على حد سواء، وعددهم (14) والملحق (8) يبيّن أسماءهم، وذلك لإبداء رأيهم في مدى ملاءمة الفقرات، ومدى مناسبة صياغتها اللغوية. كما هدفت عملية صدق الاختبار إلى الحكم على مستوى التحصيل الذي تقيسه كل فقرة من الاختبار، وذلك حسب المستويات الثلاثة الأولى من تصنيف بلوم في المجال المعرفي (تذكر - فهم - تطبيق).

وبناءً على اقتراحاتهم وملاحظاتهم تمّ اجراء التعديلات على بعض فقرات الاختبار، ووضع بصورته النهائية كما في الملحق (2)، مع مراعاة صدق المحتوى وتوزيع فقرات الاختبار على مستويات بلوم الثلاثة بنسبٍ متقاربة حيث كان أسئلة التذكر بنسبة (35%)، وأسئلة الفهم (30%)، وأسئلة التطبيق (35%).

وقام الباحث أيضاً بالخطوات السابقة ذاتها بالنسبة لمقياس الخيال العلمي والمقسوم إلى قسمين: القسم الأول وركّز على قياس الاتجاه نحو الخيال العلمي، والثاني ودار حول مقياس المواقف الافتراضية المبنية على الخيال العلمي، وبعد تحكيمه من المجموعة ذاتها من الفيزيائيين والتربويين كما في الملحق (8)، تمت مراجعة ملاحظاتهم واقتراحاتهم ووضع المقياس بصورته النهائية كما في الملحق (3).

ثبات أدوات الدراسة:

لحساب ثبات اختبار التحصيل فقد تمّ تطبيقه بصورته النهائية على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ولكن من غير أفراد الدراسة، بلغ عددها (20) طالباً وطالبة، ثم قام الباحث بحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون (KR-20)، فبلغت قيمة الثبات (0.87)، وتعتبر هذه القيمة كافية لأغراض الدراسة الحالية.

أما مقياس اتجاه الخيال العلمي (القسم الأول) فقد تمّ تطبيقه بصورته النهائية على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ولكن من غير أفراد الدراسة، وبلغ عددها (20) طالباً وطالبة، حيث قام الباحث بتطبيقها باستخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) وبفارق اسبوعين، ومن ثمّ حُسب معامل الثبات بإيجاد قيمة معامل ارتباط بيرسون لنتائج العينة الاستطلاعية، فكانت (0.78) وتعتبر هذه القيمة كافية لأغراض الدراسة الحالية. وبالنسبة للقسم الثاني لمقياس الخيال العلمي والخاص بالمواقف الافتراضية فقد تمّ تطبيقه بصورته النهائية على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ولكن من غير أفراد الدراسة، وبلغ عددها (20) طالباً وطالبة، ثم قام الباحث بحساب معامل الثبات باستخدام معادلة كرونباخ الفا، فبلغت قيمة الثبات (0.78) وتعتبر هذه القيمة أيضاً كافية لأغراض الدراسة الحالية.

تصميم الدراسة ومتغيراتها:

تضمنت متغيرات الدراسة الآتي:

1- المتغيرات المستقلة، وتشمل الآتي

- أسلوب التدريس وله مستويان هما:

– مختبرات افتراضية

– مختبرات عادية.

- السلطة المشرفة كمتغير تصنيفي ولها مستويان هما :

– جامعة حكومية.

– جامعة خاصة.

2- المتغيرات التابعة و تشمل الآتي:

– التحصيل

– الخيال العلمي (الاتجاه نحو الخيال العلمي والمواقف الافتراضية)

أما بالنسبة لتصميم الدراسة فاستخدم الباحث تصميم المجموعة الضابطة باختبار قبلي وبعدي

(Pre post test control group design) والذي يوضحه الشكل الآتي:

O_1 X O_2

O_3 – O_4

حيث :

O_1, O_3 : تمثل الاختبارات القبليّة للتحصيل والخيال العلمي.

O_2, O_4 : تمثل الاختبارات البعدية للتحصيل والخيال العلمي.

X : تمثل المعالجة التجريبية (المختبرات الافتراضية).

- : تمثل غياب المعالجة التجريبية (المختبرات العادية).

إجراءات الدراسة:

قام الباحث بالإجراءات الآتية :

- تحديد مجتمع الدراسة وعينتها.
- تحديد التجارب وهي قانون أوم، والحث الكهرومغناطيسي والمحول الكهربائي.
- إعداد التجارب التدريسية حسب إجراءات التدريس باستخدام المختبرات العادية ورقياً كما في الملحق (4) والملحق (5)، والمختبرات الافتراضية إلكترونياً على شكل مواقع إلكترونية كما في الملحق (6).
- وضع اختبار تحصيلي عن موضوعات الفيزياء العملية التي تم اختيارها وتدريبها للطلبة الجامعات كما في الملحق (2) .
- بناء مقياس للخيال العلمي وقد تم تقسيمها إلى قسمين أحدهما لقياس اتجاه الخيال العلمي والآخر للمواقف الافتراضية كما في الملحق (3).
- التأكد من توافق المادة النظرية وارتباطها بالمادة العملية كما في الملحق (7).
- التأكد من صدق الاختبار التحصيلي ومقياس الخيال العلمي عن طريق لجنة تحكيم متخصصة كما في الملحق (8).

- التأكد من ثبات الاختبار التحصيلي، حيث تمَّ استخدام معادلة كودر-ريتشاردسون (KR-20)، وكذلك تمَّ التأكد من ثبات مقياس الخيال العلمي باستخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest)، وحساب معامل ارتباط بيرسون، أما مقياس المواقف الافتراضية فقد تمَّ التأكد من ثباته باستخدام معادلة كرونباخ الفا.
- التنسيق مع مدرسي مختبرات الفيزياء العملية التي وقع عليها الاختيار عشوائياً، لتنفيذ التجارب المحددة، وقام الباحث بتعريف مدرسي العينات التجريبية على تقنية استخدام المختبر الافتراضي، وتزويدهم بهذه التجارب الافتراضية والتي تمَّ تجهيزها مسبقاً بحيث تكون متطابقة مع التجارب العادية، وكذلك تمَّ تعريفهم على كيفية استخدامها. وحرصاً من الباحث على الحصول على نتائج دقيقة، فقد تمَّ اختيار مدرسي مختبرات ممن يحملون المؤهل العلمي ذاته وهو درجة الماجستير في الفيزياء حسب ما هو معمولٌ به في الجامعات الأردنية، وسنوات الخبرة التدريسية المتقاربة حيث كانت أكثر من عشر سنوات لكلٍ منهم، علماً بأن الباحث لم يشترك شخصياً في عملية التدريس.
- تطبيق كل من اختبار التحصيل القبلي، ومقياس الخيال العلمي القبلي على مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية قبل بداية التدريس في المختبرات الافتراضية والعادية.
- البدء بتنفيذ التجارب في المختبرات الافتراضية والعادية، والتي استمرت لفترة تقارب الأربعة أسابيع.
- تطبيق كل من اختبار التحصيل البعدي، ومقياس الخيال العلمي البعدي على مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية، وذلك بعد الانتهاء من عملية التدريس في المختبرات الافتراضية والعادية.
- تصحيح الاختبارات والمقاييس القبلية والبعديّة ورصدها في جداول خاصة.

- تحليل البيانات بالمعالجة الإحصائية المناسبة باستخدام الرزمة الإحصائية (SPSS).
- عرض نتائج الدراسة في جداول دقيقة حسب الأصول .
- مناقشة نتائج الدراسة وربطها بالدراسات السابقة وإصدار التوصيات ذات العلاقة .

المعالجة الإحصائية

لاختبار فرضيات الدراسة سواءً تلك المتعلقة بالتحصيل أو الخيال العلمي فقد تمَّ استخدام تحليل

التباين المشترك (One-Way ANCOVA).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة، التي هدفت إلى معرفة أثر أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي) في التحصيل، وفي الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية، وذلك من خلال الإجابة عن أسئلة الدراسة، وفيما يأتي عرض لنتائج كل سؤال على حدة:

- النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص على الآتي: هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي)؟

وللإجابة على السؤال الأول، واختبار الفرضية الصفرية المرتبطة به، قام الباحث باستخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي، وعلاماتهم القبليّة، والجدول (2) الآتي يوضح ذلك:

الجدول (2)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي

الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		النهاية العظمى	العدد	اسلوب التدريس
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي			
6.34	26.67	4.11	11.60	40	40	مختبر عادي
5.96	30.08	4.91	11.88		40	مختبر افتراضي

ويلاحظ من الجدول (2) أن المتوسط الحسابي البعدي للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي كان الأعلى إذ بلغ (30.08)، في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي للمجموعة الضابطة التي درست باستخدام المختبر العادي (26.67). ولتحديد فيما إذا كان الفرق بين متوسطي مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$)، قام الباحث بتطبيق تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA)، والجدول (3) الآتي يُظهر نتائج هذا التحليل:

الجدول (3)

نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفروق بين متوسطات تحصيل طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	1987.608	1	1987.608	158.438	0.000
أسلوب التدريس	191.189	1	191.189	* 15.240	0.000
الخطأ	965.942	77	12.545		
المجموع	3144.739	79			

* الاحتمال أقل من (0.05)

ويظهر من الجدول (3) أن قيمة (ف) بالنسبة لاسلوب التدريس بلغت (15.240)، وبمستوى دلالة يساوي (0.000)، وهذه القيمة دالة عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي أداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى والتي تنص على الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند

مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسطي تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يُعزى لأسلوب التدريس (مختبر افتراضي ، مختبر عادي)، وتمَّ استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية لتحصيل طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي باختلاف أسلوب التدريس والجدول (4) الآتي يوضح ذلك:

الجدول (4)

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لتحصيل طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي باختلاف أسلوب التدريس

الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	أسلوب التدريس
0.56	26.83	40	مختبر عادي
0.56	29.92	40	مختبر افتراضي

