

أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية
والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم
الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية

إعداد

ليال سمير أبوزنط

إشراف

د.علي زهدي شقور

د.عبد الكريم أيوب

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس العلوم بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.

2015

أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية
والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم
الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية

إعداد

ليال سمير أبوزنط

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2015/2/22، وأجيزت.

التوقيع



اعضاء لجنة المناقشة

- د. علي زهدي شقور / مشرفاً ورئيساً

- د. عبد الكريم أيوب / مشرفاً ثانياً

- د. رجاء سويدان / ممتحناً خارجياً

- د. بلال أبو عيدة / ممتحناً داخلياً

الإهداء

إلى خاتم الأنبياء والمرسلين محمد صلى الله عليه وسلم
إلى فلسطين كل فلسطين
إلى كل طالب علم وصاحب رسالة
إلى من أمدوني بالدعاء والدي و والدي حفظهما الله و رعاهما
إلى أخوتي
إلى رفيق دربي و نصفي الآخر
إلى عائلتي الثانية

الشكر والتقدير

الحمد لله وحده الذي بنوره تتم الصالحات والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، أما بعد:

يسرني أن أتقدم بالشكر الجزيل لكل من قدّم لي يد العون والمساعدة في إتمام هذه الرسالة، وأخص بالذكر مشرفي الدراسة الدكتور عبد الكريم أيوب الذي لم يتوان عن تقديم الإرشادات والنصائح القيمة. كما أشكر الدكتور إياد سعد الدين و الدكتور عبد الرحمن قمحية على مساعدتهما لي في تسهيلات التطبيق العملي. والشكر موصول للممتحن الداخلي الدكتور بلال أبو عيدة و الممتحن الخارجي الدكتورة رجاء سويدان.

الباحثة

الإقرار

أنا الموقع أدناه، مقدم الرسالة التي تحمل عنوان:

أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل، أو أي جزء منه الميقدم من قبلني لأية درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أية مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's Name :

اسم الطالب : ليال عيرابوزند

Signature:

التوقيع : ليال

Date:

التاريخ : ٢٠١٥ / ٢ / ٢٢

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
ت	الإهداء
ث	الشكر والتقدير
ج	الإقرار
ح	فهرس المحتويات
ذ	فهرس الملاحق
د	فهرس الجداول
ر	ملخص الدراسة
1	الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها
2	المقدمة
8	مشكلة الدراسة
8	أسئلة الدراسة
9	فرضيات الدراسة
9	أهداف الدراسة
10	أهمية الدراسة
11	محددات الدراسة
11	مصطلحات الدراسة
14	الفصل الثاني : الإطار النظري والدراسات السابقة
15	الإطار النظري
32	الدراسات السابقة
41	التعقيب على الدراسات السابقة
42	الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات
43	منهج الدراسة
43	مجتمع الدراسة
43	عينة الدراسة
44	متغيرات الدراسة
44	أداة الدراسة

45	إجراءات الدراسة
49	المعالجات الإحصائية
51	الفصل الرابع : نتائج الدراسة
42	النتائج المتعلقة بالسؤال الأول
55	النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
57	النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث
59	النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع
62	الفصل الخامس ، مناقشة النتائج
63	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول
65	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
66	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث
66	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع
68	التوصيات
69	المراجع العربية
73	المراجع الأجنبية
81	الملاحق
B	Abstract

فهرس الملاحق

الصفحة	الملحق	الرقم
82	مراحل تطور الواقع الافتراضي	الملحق رقم 1
84	نافذة برنامج work bench	الملحق رقم 2
85	قائمة بأسماء محكمين كلا من برنامج Work Bench	الملحق رقم 3
86	مقياس الاتجاهات العلمية بصورتها النهائية بعد التعديل	الملحق رقم 4
90	مقياس مصفوفة الأداء قبل التعديل بصورتها النهائية بعد التعديل	الملحق رقم 5
97	قائمة بأسماء محكمي أدوات الدراسة	الملحق رقم 6
98	قائمة بأسماء مساعدي المختبرات الافتراضية	الملحق رقم 7
99	قائمة بأسماء من تمت استشارتهم في اختيار التجارب	الملحق رقم 8
100	Capacitance Meter By AC- Bridgr Method	الملحق 9