ويتبيّن من الجدول (4) أنّ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي قد بلغ (29.92)، وأن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة التي درست باستخدام أسلوب المختبر العادي قد بلغ (26.83)، وهذا يشير إلى أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي، مما يعني وجود أثر لاسلوب المختبر الافتراضي في تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية. النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي ينص على الآتي: هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)؟

وللإجابة عن هذا السؤال، واختبار الفرضية الصفرية المرتبطة به، قام الباحث باستخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي، تبعاً للسلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)، والجدول (5) الآتي يوضح ذلك:

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)

الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		النهاية العظمى	العدد	السلطة المشرفة
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي			
6.45	28.65	4.62	11.78	40	40	حكومية
6.32	28.10	4.44	11.70		40	خاصة

يُلاحظ من الجدول (5) أن المتوسط الحسابي البعدي لمجموعة الطلبة من الجامعات الحكومية كان الأعلى إذ بلغ (28.65)، في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لمجموعة الطلبة من الجامعات الخاصة (28.10). ولتحديد فيما إذا كان الفرق بين متوسطي مجموعتي الدراسة ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ قام الباحث بتطبيق تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA)، والجدول (6) الآتي يُظهر نتائج هذا التحليل :

الجدول (6)

نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفرق بين متوسطي تحصيل طلبة مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)

مستوى الدلالة	قيمة (ف) المحسوبة	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
0.000	135.322	2025.904	1	2025.904	الاختبار القبلي
0.592	0.29	4.335	1	4.335	السلطة المشرفة
		14.971	77	1152.796	الخطأ
			79	3183.035	المجموع

ويظهر من الجدول (6) أن قيمة (ف) الإحصائية بالنسبة للسلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة) بلغت (0.29) ، وبمستوى دلالة يساوي (0.592)، وهذه القيمة غير دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، مما يوضح عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على الاختبار التحصيلي البعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)، وهذا يعني قبول الفرضية الصفرية الثانية والتي تنص على الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يعزى للسلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة).

• النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي ينص على الآتي: هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي،

مختبر عادي)؟

وللإجابة عن هذا السؤال، واختبار الفرضية الصفرية المرتبطة به، قام الباحث باستخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي القبلي والبعدي، والجدول (7) الآتي يوضح ذلك:

الجدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي القبلي والبعدي باختلاف أسوب التدريس (مختبر افتراضي ، مختبر عادي)

الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		النهاية العظمى	العدد	أسلوب التدريس	الخيال العلمي
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي				
2.48	36.65	2.15	35.60	44	40	مختبر عادي	مقياس اتجاه الخيال العلمي
1.26	38.43	2.30	35.65			مختبر افتراضي	
2.00	12.52	2.03	12.35	21	40	مختبر عادي	مقياس المواقف الافتراضية
1.93	13.08	1.97	11.98			مختبر افتراضي	

يُلاحظ من الجدول (7) أن المتوسط الحسابي البعدي على مقياس اتجاه الخيال العلمي للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي كان الأعلى إذ بلغ (38.43)، في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي على مقياس اتجاه الخيال العلمي للمجموعة الضابطة التي درست باستخدام المختبر العادي (36.65)، كما يُلاحظ من الجدول (7) أيضاً أن المتوسط الحسابي البعدي على مقياس

المواقف الافتراضية للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الافتراضي كان الأعلى إذ بلغ (13.08)، في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي على مقياس المواقف الافتراضية للمجموعة الضابطة التي درست باستخدام المختبر العادي (12.52). ولتحديد فيما إذا كان الفرق بين متوسطي مجموعتي الدراسة ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) قام الباحث بتطبيق تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA)، والجدول (8) الآتي يُظهر نتائج هذا التحليل :

الجدول (8)

نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفرق بين متوسطي الخيال العلمي البعدي لمجموعتي الدراسة باختلاف أسلوب التدريس

الخيال العلمي	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
مقياس اتجاه الخيال العلمي	الاختبار القبلي	125.56	1	125.56	55.143	0.000
	أسلوب التدريس	60.998	1	60.998	*26.784	0.000
	الخطأ	175.315	77	2.277		
	المجموع	361.875	79			
مقياس المواقف الافتراضية	الاختبار القبلي	163.268	1	163.268	91.467	0.000
	أسلوب التدريس	13.368	1	13.368	*7.489	0.008
	الخطأ	137.482	77	1.785		
	المجموع	314.118	79			

* الاحتمال أقل من (0.05)

ويظهر من الجدول (8) أن قيمة (ف) بالنسبة لاسلوب التدريس بلغت (26.791) ، وبمستوى دلالة يساوي (0.000) لمقياس اتجاه الخيال العلمي، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، كما ويظهر من الجدول (8) ذاته أن قيمة (ف) بالنسبة لأسلوب التدريس بلغت (7.478)، وبمستوى دلالة يساوي (0.008) لمقياس المواقف الافتراضية، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، مما يؤكد على وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي أداء مجموعتي الدراسة على مقياسي اتجاه الخيال العلمي البعدي، والمواقف الافتراضية البعدي، وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الثالثة والتي تنص على الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الخيال العلمي بين طلبة الجامعات الأردنية في ماد الفيزياء العملية يُعزى لأسلوب التدريس (مختبر افتراضي ، مختبر عادي). وبناءً على ذلك قام الباحث باستخراج المتوسطات الحسابية المعدلة، حيث تظهر النتائج في الجدول (9) الآتي:

الجدول (9)

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لطلبة مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي البعدي باختلاف اسلوب التدريس

المقياس	أسلوب التدريس	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
مقياس اتجاه الخيال	مختبر عادي	40	36.66	0.24
	مختبر افتراضي	40	38.41	0.24
مقياس المواقف الافتراضية	مختبر عادي	40	12.39	0.21
	مختبر افتراضي	40	13.21	0.21

يُلاحظ من الجدول (9) أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي على مقياس اتجاه الخيال قد بلغ (38.41)، ويليه المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة التي درست باستخدام أسلوب المختبر العادي والذي بلغ (36.66)، كما يُلاحظ من الجدول (9) أيضاً أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي على مقياس المواقف الافتراضية قد بلغ (13.21)، يليه المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة التي درست باستخدام أسلوب المختبر العادي والذي بلغ (12.39) ، وهذا يشير إلى أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي، بمعنى وجود أثر لاسلوب المختبر الافتراضي على مقياس الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية.

- النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع والذي ينص على الآتي: هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)؟

للإجابة عن هذا السؤال، واختبار الفرضية الصفرية المرتبطة به، قام الباحث باستخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي القبلي والبعدي، باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)، والجدول (10) الآتي يوضح ذلك:

الجدول(10)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي القبلي والبعدي باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة)

الخيال العلمي البعدي		الخيال العلمي القبلي		النهاية العظمى	العدد	السلطة المشرفة	الخيال العلمي
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي				
2.13	37.35	2.43	35.55	44	40	حكومية	مقياس اتجاه الخيال العلمي
2.17	37.73	2.00	35.70		40	خاصة	
2.17	12.70	2.16	12.00	21	40	حكومية	مقياس المواقف الافتراضية
1.77	12.90	1.83	12.33		40	خاصة	

يُلاحظ من الجدول (10) أن المتوسط الحسابي البعدي لمجموعة الطلبة من الجامعات الخاصة على مقياس اتجاه الخيال كان الأعلى، إذ بلغ (37.73)، في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لمجموعة الطلبة من الجامعات الحكومية على مقياس اتجاه الخيال العلمي (37.35)، كما يُلاحظ من الجدول (10) ذاته أن المتوسط الحسابي البعدي لمجموعة الطلبة من الجامعات الخاصة على مقياس المواقف الافتراضية كان الأعلى، إذ بلغ (12.90)، في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لمجموعة الطلبة من الجامعات الحكومية على مقياس المواقف الافتراضية (12.70). ولتحديد فيما إذا كان الفرق بين متوسطي مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ ، قام الباحث بتطبيق تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) ، وجاءت نتائج تحليل التباين المشترك على النحو الذي يوضحه الجدول (11) الآتي:

الجدول(11)

نتائج تحليل التباين المشترك (1-ANCOVA) للفرق بين متوسطي طلبة
مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي البعدي باختلاف السلطة المشرفة
(جامعة حكومية ، جامعة خاصة)

مستوى الدلالة	قيمة (ف) المحسوبة	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين	الخيال العلمي
0.000	41.59	126.433	1	126.433	الاختبار القبلي	مقياس اتجاه الخيال العلمي
0.461	0.548	1.671	1	1.671	السلطة المشرفة	
		3.047	77	234.642	الخطأ	
			79	362.746	المجموع	
0.000	79.207	155.166	1	155.166	الاختبار القبلي	مقياس المواقف الافتراضية
0.927	0.009	0.017	1	0.017	السلطة المشرفة	
		1.959	77	150.834	الخطأ	
			79	306.8	المجموع	

ويظهر من الجدول (11) أن قيمة (ف) بالنسبة للسلطة المشرفة لمقياس اتجاه الخيال العلمي بلغت (0.548)، وبمستوى دلالة يساوي (0.461)، وهذه القيمة ليست دالة عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ ، كما يظهر من الجدول(11) ذاته أن قيمة (ف) بالنسبة للسلطة المشرفة لمقياس المواقف الافتراضية

بلغت (0.009)، وبمستوى دلالة يساوي (0.927)، وهذه القيمة ليست دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي أداء مجموعتي الدراسة على مقياس الخيال العلمي البعدي، باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة)، وهذا يعني قبول الفرضية الصفرية الرابعة والتي تنص على الآتي: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الخيال العلمي بين طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يعزى للسلطة المشرفة.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية. وبعد إجراء التحليل الأحصائي الموضَّح في الفصل الرابع ظهرت النتائج المبيّنة فيه. وفي هذا الفصل تمت مناقشة النتائج وتفسيرها وفقاً لتسلسل أسئلة الدراسة وفرضياتها، وكذلك ربطها مع نتائج الدراسات السابقة.

- النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة

الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تمّ اختبار الفرضية الصفرية الآتية :

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يُعزى لأسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي) .

وقد اسفرت النتائج عن الآتي :

تفوق مجموعة الطلبة التجريبية، الذين درسوا مادة الفيزياء العملية بأسلوب المختبر الافتراضي في التحصيل، على طلبة المجموعة الضابطة، الذين درسوا مادة الفيزياء العملية بأسلوب المختبر العادي.

ويفسر الباحث هذه النتيجة كالآتي:

- يُعزى هذا التفوق إلى ما تتميز به المختبرات الافتراضية من مميزات يُعتقد أنها زادت من مدى استيعاب الطلبة للمفاهيم العملية، حيث توفر هذه الطريقة للطلاب القيام بتنفيذ التجربة بتقنية عالية وتكرار المشاهدة دون خوف من الوقوع في الخطأ أو من مخاطر الكهرباء، بالإضافة إلى إمكانية أخذ عدد أكبر من القراءات، مما يتيح له فرصة التأكد من دقة نتائجه وفهمها بشكل أفضل. كما يُعزى هذا التفوق إلى توفر البرمجيات الخاصة بالتجارب التي تتيح له تشغيلها في أي مكان يتوافر فيه جهاز حاسوب مزود بهذه البرمجيات، أو عن طريق الوصول إليها عبر الشبكة العنكبوتية، مما يساعده على دراستها بشكل أفضل، وبالتالي تزداد فرصته بتنفيذ التجربة مجدداً عند الاستعداد للامتحان. أما الطالب الذي درس في المختبر العادي فمن الصعب الحصول على الأجهزة والأدوات الخاصة بالتجربة إلا في المختبر.

ومن خبرة الباحث في هذا المجال فإن الطلبة يقومون بتنفيذ التجارب في المختبر العادي ضمن الوقت المحدد، حيث عليهم القيام بتنفيذ خطوات التجربة والحصول على النتائج ورصدها في الجداول الخاصة بذلك، ثمّ الرسم البياني في حالة كونه مطلوباً، ومن ثمّ تحليل النتائج ومناقشتها، وبالتالي تزداد احتمالات الوقوع في الأخطاء التجريبية بأنواعها والتي تتلخص بالآتي :

- الأخطاء الناتجة عن الأجهزة والأدوات: وهذا النوع من الأخطاء لا يمكن تجنبه لأن جميع الأجهزة والأدوات مهما كانت متقنة الصنع فإن لها نسبة دقة لا يمكن أن تكون بنسبة (100%) (مدانات، 2011).

- الأخطاء الشخصية: وهي الأخطاء الناجمة عن الشخص الذي يقوم بتنفيذ التجربة، وقلة خبرته، وعدم توفر الوقت الكافي للتأكد من مدى دقة القراءات التي يحصل عليها وظروفه النفسية في وقت القيام بالتجربة، وأحياناً الانحياز الشخصي للقراءة الأولى التي يحصل عليها (ابراهيم،2006).

- الأخطاء العشوائية: مثل ضياع الطاقة في المقاومات الكهربائية والأجهزة والأسلاك في حالة التجارب الكهربائية، أو ضياعها في الاحتكاك ومقاومة الهواء في حالة تجارب الحركة، والأخطاء الناتجة عن ظروف المختبر والتي لا تكون عادةً قياسية أو ما يُسمى (Standard Conditions) وهي ظروف متعلقة بدرجة حرارة الجو، والرطوبة النسبية، ومقدار الضغط الجوي، وتكون متوافرة في المختبرات البحثية المخصصة للقيام بأبحاث العلماء، أو الباحثين على مستوى الدولة، ولكن من الصعب التحكم بهذه الظروف في كل المختبرات التعليمية (Bernard,2000).

ولعل هذه الخطوات نفسها يقوم بها الطلبة في المختبر الافتراضي ولكن الفرق أنه سوف يحصل على القراءات دون أن يكون هنالك أخطاء كتلك المذكورة في حالة المختبر العادي، مما يزيد من ثقة الطالب بنتائجه، وبالتالي من مدى فهمه للظاهرة المدروسة بشكل أفضل. كما أن الحصول على النتائج والرسوم البيانية عبر برنامج (Excell) مثلاً لا يحتاج منه إلا إلى ضغط زر على المفتاح الخاص بذلك ومن ثم أمر الطباعة، مما يعني اختصار الوقت واستغلاله في مناقشة النتائج وربطها بالمادة النظرية التي درسها. وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج كثير من الدراسات السابقة: مثل دراسة صالح(2004)، ودراسة تشانج (Change,2006) ، ودراسة تلاكزال ورفاقه (Tlaczala.et.al.,2006)، ودراسة

يانج ورفاقه (Yang et.al, 2007)، وكذلك دراسة الشهري (2009). كما وتختلف مع نتائج دراساتٍ سابقةٍ أخرى مثل: دراسة بايني (Payne, 2005)، ودراسة كريستي وكريشنا (Christy & Krishna, 2005)، واللّتين نتج عنهما رفض الأكَثرية لاستخدام أسلوب المختبر الافتراضي، بعكس الدراسة الحالية التي نتج عنها فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مختبرات الفيزياء.

- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تمّ اختبار الفرضية الصفرية الآتية :

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين تحصيل طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يُعزى للسلطة المشرفة (جامعة حكومية ، جامعة خاصة).

واسفرت النتائج عن الآتي :

- عدم وجود أثر للسلطة المشرفة على تحصيل الطلبة في مادة الفيزياء العملية، حيث كانت نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة متقاربة جداً، وأحياناً متطابقة.

ويفسر الباحث هذه النتائج كالآتي:

- إن الطلبة الذين تمّ اختيارهم من مجتمع الدراسة عشوائياً والذين شكّلوا العينة التجريبية والعينة الضابطة، كان معظمهم من المستوى الدراسي ذاته، لأن مادة الفيزياء ومختبرها

في معظم التخصصات الجامعية تُعتبر متطلباً سابقاً لمواد أخرى، مما يعني أن مجتمع الدراسة كان من طلبة السنة الدراسية الأولى أو الثانية.

- إن مادة الفيزياء العامة (General Physics)، والتي تنبثق منها المادة العملية، وبالتالي مختبر الفيزياء (Physics Laboratory) في الجامعات الأردنية متشابهة إلى حد التطابق أحياناً، حيث هنالك تشابه في الوصف التفصيلي للمساق سواء كان المرجع أجنبياً أم عربياً في هذه الجامعات، مما يعني أن الإطار النظري الذي درسه الطلبة متوافق بشكل كبير، وهذا ينعكس تلقائياً على التطبيقات العملية المطلوبة من الطلبة.

- وجود بعض الظروف المتشابهة في معظم الجامعات الأردنية، حيث تخضع جميعها لمقاييس الاعتماد العام والخاص المقررة من قبل وزارة التعليم العالي الأردنية والمتمثلة بهيئة الاعتماد العام.

- قام الباحث بتوفير البرمجيات نفسها لكلا المجموعتين التجريبتين في الجامعة الخاصة والحكومية على حدٍ سواء.

- قيام مدرسين من الدرجة العلمية ذاتها ومتقاربين في سنوات الخبرة بالإشراف على تنفيذ التجارب وتدريس المادة في كلٍ من الجامعات الحكومية والخاصة مكان التطبيق على حدٍ سواء.

- قام الباحث بمحاولة ضبط جميع المؤثرات الخارجية بحيث تكون متشابهة في الجامعات الحكومية والخاصة مكان التطبيق على حدٍ سواء، مثل التأكد من وضع البرمجيات الخاصة بتجارب الدراسة على أجهزة لها السرعة ذاتها في كلتا الجامعتين اللتين درستا بأسلوب المختبر الافتراضي، وإمكانية أن يأخذ الطالب نسخة من هذه البرمجيات على جهازه أو الوصول لها عن طريق شبكة الانترنت من أي مكان. وتتفق نتيجة الدراسة

الحالية مع نتائج كثير من الدراسات السابقة: مثل دراسة تلاكزال ورفاقه (Tlaczala.et.al.,2006)، ودراسة الشهري(2009)، ودراسة شيا (Shya,2005)، ولكن التطبيق اختلف في الحالات السابقة بأنه كان على طلبة المدارس، وبدون متغير السلطة المشرفة. كما واتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة هاري (Harry,2006)، والذي طبّق دراسته على كليات المجتمع في ولايتي فلوريدا وأريزونا الأمريكيتين. كما اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة العمودي(2005) في جامعة صنعاء اليمنية من الناحية النظرية. كما وتختلف مع نتائج دراسات سابقة أخرى مثل: دراسة بايني (Payne,2005)، حيث تمّ استطلاع رأي العينة فكان رفض استخدام المختبرات الافتراضية، إضافةً لأن الدراسة لم تنطرق للسلطة المشرفة كما في هذه الدراسة.

- النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية باختلاف أسلوب التدريس (مختبر افتراضي، مختبر عادي)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تمّ اختبار الفرضية الصفرية الآتية :

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الخيال العلمي

بين طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يُعزى لأسلوب التدريس

(مختبر افتراضي، مختبر عادي).

واسفرت النتائج عن الآتي :

تفوق مجموعة الطلبة التجريبية، الذين درسوا مادة الفيزياء العملية بأسلوب المختبر الافتراضي في الخيال العلمي على طلبة المجموعة الضابطة، الذين درسوا مادة الفيزياء العملية بأسلوب المختبر العادي.