فهرس الجداول

الصفحة	اسم الجدول	الرقم
44	توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المجموعات والجنس	الجدول رقم 1
45	مهارة استعداد الطلبة للمختبر	الجدول رقم 2
45	مهارة تطبيق وأداء التجربة	الجدول رقم 3
46	مهارة كتابة التقرير	الجدول رقم 4
52	نتائج اختبار T- test لمجموعتين مستقلتين لفحص دلالة الفروق بين متوسطات أداء الطلبة في المهارات المخبرية تعزى إلى طريقة التدريس	الجدول رقم 5
55	نتائج اختبار T- test لمجموعتين مستقلتين لفحص دلالة الفروق بين المهارات المخبرية لطلبة المجموعة التجريبية حسب الجنس	الجدول رقم 6
58	نتائج اختبار Repeated Measures Anova لفحص دلالة الفروق بين المهارات المخبرية لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى متغير التجربة	الجدول رقم 7
59	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار paired T-test لفحص اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو تدريس الفيزياء بواسطة المختبر الافتراضي	الجدول رقم 8

أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في
تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية

إعداد

ليال سمير أبوزنط

إشراف

د.علي زهدي شقور

د.عبد الكريم أيوب

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية. كما بحثت الدراسة بأثر كل من الجنس، والتجربة على تنمية المهارات المخبرية.

تشكل مجتمع هذه الدراسة من جميع الطلبة الذين قاموا بتسجيل مختبر فيزياء عامة 2 ورقمه (22108) التابع لقسم الفيزياء في جامعة النجاح الوطنية في الفصل الأول من العام الدراسي (2013/2014) والبالغ عددهم (103) موزعين على عدة تخصصات من كليتي العلوم والتربية.

أما عينة الدراسة فقد تألفت من (54) طالباً وطالبة من مجتمع الدراسة موزعين على شعبتين ضابطة درست بالمختبر التقليدي وتجريبية درست بالمختبر الافتراضي.

وللإجابة على أسئلة الدراسة، تم استخدام مصفوفة الأداء خلال اجراء التجارب (Rubric) والاستبانة وأظهرت نتائج الاختبارات الاحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء المهارات المخبرية لطلبة المجموعة الضابطة الذين أجروا المختبر بالطريقة التقليدية و متوسطات المهارات المخبرية لطلبة المجموعة التجريبية الذين أجروا التجارب بالمختبر الافتراضي تعزى إلى كلٍ من طريقة التدريس و التجربة لصالح المختبرات الافتراضية، فضلاً عن الآراء والتوجهات الإيجابية لدى الطلبة تجاه استخدام المختبرات

الافتراضية. وأوضحت النتائج أيضا عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء المهارات المخبرية بين طلبة المجموعتين تعزى إلى الجنس. وأوصت الباحثة بضرورة تطبيق المختبر الافتراضي على التخصصات الدقيقة في الفيزياء ولا سيما التي لا تتوفر أجهزة لها بسبب خطورتها مثل الفيزياء النووية على وجه الخصوص وكلية العلوم بشكل عام .

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وخلفيتها وأهميتها

1:1 المقدمة

2:1 مشكلة الدراسة

3:1 أسئلة الدراسة

4:1 فرضيات الدراسة

5:1 أهداف الدراسة

6:1 أهمية الدراسة

7:1 محددات الدراسة

8:1 مصطلحات الدراسة

1:1 مقدمة:

شهدت السنوات الماضية تطورات علمية وتكنولوجية في جميع نواحي الحياة، ولعلّ الانفجار الهائل في المعرفة العلمية وتطبيقاتها حملّ التربويين مسؤولية تطوير المناهج وطرق التدريس، فاستخدموا الوسائل التعليمية والتقنيات لإثراء التعليم وتطويره، مما حدا بهؤلاء التربويين إلى البحث عن أفضل السبل والوسائل لتوفير بيئة تعليمية فعالة يكون فيها الطالب محور العملية التعليمية التعليمية من خلال الاستفادة من التقدم العلمي في مجالات التعليم والتعلم والنظريات ذات الصلة بهذه المجالات. فقد أشار الشهراني (1429 هـ)، إلى أن التقنية استثمرت في تسهيل عملية التعليم والتعلم وإيصال المعرفة وتخزينها والتواصل بين المجتمعات المختلفة، حيث زادت في السنوات الأخيرة الفرصة لمؤسسات التعليم العام والعالي للاستفادة من أدوات تقنيات المعلومات والاتصالات الرقمية وتطبيقاتها. وهذا ما أكد عليه يلماز (Yilmaz, 2012) حين أشار إلى أن التعليم عملية ديناميكية يتمحور في كل عصر حسب المعرفة والتكنولوجيا والتقنيات المختلفة فتختلف ديناميته الداخلية ويبقى التغيير سمة متجددة له في المستقبل أيضا.