ويفسر الباحث هذه النتائج كآآتي:

- إن استخدام المختبر الافتراضي، يزيد من فرصة الطالب بأن يقوم بأي تغيير يخطر بباله، في قيم التيار أو فرق الجهد دون الخوف من محاذير أن يتسبب ذلك بأي خلل في الأجهزة أو خطورة على حياته. يعتقد الباحث أن تفكير الطالب بهذه الطريقة يمكن أن تكون بداية جديدة لنمو خياله العلمي.
- إن مقياس المواقف الافتراضية في هذا البحث مبني على توفر جهاز حاسوب مزود بالبرمجيات الخاصة بالمختبر الافتراضي، وهذا يتيح للطالب استغلال معرفته التي تعلمها خلال تطبيق التجارب للتحقيق في العوالم الخيالية للمواقف الافتراضية بشكل أفضل من الطالب الذي درس المختبر بأسلوب العادي.
- تدل النتائج أن المختبر الافتراضي كان له دور في استثارة العقل والطاقت الإبداعية، وإيجاد الحلول المقترحة للمشكلات المعقدة التي لم يصل الإنسان بعلمه إلى تصور حاسم لمواجهتها، وهذه إحدى الوظائف الأساسية للخيال العلمي (زكي، 1992) ووصفي (1990).
- يعتقد الباحث أن الإطار المكاني و الزماني لطلبة المجموعة التجريبية كان مفتوحاً إلى أبعد الحدود، بحكم أن الطالب ليس مضطراً أن يبقى محصوراً داخل غرفة المختبر كما

في حالة طلبة المجموعة الضابطة، وهذا يتيح لطلبة المجموعة التجريبية التحليق في العوالم الافتراضية العلمية بشكل أفضل من طلبة المجموعة الضابطة.

- يسود العالم في الآونة الأخيرة أفكار وتطبيقات كثيرة حول ما بات يُسمى الواقع الافتراضي (Virtual Reality)، ويعتقد الباحث أن معظم الطلبة قد أُتيحت لهم فرصة الاطلاع على واحدة على الأقل من هذه التطبيقات عبر شبكة الإنترنت، أو من خلال التلفاز في أفلام الخيال العلمي، أو في دور السينما المجهزة بشاشة عرض ثلاثية الأبعاد (3D)، وهذا ما يفسر تقارب المتوسطات الحاسوبية لطلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية، لأن الجميع ليس بعيداً عن هذا التطور، ولكن طلبة المجموعة التجريبية كان لهم التفوق في النتيجة النهائية بعد إجراء تحليل التباين المشترك لأنه وحسب اعتقاد الباحث فإن توفر المختبر الافتراضي للمجموعة التجريبية كان له الدور الهام في زيادة درجاتهم على مقياس الخيال العلمي. ويرى الباحث أن نتيجة الدراسة الحالية تتفق مع الإطار النظري لكثير من كتب وأبحاث الخيال العلمي مثل وصفي (1990)، وزكي (1992)، ونائف (2003)، حيث يعتقد الباحث أن المختبرات الافتراضية شبيهة إلى حد ما بالسفر عبر المكان وهو أحد أنواع الخيال العلمي حسب شواهين ورفاقه (2009).

• النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع: هل يختلف الخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية في

مادة الفيزياء العملية باختلاف السلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار الفرضية الصفرية الآتية :

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في الخيال العلمي بين طلبة الجامعات الأردنية في مادة الفيزياء العملية يعزى للسلطة المشرفة (جامعة حكومية، جامعة خاصة).

واسفرت النتائج عن الآتي :

عدم وجود أثر للسلطة المشرفة على الخيال العلمي للطلبة، حيث كانت نتائج

المجموعتين متقاربة جداً.

ويفسر الباحث هذه النتائج كالآتي:

- إن الطلبة الذين تم اختيارهم من مجتمع الدراسة عشوائياً والذين شكّلوا العينة التجريبية متقاربين في الأعمار وغالباً ما يكونوا قد تعرضوا لخبرات متشابهة في حياتهم من الناحية العلمية. وأغلبهم يدرسون نفس التخصصات ولهم المستوى الدراسي نفسه.

- قام الباحث بتوفير البرمجيات نفسها لكلا المجموعتين التجريبيتين في الجامعة الخاصة والحكومية على حدٍ سواء.

- قيام أعضاء هيئة تدريس من الدرجة العلمية ذاتها ومتقاربين في سنوات الخبرة بالإشراف على تنفيذ التجارب الافتراضية في كلٍ من الجامعة الحكومية والخاصة على حدٍ سواء.

- الترابط القوي بين أعضاء هيئة التدريس الذين قاموا باستخدام المختبرات الافتراضية نظراً لأن الموضوع حديث نسبياً، ويستدعي تبادل الآراء والأفكار حول المختبرات الافتراضية، وكذلك عقد ورشات عمل ودورات للتدرب على المختبرات الافتراضية.

كما أنه بالنسبة للدراسة الحالية وحسب وجهة نظر الباحث، فقد تمّ توزيع نفس البرمجيات (Soft ware) على مدرسي كلا العينتين مما جعل التأثير متقارب في ضوء المعلومات المتشابهة .

- قام الباحث بالتأكد من وضع البرمجيات الخاصة بتجارب الدراسة على أجهزة لها نفس السرعة في كلا الجامعتين، وإمكانية أن يأخذ الطالب نسخة من هذه البرمجيات على جهازه أو الوصول لها عن طريق شبكة الإنترنت من أي مكان.
- في حدود علم الباحث لا يوجد أي دراسة ربطت بين متغير الخيال العلمي والسلطة المشرفة.

التوصيات:

- في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، فإن الباحث يوصي بما يأتي:
- قيام الجامعات بتوسيع فكرة المختبر الافتراضي، جنباً إلى جنب مع المختبرات العادية لما لذلك من فوائد مهمة، تزيد من فهم الطالب وتعمق الافكار كما ظهر في نتائج هذه الدراسة.
- عقد دورات تدريبية لمدرسي الفيزياء العملية في الجامعات، على استخدام أسلوب المختبر الافتراضي، ليتسنى لهم البدء بتطبيقها على طلبتهم، والحصول على تغذية راجعة حول استخدامها في مختلف التجارب الفيزيائية.
- البدء بتطبيق فكرة المختبر الافتراضي في مدارس وزارة التربية والتعليم، لما لذلك من فوائد قصوى مثل حل مشكلة الاكتظاظ في الصفوف والمختبرات. ولا سيما في المدارس

الأساسية العليا والمرحلة الثانوية التي لا يتوافر فيها إمكانيات جيدة، لما لذلك من أهمية في تفعيل دور المختبرات في زيادة فهم الطالب.

- تعميم فكرة المختبرات الافتراضية في تدريس المواضيع العلمية التي لا يمكن بأي حال من الأحوال تطبيقها في المختبرات العادية مثل تجارب الانفجارات النووية.
- الاستفادة من خبرات بعض الدول التي طبقت هذه التقنية، وعقد الاتفاقيات معها للحصول على البرمجيات الخاصة بالمختبرات الافتراضية، وترجمتها وتطويرها بما يناسب المستويات المختلفة لطلبة الجامعات والمدارس الأردنية.
- التعاون مع متخصصي المواقع الإلكترونية في الجامعات الأردنية لتسهيل وضع البرمجيات الخاصة بالمختبرات الافتراضية على المواقع الرسمية للجامعات، مما يشجع الطلبة على الاطلاع عليها والاستفادة منها.
- تعميم فكرة المختبرات الافتراضية على المدارس التي تُعنى بالطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة ولا سيما الذين يعانون من إعاقات حركية، لما توفره عليهم من جهد لا يمكنهم القيام به في المختبرات العادية.
- تعميم فكرة استخدام المختبرات الافتراضية في الجامعات التي تتبع أسلوب التدريس عن بعد، مثل الجامعة العربية المفتوحة.

الإقتراحات لدراسات جديدة:

يقترح الباحث في ضوء نتائج الدراسة الحالية الآتي:

- إجراء دراسات باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي على مواضيع أخرى في الفيزياء العملية، مثل تجارب الميكانيكا، والديناميكا، والضوء، والحرارة.

- إجراء دراسات باستخدام أسلوب المختبر الافتراضي للمواد العلمية الأخرى مثل الكيمياء، والأحياء، والجيولوجيا، والفلك.
- إجراء دراسات حول أثر استخدام المختبرات الافتراضية على التحصيل ولكن بإضافة متغيرات أخرى مثل الفرق بين الذكور والاناث، أو بين طلبة تخصص الفيزياء وطلبة تخصص الكيمياء.
- إجراء دراسات ميدانية جديدة لإظهار اتجاهات الطلبة والمدرسين حول تطبيق المختبرات الافتراضية في الجامعات والمدارس.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- ابراهيم، بثينة عبد المنعم (2006). الفيزياء العملية. عمان: دار المناهج.
- آل أحمد، عبد العزيز عبود (2003): واقع موضوعات التجارب المعملية في مقرر الأحياء للصف الثالث الثانوي بالمملكة العربية السعودية وبعض الدول المختارة في ضوء الممارسات الواقعية، (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة.
- البياتي، مهدي محمد (2006). الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد ، عمان.
- الحيلة ، محمد محمود (2003). تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق. ط3 ، عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- الخطيب ، علم الدين عبد الرحمن (2006). تدريس العلوم أهدافه واستراتيجيته نظمه وتقويمه. ط3 ، الكويت : مكتبة الفلاح.

- الراضي، أحمد بن صالح (2009): أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم، (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة الملك سعود ، الرياض.
- ربيع، إيمان صادق حامد(1997). الخيال العلمي كمدخل في تدريس العلوم، الجمعية العربية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الأول (التربية العلمية للقرن الحادي والعشرون) الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا، الإسكندرية.
- زكي، عماد (1992). أدب الخيال العلمي ، المؤتمر الثامن عشر للأدباء العرب ،عمان .
- زيتون ، حسن حسين (2005). رؤيا جديدة في التعليم - التعليم الإلكتروني، المفهوم، القضايا، التطبيق، التقييم. ط1، الرياض: الدار الصولتية للنشر والتوزيع.
- زيتون ، عايش (1994). أساليب تدريس العلوم، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- سعادة، جودت أحمد (2009). تدريس مهارات التفكير(مع مئات الأمثلة التطبيقية). ط1 ، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- سلامة ، عبد الحافظ محمد (2001). وسائل الاتصال و التكنولوجيا في التعليم. ط3، عمان: دار الفكر.

• سويفي، محمود صديق (2003) :تقويم استخدام شبكات الكومبيوتر و الإنترنت في ضوء

مفهوم وسائط تكنولوجيا التعليم المتعددة .(رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية ،

جامعة أسيوط .

• شواهين، خير سليمان وبدندي،شهرزاد صالح و وبدندي،تغريد صالح (2009). تنمية التفكير

الإبداعي في العلوم والرياضيات باستخدام الخيال العلمي.ط1 ، عمان: دار المسيرة للنشر

والتوزيع والطباعة.

• الشهري، علي محمد الكلثمي (2009): أثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات

التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة . (أطروحة

دكتوراة غير منشورة)، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

• صالح، صالح أحمد(2004) : فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية في التحصيل واكتساب

المهارات المعملية لدى طلاب المرحلة الثانوية . (أطروحة دكتوراة غير منشورة)، كلية

التربية، جامعة حلوان ، مصر.

• العمودي، محمد سعيد (2005). دور تقنيات المعلومات والاتصالات في تعزيز استخدام الطرق

الحديثة في تدريس الفيزياء الجامعية، مركز الحاسب الآلي، جامعة عدن، اليمن.

- عميرة، إبراهيم بسيوني والديب، فتحي(1990). **تدريس العلوم والتربية العلمية**. ط9، القاهرة

: دار المعارف.

- عوض، محمد (2003). " آلية بناء المكتبة الافتراضية " ، **مجلة مستقبل التربية العربية** ،

المجلد 9(31) ص 101 - 135

- الفار، إبراهيم عبد الوكيل (2002). **استخدام الحاسوب في التعليم**، عمان: دار الفكر العربي

- الكرم، عبد الله و العلي، نجيب (2005). **التعلم الإلكتروني: المفهوم والواقع والتطبيق**،

بيروت: الهيئة اللبنانية للعلوم التربوية، الكتاب (4).

- لال، زكريا بن يحيى (2008). "الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم وعلاقته

ببعض القدرات الابداعية لدى عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي العام في مدينة مكة

المكرمة، **المجلة العربية للدراسات الأمنية**، (دراسة مقبولة للنشر).

- لبيب ، رشدي (1986). **معلم العلوم - مسؤولياته - أساليب عمله - أعداده - نموه**

العلمي والمهني. القاهرة: مكتبة الإنجلو المصرية.

- لويس، كارول (2005). **التعلم والبيئة الإلكترونية**، باريس: منظمة اليونسكو.

- المحمدي ، أمل بنت رجا الله فرج (2008). فاعلية المختبر الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء. (رسالة ماجستير غير منشورة) ، كلية التربية والعلوم الانسانية، جامعة طيبة ، المدينة المنورة.
- المدانات، رائد فايز(2011).الفيزياء التطبيقية.ط1 ،عمان:دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.
- المهدي، مجدي صلاح (2006).فلسفة التعليم الافتراضي وامكانية تطبيقه في التعليم الجامعي المصري : دراسة تحليلية على ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة، مجلة مستقبل التربية العربية، المجلد 12 (43) ص 9-132 .
- النجدي ، أحمد وآخرون (2003).تدريس العلوم في العالم المعاصر-طرق وأساليب وإستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم ،ط1.القاهرة:
- نشوان ، حسين يعقوب (1994).اتجاهات معاصرة في مناهج وأساليب طرق تدريس العلوم،ط2 ، عمان: دار الفكر. :دار الفكر العربي.
- وصفي، رؤوف (1990). أدب الخيال العلمي. ط1 بغداد : دجلة للنشر والتوزيع.
- ياسين،عادل طه (2002). الإجازات العلمية الحديثة والمعاصرة في الفيزياء.القاهرة: دار المعارف.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Aldrich ,Clark (2004). *Simulations and the future of learning*. Published by Pfeiffer An Imprint of Wiley 989 Market Street, San Francisco, CA94103-1741.
- Avradinis,Nikos et.al.,(2001).*Using virtual reality techniques for the simulation of physics experiments*. Piraeus, Greece.
- Bernard,C,H.(2000). *Laboratory experiments in College Physics*, (3th.ed), New York : John Wiley & Sons.
- Change, R. H. (2002). Does computer assisted instruction problem solving and improved science outcomes? *Jornal of education research*, 95(3), 143-150 .
- Chu, K. C.(1999). *What are the benefits of a virtual laboratory for student learning*. HERDSA Annual International Conference, Melbourne.
- Cengiz,Tuysuz.(2010). "The effect of virtual laboratory on student's achievement while implementation chemistry experiments". *IEEE Tranactions on education*, 2(1),37-53.
- Ding ,Y.& Hao, F.,(2009)."Using a simulation laboratory to improve physics learning: A Case exploratory learning of diffraction grating," First International Workshop on Education Technology and Computer Science.
- Draves, W. (2000). *Teaching online, learn books* , (9th .ed.) New York: John Wiley & Sons.
- Harlen, W. (1999).*Effective teaching of science*. **Glasgow**: Scotland

- Harry,G.(2006).Supplementing classroom instruction with web-based Technologies, *A3 USA Pacific University Conference ,CA*
- Koun-tem Sun.,et.al .(2008)" *Effect among different learning styles in a web-based lab of science for elementary schools student".Computer& Education ,50(4),1422 (EJ790940).*
- Kovalchick ,Ann & Kara Dawson(2003). *Education and technology*, printed on acid-free paper Manufactured in the United States of America.
- Martinez,J.P.et.al.,(2003).Learning in chemistry with virtual laboratories. *Journal of Chemical Education*,(80), (3).
- McFadden,C.P.(1990). *World trend in science education* .NovaScotia, Canada: National School Sevices,Ltd.
- Ocarl, J.(2006)."Tele course tactics: Issues in the dosing and distance",. *Educational Technology*, V(83) No.(1)
- Olsted, M.P. (1992)."A *study on learning mistry teacher's guide"*,. New York.: Parker Co.
- Oxford dictionary of literary terms
- Payne, R. (2005). *Internet communication classroom for the next century*. NJ: Cresskill , Hampton Press.
- Shya,Y.(2005).*Learning through internet course*, Hong Kong : Shagwal e-book.
- Tlaczala,W.M et.al., (2006). Virtual physics laboratory for distance learning developed in the frame of the VccSSe European project, No. *128989-CP-1-2006-1-*

- Yang & et.al(2007) "The impact of internet virtual physics laboratory instruction on the achievement in physics, science process skills and computer attitudes of 10th-grade students" **Journal of Science Education and Technology**,16(5),451(EJ785172).
- Yaseen ,Wathiq et.al.,(2009).Designing course of science based upon constructing knowledge and active experimental by using moodle implementation .The 4th international conference on interactive mobile and computer Aided Learning, IMCL2009,Amman, Jordan.

ثالثاً : المراجع الإلكترونية

- بختي، ابراهيم (2001). " التعليم الافتراضي وتقنياته ". (on-line),available [http\www.ouargla.dz](http://www.ouargla.dz)
- المناعي، عبدالله سالم(2008). "المختبرات الافتراضية". الجمعية العربية للتعليم والتدريب الإلكتروني(ASOET) (on-line),available [http// www.asoet.org](http://www.asoet.org)
- نائف، نبيل حاجي (2003). " الخيال العلمي واستشرافات المستقبل " نادي الحوار المتمدن (on-line) , available: <http://www/arabic.nabeelnayef.com>
- الهدهود ، ابراهيم (2003). "المعامل الافتراضية". (on-line),available [http\ www.docs.ksu.edu.sa/doc/articles30/artle300854.doc](http://www.docs.ksu.edu.sa/doc/articles30/artle300854.doc)
- Christy,S. &. Krishna,S.,(2005).”*Systems training with online course*”, (on-line),available: [http\ www.centra.com](http://www.centra.com)
- Crosson, S., (2006).”*Online course design using the teach/learn/ assess*”. (on-line), available: [http\www.teched.org](http://www.teched.org)
- Jordan Ministry Of Higher Education:, (on-line),available: [http\www.mohe.gov.jo](http://www.mohe.gov.jo)

- Masie, E. (2001), [http\www.msie.com](http://www.msie.com) , (on-line), available
- Pina,A.,(2006)."*Digital Technology and Using Learn ,train* " ,(on-line),
available: [http\ www.cer.ac.il](http://www.cer.ac.il)
- Shoffner,B.,(2006)."*Using a none pirecte learning in online* ", (on-line),
available: [http\www.tau.acet](http://www.tau.acet)
- Shya, Y. (2005). " *Learning through internet courses*", (on-line),
available: [http\www.nces.ed.gov](http://www.nces.ed.gov)
- [http/www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com),(on-line), available.

الملحق (1): نتائج دراسة استطلاعية حول رأي الطلبة الذين يدرسون مواد الفيزياء العملية بالجامعات الأردنية في استخدام المختبرات الافتراضية

أعزائي الطلبة

يرجى مساعدة الباحث في الإجابة على أسئلة الاستطلاع المرفق حول استخدام المختبرات الافتراضية في إجراء بعض التجارب الخاصة بمواد الفيزياء العملية وذلك بوضع إشارة \surd في المربع المناسب والذي يعبر عن إجابتك.

وإذا كانت لديك أي ملاحظة يرجى إضافتها في نهاية الاستطلاع.

لقد قام الباحث بتلخيص الملاحظات الواردة من المدرسين كما في النقاط الآتية:

- 1- المختبرات الافتراضية أسهل بكثير.
- 2- عدد التجارب الافتراضية المتوفرة في الجامعات قليل جداً.
- 3- يفضل الطلبة هذه الطريقة لأنهم يستطيعون القيام بعدة محاولات حتى لو كانوا في البيت .
- 4- تساعد هذه الطريقة الطلبة على التجريب دون الخوف من وقوع أخطاء حيث إن معظم برامج المختبرات الافتراضية مزودة ببرنامج تصحيح ذاتية تنبه المستخدم عند الخطأ.

الباحث

عوّاد أبوزينة

نتائج دراسة استطلاعية حول رأي الطلبة الذين يدرسون مواد الفيزياء العملية بالجامعات
الأردنية في استخدام المختبرات الافتراضية

الفقرات	التكرار			
	نعم بدرجة كبيرة	نعم بدرجة متوسطة	نعم بدرجة قليلة	لا
1- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الحركة وقوانين نيوتن	0	0	0	100
2- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الشغل والطاقة والعزم	0	0	0	100
3- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الكهرباء الساكنة	0	0	0	100
4- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الكهرباء المتحركة	0	0	0	100
5- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب المغناطيسية	0	0	0	100
6- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الحث الكهرومغناطيسي	0	0	0	100
7- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الضوء والليزر	5	12	27	46
8- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الحرارة والضغط	0	0	0	100
9- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب تفسير نماذج الذرة	0	0	0	100
10- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الاندماج النووي	0	0	0	100
11- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الانشطار النووي	12	15	18	55
12- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس تجارب الأمواج والاهتزازات	11	23	27	39
13- يقوم مدرسو الفيزياء العملية باستخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الالكترونيات.	4	17	28	61

الملحق (2) : اختبار التحصيل ومفتاح الاجابة

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي الطالب:

أمامكم اختبار حول الموضوعات الفيزيائية العملية وهي قانون أوم، والحث الكهرومغناطيسي، والمحول الكهربائي، والامتحان مكون من (40) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، راجياً قراءتها بتمعن وفهم السؤال جيداً قبل الاجابة عليه. ثمّ وضع اشارة (×) على ورقة الاجابة المرفقة أمام رقم الفقرة وتحت الحرف الدال على الاجابة الصحيحة.

والله الموفق

الباحث عواد أبوزينة

2011

الاسم :

التخصص:

الجامعة :

المستوى الدراسي :

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1. يعتمد مبدأ عمل المحول الكهربائي على ظاهرة الحث :

- أ- الحراري
ب- الكهربائي
ج- الكهرومغناطيسي
د- النووي

2. حسب العالم أورستد عندما يمر تيارٌ كهربائيٌ في سلك موصل فإنه يتولد حوله مجالٌ :
أ- حرارياً ب- ضوئياً ج- نووياً د- مغناطيسياً

3. يكون اتجاه المجال المغناطيسي المتولد حول ملف دائري معلق أفقياً بجانب مغناطيس :
أ- بنفس اتجاه محور الملف
ب- عمودياً على محور الملف
ج- مائلاً بزاوية حادة عن محور الملف
د- عكس محور الملف

4. "عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تقطع مساحة الملف عمودياً، هو تعريف لمفهوم التدفق :
أ- الكهربائي ب- المغناطيسي ج- الحراري د- النووي

5. الصيغة الرياضية الصحيحة لقانون القوة الدافعة الحثية حسب فارادي هي :
أ- $\varepsilon = N \frac{d\Phi}{dt}$
ب- $\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$
ج- $\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$
د- $\varepsilon = N \frac{d\Phi}{dt}$

6. يُعطى التدفق المغناطيسي رياضياً بالعلاقة الآتية:

- أ- $\Phi = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$
ب- $\Phi = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$
ج- $\Phi = \mathbf{A} + \mathbf{B}$
د- $\Phi = \mathbf{A} - \mathbf{B}$

7. وظيفة القلب الحديدي في المحول الكهربائي هي نقل :

- أ- الجهد الكهربائي من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي.
ب- التيار الكهربائي من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي.
ج- الشحنات الكهربائية من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي.

د- التدفق المغناطيسي من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي.

8. لا يعمل المحول في حالة كون جهد المصدر ثابتاً لأن :

أ- الملف الابتدائي يكون معزولاً عن الملف الثانوي.

ب- المجال المغناطيسي الناتج عن الملف الابتدائي لا ينتقل إلى الملف الثانوي.

ج- التدفق المغناطيسي المنتقل للملف الثانوي يكون ثابتاً وبالتالي لا يتولد فيه تيار حثي.

د- الملف الابتدائي لا يتولد فيه مجالاً مغناطيسياً.

9. وُصِلَ ملف ابتدائي لمحول مع مصدر يعطي جهداً ثابتاً مقداره (50v)، فإذا كان عدد لفات الملف

الابتدائي (1000) لفة وعدد لفات الملف الثانوي (100) لفة فإن الجهد الثانوي المتولد فيه بوحدة

(v) يساوي :

أ- 5 ب- Zero ج- 10 د- 100

10. العلاقة الرياضية الصحيحة لحساب جهد الملف الثانوي في المحول هي:

$$V_s = V_p \cdot N_p / N_s \quad \text{ب-}$$

$$V_s = V_p \cdot N_s / N_p \quad \text{أ-}$$

$$V_s = V_p - N_s / N_p \quad \text{د-}$$

$$V_s = V_p + N_s / N_p \quad \text{ج-}$$

11. وُصِلَ ملف ابتدائي لمحول مع مصدر يعطي جهداً متردداً مقداره (40v)، فإذا كان عدد لفات

ملفه الابتدائي يساوي ضعف عدد لفات ملفه الثانوي، فإن الجهد الثانوي المتولد فيه بوحدة

(v) يساوي :

أ- Zero ب- 40 ج- 80 د- 20

12. وُصِلَ ملف ابتدائي لمحول مع مصدر يعطي جهداً متردداً مقداره (60v)، إذا كان عدد لفات

الملف الابتدائي يساوي نصف عدد لفات الملف الثانوي، فإن الجهد الثانوي المتولد فيه بوحدة

(v) يساوي :

أ- 30 ب- 60 ج- 120 د- Zero

13. وُصِلَ ملف ابتدائي لمحول مع مصدر جهد يعطي جهداً متردداً مقداره (100v)، إذا كان عدد

اللفات متساوياً في كلا الملفين الابتدائي والثانوي، فإن الجهد الثانوي المتولد فيه بوحدة (v)

يساوي:

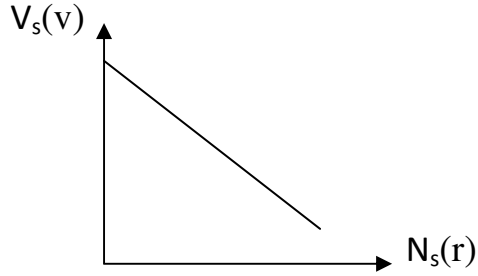
د- 100

ج- 80

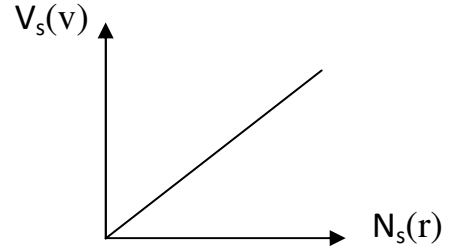
ب- 40

أ- 20

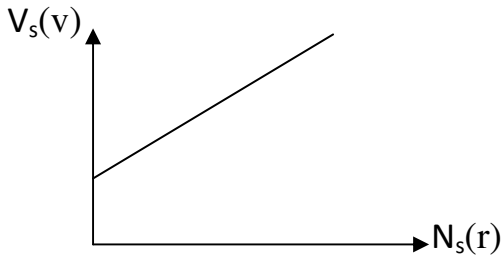
14. العلاقة البيانية الصحيحة بين جهد الملف الثانوي وعدد لفاته في حال ثبوت عدد لفات الملف الابتدائي وجهدده هي:



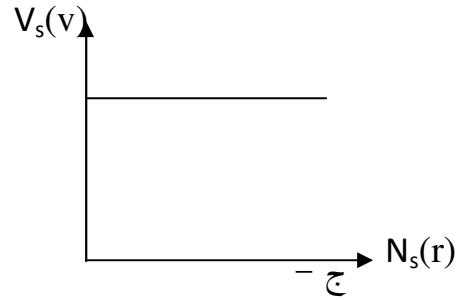
ب -



أ -



د -



15. يُستخلص من فهمك لآلية عمل المحوّل أن نوع المحوّل الذي يستخدم في شحن الهواتف النقالة هو :

- أ- خافض للجهد و رافع للتيار.
ب- خافض للجهد وخافض للتيار.
ج- رافع للجهد و رافع للتيار.
د- رافع للجهد وخافض للتيار.

16. يُستخلص من فهمك لآلية عمل المحوّل أن نوع المحوّل الذي يستخدم في ماكنات اللحام الكهربائي هو :

- أ- خافض للجهد و رافع للتيار.
ب- خافض للجهد وخافض للتيار.
ج- رافع للجهد وخافض للتيار.
د- رافع للجهد و رافع للتيار.

17. محوّل كهربائي نسبة عدد لفات ملفه الابتدائي إلى الثانوي (5:1)، فإذا علمت أن القدرة المدخلة إلى الملف الابتدائي تساوي (100w) وفرق الجهد بين طرفي الابتدائي (120v) والتيار المار في الملف الثانوي (4A)، فإن فرق الجهد بين طرفي الملف الثانوي بوحدة (v) يساوي :

أ- 24 ب- 400 ج- 480 د- 600

18. نوع المحوّل في السؤال السابق ، فهو :

- أ- خافض للجهد وخافض للتيار.
 ب- خافض للجهد و رافع للتيار.
 ج- رافع للجهد وخافض للتيار.
 د- رافع للجهد و رافع للتيار

19. تكون كفاءة المحوّل في السؤال (17) مساويةً :

- أ- 40 % ب- 50 % ج- 96 % د- 100%

20. واحد من الآتي يعتبر من أهم مصادر الاخطاء في تجربة المحوّل الكهربائي :

- أ- إهمال الطاقة الحرارية الضائعة في الاجهزة والاسلاك. ب- الظروف والعوامل الجوية.
 ج- الأخطاء الشخصية الناجمة عن قلة الخبرة. د- الأخطاء الناجمة عن الأجهزة.

21. واحد من الآتي يُستخدم لتحديد اتجاه التيار الحثي المتولد في الملف الثانوي للمحوّل

الكهربائي :

- أ- قاعدة الكف الأيسر ب- قاعدة الكف الأيمن
 ج- القاعدة الرياضية للمحوّل د- البوصلة

22. دلالة اشارة السالب(-) فيزيائياً في قانون فارادي هي:

- أ- اتجاه التيار الحثي المتولد يكون بعكس اتجاه المولد له.
 ب- قيمة التيار الحثي المتولد تكون سالبة.
 ج- اتجاه الجهد الابتدائي يكون بعكس الثانوي.
 د- قيمة الجهد الثانوي تكون سالبة..

23. ينص قانون أوم على أنه يتناسب فرق الجهد بين طرفي المقاومة :

- أ- عكسياً مع مقاومتها عند ثبوت درجة الحرارة.
- ب- عكسياً مع التيار عند ثبوت درجة الحرارة.
- ج- طردياً مع التيار عند ثبوت درجة الحرارة.
- د- طردياً مع المقاومة عند ثبوت درجة الحرارة.

24. يُعرّف معدل التيار الكهربائي بأنه:

- أ- الشغل المبذول في نقل الشحنات الكهربائية خلال فترة زمنية.
- ب- المعدل الزمني لمرور الشحنات الكهربائية في موصل ما.
- ج- قوة مرور الشحنات الكهربائية خلال موصل ما.
- د- سرعة مرور الشحنات الكهربائية خلال موصل ما.

25. الصيغة الرياضية الصحيحة لقانون أوم هي:

- أ- $V=RI$
- ب- $V=R+I$
- ج- $V=R-I$
- د- $V=R / I$

26. تُعطى المقاومة المكافئة لمقاومتين موصولتين على التوالي رياضياً بالعلاقة الآتية:

- أ- $R_e = R_1 - R_2$
- ب- $R_e = R_1 + R_2$
- ج- $R_e = R_1 \div R_2$
- د- $R_e = R_1 * R_2$

27. تُعطى المقاومة المكافئة لمقاومتين موصولتين على التوازي رياضياً بالعلاقة الآتية:

- أ- $R_e = R_1 \cdot R_2 / R_1 + R_2$
- ب- $R_e = R_1 + R_2 / R_1 \cdot R_2$
- ج- $R_e = R_1 + R_2$
- د- $R_e = R_1 \div R_2$

28. يتم وصل الأميتر في الدائرة الكهربائية دائماً على التوالي كي نضمن أن :

- أ- يقيس كامل المقاومة وليس جزءاً منها.
- ب- يقيس كامل الجهد وليس جزءاً منه.
- ج- يقيس كامل التيار وليس جزءاً منه.
- د- لا ترتفع درجة حرارة المقاومات.

29. إذا وُصِلَ جرس كهربائي مقاومة ملفه (100Ω) مع بطارية تعطي جهداً ثابتاً مقداره ($5V$)، فإن قيمة التيار المار في ملف الجرس بوحدة (A) تكون:

- أ- 0.05 ب- 20 ج- 105 د- 500

30. وُصِلت مقاومتان مقدار كل منهما (10Ω) على التوالي، فإن المقاومة المكافئة لهما بوحدة (Ω) هي:

- أ- Zero ب- 10 ج- 20 د- 100

31. وُصِلت مقاومتان مقدار كل منهما (10Ω) على التوازي، فإن المقاومة المكافئة لهما بوحدة (Ω) هي:

- أ- 0.2 ب- 5 ج- 10 د- 20

32. إذا ما وُصِلت مقاومة مدفأة قيمتها ($10^3\Omega$) في دائرة كهربائية متصلة بمصدر جهد كهربائي يعطي فرقاً في الجهد مقداره ($22V$) فكانت شدة التيار المار فيها ($0.2A$)، فإن الطاقة الحرارية المتولدة عن هذه المدفأة خلال ثلاثة دقائق بوحدة الكيلوجول (KJ) تساوي:

- أ- 792000 ب- 22000 ج- 44000 د- 3.45

33. وُصِلت مقاومتان R_1 ، R_2 على التوازي فكانت المقاومة المكافئة لهما (2Ω)، ثم وصلتا على التوالي فكانت المقاومة المكافئة لهما (9Ω) فإن قيمة كلاً من R_1 ، R_2 بوحدة (Ω) هي :

- أ- 1 ، 8 ب- 4 ، 5 ج- 3 ، 6 د- 9 ، 0

34. إذا كانت لدينا مقاومة موصولة مع مصدر جهد ثابت، ثم أضفنا مقاومة أخرى على التوالي مع المقاومة الأولى، فإن الذي يحدث لكل من الجهد والتيار على المقاومة الأولى أنه:

- أ- يقل الجهد ويزداد التيار ب- يقل الجهد ويقل التيار
ج- يزداد الجهد ويزداد التيار د- يزداد الجهد ويقل التيار

35. إذا كانت لدينا مقاومة موصولة مع مصدر جهد ثابت، ثم أضفنا مقاومة أخرى على التوازي مع المقاومة الأولى، فإن الذي يحدث لكل من المقاومة المكافئة والتيار كالاتي :

- أ- تقل المقاومة ويزداد التيار ب- تقل المقاومة ويقل التيار
ج- تزداد المقاومة ويزداد التيار د- تزداد المقاومة ويقل التيار

36. وُصِّلت مقاومتان R_1 ، R_2 على التوازي فكانت المقاومة المكافئة لهما (0)، ثم وصلتا على التوالي فكانت المقاومة المكافئة لهما (9Ω) فإن قيمة كلاً من R_1 ، R_2 بوحدة (Ω) هي :

أ- 3 ، 6 ب- 4 ، 5 ج- 8 ، 1 د- 9 ، 0

37. تتميز المواد الموصلة عن المواد العازلة بأنها:

أ- تحتوي على إلكترونات حرة ومقاومتها كبيرة نسبياً.

ب- تحتوي على إلكترونات حرة ومقاومتها قليلة نسبياً.

ج- جزيئاتها غير متماسكة وتحتوي إلكترونات حرة.

د- جزيئاتها متماسكة ولا تحتوي إلكترونات حرة.

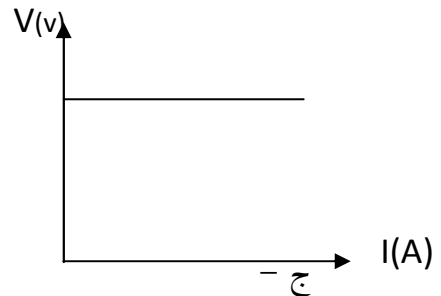
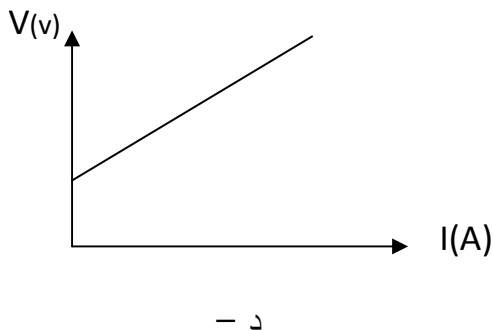
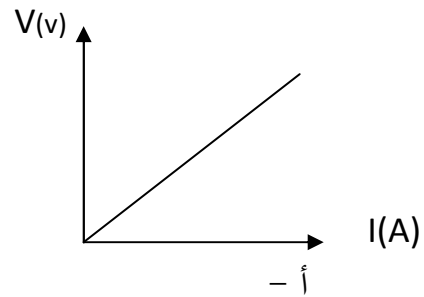
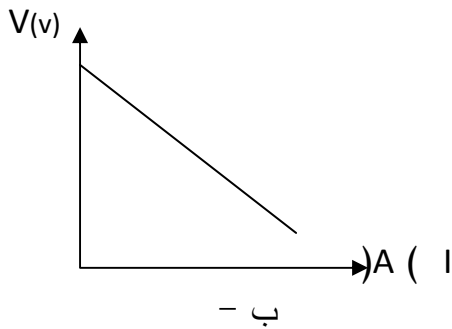
V(v)	2.4	4.8
I(A)	0.2	0.4

38. قام أحد الطلبة بإجراء تجربة قانون أوم فحصل على النتائج التالية:

فإن قيمة المقاومة المستخدمة في التجربة بوحدة (Ω) تساوي:

أ- 0.6 ب- 2.6 ج- 5.2 د- 12

39. في السؤال السابق، فإن شكل العلاقة البيانية الصحيحة بين الجهد (V) والتيار (I) يكون كالآتي:



40. في السؤال (39) يكون ميل الخط الناتج له قيمة عددية عند تمثيل قيم الجدول عليه وهي:

أ- 0.6 ب- 2.6 ج- 5.2 د- 12

انتهت الأسئلة

رقم الفقرة	رمز الإجابة			
	أ	ب	ج	د
1			×	
2				×
3	×			
4		×		
5		×		
6	×			
7				×
8			×	
9		×		
10	×			
11				×

رقم الفقرة	رمز الإجابة			
	أ	ب	ج	د
12			×	
13				×
14	×			
15	×			
16			×	
17	×			
18		×		
19			×	
20	×			
21		×		

رقم الفقرة	رمز الإجابة			
	أ	ب	ج	د
22	×			
23			×	
24		×		
25	×			
26		×		
27	×			
28			×	
29	×			
30			×	
31		×		
32	×			

رقم الفقرة	رمز الإجابة			
	أ	ب	ج	د
33			×	
34		×		
35	×			
36				×
37		×		
38				×
39	×			
40				×

الملحق (3) : مقياس الخيال العلمي

عزيري الطالب

تحية طيبة وبعد

يتضمن هذا المقياس جزأين:

الأول: مقياس الاتجاه نحو الخيال العلمي وهو مكون من (22) فقرة، يُرجى قراءتها بتمعن ثم وضع الاستجابة التي تراها مناسبة من وجهة نظرك بكلمة نعم أو لا.

الثاني: مقياس المواقف الافتراضية باستخدام الخيال العلمي، وهو مكون من مجموعة مواقف يلي كل منها عدة فقرات ومجموعها (21) فقرة، يُرجى قراءتها بتمعن ثم وضع الاستجابة التي تراها مناسبة من وجهة نظرك بوضع دائرة حول استجابتك.

الجزء الأول

الاتجاه نحو الخيال العلمي

ضع إشارة (✓) في المربع تحت كلمة (نعم) أو كلمة (لا) أمام كل فقرة من الفقرات الآتية:

الفقرة	الاستجابة	
	نعم	لا
1- تعمل مخيلتي العلمية على اقتراح الحلول المناسبة للمسائل الفيزيائية المختلفة.		
2- تساعد المختبرات الافتراضية التي استخدمها باستمرار أفكاراً إبداعية غير متوقعة.		
3- تأتي تفاصيل الأفكار التي أتخيلها أثناء استخدام المختبرات الافتراضية على الفور.		
4- يوظف خيالي العلمي بطريقة أكثر انضباطاً عند استخدام المختبرات الافتراضية، ولا يكون تلقائياً أو مفاجئاً.		
5- تتوقف عملية الخيال العلمي عندي حالما أصل إلى الهدف المقصود من ورائه .		

6- يقوم خيالي عند تصميم أو ابتكار شئ ما بتوجيه العملية على الأغلب بأقل جهد ممكن.		
7- يدهشني باستمرار ما يولده خيالي العلمي من نتائج خاصة بعد استخدام المختبرات الافتراضية.		
8- يقوم خيالي العلمي أثناء استخدام المختبرات الافتراضية بطرح تفصيلات جديدة عن الموضوع قيد الدراسة.		
9- يُعتبر الخيال العلمي عندي من اختياري واهتمامي الخاص ونادراً ما يحدث لوحده.		
10- أميل إلى توجيه عملية الخيال العلمي بدلاً من قيامه بتوجيهي شخصياً.		
11- أقوم عادة بإلغاء عمليات الخيال العلمي غير التجريبية وغير المرغوبة بإشغال نفسي بتخيل أمر جديد كلياً.		
الفقرة	الاستجابة	
	لا	نعم
12- يولد خيالي العلمي تصوراً داخلياً للمشكلة المشوشة لدى الزملاء عن تجارب المختبرات الافتراضية.		
13- يقوم خيالي العلمي باستحضار تصورات تكون عادة مغايرة للتي أتوقعها قبل استخدام المختبرات الافتراضية.		
14- تأخذ الأفكار والتصورات الخيالية العلمية في مخيلتي وقتاً حتى تتشكل.		
15- أستخدم الخيال العلمي أساساً من أجل التوصل إلى نواتج عملية مثل كيفية حل مشكلة أو بناء فكرة مفيدة.		
16- أميل إلى الإلمام بالمحتوى والاتجاه والمواصفات المكانية والمدة الزمنية للتجربة العلمية الافتراضية عندما أتخيل أفكاراً معينة.		
17- أميل إلى السماح لعملية الخيال العلمي لديّ أن تصل إلى نتائجها الطبيعية بدلاً من أن أقوم بإيقافها.		
18- نحتاج نتائج خيالي العلمي إلى جهد كبير من جانبي من أجل بنائها.		
19- تكون نتائج خيالي العلمي في الغالب قابلة للتنبؤ والتطبيق		

20- كثيراً ما أتخيل شيئاً علمياً حتى لو لم أرغب أن اتخيله.		
21- يصعب عليّ السيطرة على عملية الخيال العلمي لديّ، ولكنني أترك لموضوع التخيل واتجاهه ومواصفاته المكانية أن تسير بدون تدخل.		
22 - نتاجات خيالي العلمي هي في العادة من مبادراتي الشخصية.		

الجزء الثاني

المواقف الافتراضية باستخدام الخيال العلمي

تخيّل نفسك في مختبر افتراضي تستطيع من خلاله أن تضع حلولاً للمشكلات التي تواجهك. إقرأ كل موقف من المواقف الآتية، وبيّن ما إذا كنت ستتخيل الحل المطروحة بعد كل منها أم لا وذلك بوضع دائرة حول الإجابة المناسبة :

- تخيّل أن نيزكاً تحرك من الفضاء الخارجي نحو الأرض، وطلب منك كأحد علماء الفيزياء مواجهة هذا النيزك حتى لا يصطدم بالأرض ويدمرها، فإن خيالك العلمي سوف يقوم ب :

1. تصميم دائرة كهربائية لاصطياد النيزك.
(أفترض) (لا أفترض)
2. استخدام فولتية عالية جداً لإطلاق أجسام تفجره في الفضاء.
(أفترض) (لا أفترض)
3. إيجاد مقاومة كهربائية مجهولة لإيقاف النيزك عند نقطة معينة.
(أفترض) (لا أفترض)
4. السماح للنيزك بالوصول إلى نتيجته الطبيعية على الأرض.
(أفترض) (لا أفترض)
5. بذل أقل جهد عقلي ممكن.
(أفترض) (لا أفترض)

6. اللقاء مع بقية علماء الفيزياء في مختبر افتراضي لصعقه كهربائياً.
(أفترض) (لا أفترض)

• تخيل أنك ربحت رحلة سياحية إلى القمر، ولديك جهاز الحاسوب المحمول الخاص بك والمزود ببرنامج لمختبر فيزياء افتراضي، وطلب إليك أن تتخيل الحياة التي تريدها على سطح القمر متكامل فإن خيالك العلمي سوف يقوم بـ:

7. توليد التيار الكهربائي افتراضياً من المجال المغناطيسي المتوفر هناك.
(أفترض) (لا أفترض)

8. تصميم محول كهربائي افتراضي لتشغيل أجهزة التكييف على المركبة.
(أفترض) (لا أفترض)

9. تصميم محول كهربائي افتراضي لحماية السفينة الفضائية.
(أفترض) (لا أفترض)

10. استخدام تجهيزات المختبر الافتراضي لبناء مجمع سياحي على سطح القمر.
(أفترض) (لا أفترض)

11. استخدام تجهيزات المختبر الافتراضي لإيجاد أقطار صناعية على سطح القمر.
(أفترض) (لا أفترض)

• تخيل أنه بسبب كارثة طبيعية كالزلازل والبراكين قد انقطع التيار الكهربائي كلياً عن مدينتك، ولديك مولداً كهربائياً صغيراً خاص بك لتشغيل جهاز الحاسوب الخاص بك، فإن خيالك العلمي سوف يقوم بـ:

12. استخدام تجهيزات المختبر الافتراضي لتصميم مولدات كهربائية افتراضية لإنارة مرافق المدينة.

(أفترض) (لا أفترض)

13. استغلال الحرارة المتولدة عن البراكين لتشغيل توربينات توليد الطاقة الكهربائية.
(أفترض) (لا أفترض)

14. تصميم حواجز افتراضية بواسطة المختبر الافتراضي لمنع تدفق المياه من الزلازل.

(أفترض) (لا أفترض)

15. تصميم خزانات طبيعية افتراضية لجمع مياه الفيضانات التي تسببها الزلازل واستخدامها في إطفاء نيران البراكين.

(أفترض) (لا أفترض)

16. تصميم مستشفى ميداني متنقل لمساعدة الأشخاص المنكوبين.

(أفترض) (لا أفترض)

17. ترك الأمور كي تسير نحو نتائجها الطبيعية دون بذل أي جهد عقلي .

(أفترض) (لا أفترض)

- تخيل أنك على سطح المريخ حيث إن جاذبية هذا الكوكب شبه معدومة، ولمواجهة مشكلة فقدان الجاذبية فإن خيالك العلمي سوف يقوم ب :

18. استخدام تجهيزات المختبر الافتراضي لتصميم قوى تجذب الأجسام نحو مركز هذا الكوكب.

(أفترض) (لا أفترض)

19. تصميم مجال مغناطيسي افتراضي على سطح الكوكب.

(أفترض) (لا أفترض)

20. تصميم حبال افتراضية لربط الأجسام بعضها ببعض وبسطح الكوكب.

(أفترض) (لا أفترض)

21. البقاء على ظهر السفينة الفضائية وترك الأمور تسير لنتائجها الطبيعية.

(أفترض) (لا أفترض)

الملحق (4) : تجربة قانون أوم

الملحق (5) : تجربة الحث الكهرومغناطيسي والمحول الكهربائي

الملحق (6)

التجارب الافتراضية

<http://www.mip.berkeley.edu/physics/tesla.html>

http://www.youtube.com/watch?v=rOqn_uuNYXY

<http://www.physicslessons.com/phe/ohmslaw.htm>

http://www.vuka.hr/uploads/media/OE1_Vjezba2.pdf

www.vplab.co.uk

<http://www.colpus.me.uk/vplabd/?q=node/1>



Transformer.exe



VPLab sample Folder 1.zip

الملحق (7) : المادة النظرية

الملحق (8) : قائمة محكمي أدوات الدراسة

الرقم	الأسم	التخصص
-1	الأستاذ الدكتور عبد البياتي	إدارة وقيادة تربوية
-2	الأستاذ الدكتور محمود الوهر	مناهج وطرق تدريس
-3	الدكتور غازي خليفة	مناهج وطرق تدريس
-4	الدكتورة فاطمة جعفر	مناهج وطرق تدريس
-5	الدكتور محمود الحديدي	مناهج وطرق تدريس
-6	الدكتور خالد الصرايرة	مناهج وطرق تدريس
-7	الدكتورة عونية أبو سنيينة	مناهج وطرق تدريس
-8	الدكتورة نازك قطيشات	مناهج وطرق تدريس
-9	الدكتور عبد الخالق الصمادي	فيزياء
-10	الدكتور بسام جودة	فيزياء
-11	الدكتور مفيد المغربي	فيزياء
-12	الدكتور شرحبيل يونس	فيزياء
-13	الدكتور بلال سلامة	فيزياء
-14	الدكتور مهند جدعان	فيزياء