حظي تدريس العلم حظا وافرا في البحث والتفتيح لإيجاد مثل هذه البيئة التعليمية فيأتي العلوم على رأس التخصصات العلمية وذلك لأهميته، فأجمعت الكثير من الآراء قديمها وحديثها على مكانته، فقد أوضحت مارينكولا (Marincola, 2006) ارتباط العلوم بالحياة العامة، فمع تسارع البحث العلمي أصبحت مواجهة مسائل العلوم للحياة اليومية أمرا ملموسا، خاصة في مجالات الصحة وتطوير المباني، ويتمدد لتشمل الديمقراطية وصنع القرار وغيرها، فالتزود بالمهارات العلمية الكافية تمكن من تطوير آراء أكثر عقلانية حول العديد من القضايا والمجالات. وبهذا الصدد تؤكد سوندرز (Saunders, 2011) بأن الطبيعة هي العلوم، والعلوم هي الطبيعة، فكل قوانين الطبيعة تتعلق بالمفاهيم العلمية، وبالمقابل تخضع جميع فروع العلوم لقوانين الطبيعة، ومن هنا تتبثق أهمية العلوم فهو أساسي في كل شيء، في تفسير الألوان والأوزان والخصائص والظواهر المختلفة. ولعلّ أهميته تأتي من فروعه حيث يرى بريكلار (Breckler, 2005) أن ظهور التخصصات الفرعية للعلوم مثل الفيزياء، الكيمياء والبيولوجيا إنما يعكس التوسع المعرفي

لهذا العلم، الأمر الذي يحمل في طياته المزيد من الأبحاث والتدريبات التي بدورها تستخدم التخصصات الأخرى.

وبما أن المتأمل في واقع تعليم العلوم يجد أنه واقع غير مرضٍ، لذلك فإن هناك انتقادات عديدة ظهرت بالكتابات التربوية مثل (زيتون 1994 ، Dogu, Din, Meydan 2007) توجه الى تدريس العلوم بشكل عام. ومن أهم هذه الانتقادات استخدام الطرق التقليدية في التدريس، فلا تزال الفلسفة العامة تركز على عملية نقل وتوصيل المعلومات بدلا من التركيز على توليدها واستعمالها، وهذه شكوى عامة في كثير من الدول حتى المتقدمة منها. وقد ذكر زيتون (1994)، أن تعليم العلوم يعاني من كثرة تركيزه على حفظ الطلبة للحقائق والمفاهيم، والقوانين العلمية، دون توفر المعنى والفهم الكامل لها، وصعوبة المادة التعليمية نفسها في بعض الأحيان، وعدم إدراك العلاقات والقوانين التي تنظمها، وفشله في تنمية قدرات المتعلمين على استخدام هذه الحقائق والمفاهيم وتطبيقها في مواقف مختلفة. وتأتي نتيجة استطلاع بحث نشره دوجو وميديان و دين (Dogu, Din, Meydan, 2007) متفقا تماما مع زيتون ، فقد اتضح من خلال النتائج أن معلمي العلوم يواجهون صعوبة في التدريس ، وذلك لأن المواد التعليمية التي يستخدمونها غير مناسبة لمستوى الطلاب فضلا عن أنها غير متقدمة ولا تواكب الثورة المعلوماتية و المعرفية والتطور الحاصل في أساليب التدريس و التقنيات المستخدمة فيه ، و تشير أيضا دراسات هؤلاء التربويين إلى أن المدرسين يشكون عدم كفاية البنية المادية والتكنولوجية للمدارس الأمر الذي يشعر المعلمين و الآباء بالقلق إزاء طلابهم وأبنائهم .

إن فهم العلوم بشكل عام يجب أن يستند على أساس قوي في الفيزياء التي تتطلب ممارسة تجريبية لفهم الظواهر والعمليات فيها، فكما عرف جيوبيرجيا وآخرون (Giubergia, Ré and M. F, 2013:P239) مبدأ العلم بصيغة فيزيائية: "اختبار جميع المعارف عن طريق التجربة، فالتجربة بحد ذاتها تساعد على إنتاج هذه القوانين، بمعنى أنها تعطينا تلميحات، إلا أننا نحتاج للخيال لإنشاء التعميمات الكبيرة من هذه التلميحات الصغيرة". ومن هذا المنطلق أكد بويو (BOYO, 2005) أن الفيزياء عبارة عن دراسة قوانين الطبيعة التي تحكم سلوك الكون، من أصغر جداول جدا من الجسيمات دون الذرية إلى أكبر مكونات في الكون وبالتالي هي أساس

العلوم الطبيعية كونها علم مثير للاهتمام، واسع، رياضي وتجريبي، تدخل في كل جوانب العلوم الحية وغير الحية في الهندسة، والرياضيات، والبيولوجيا والكيمياء.

إن الفيزياء من المواضيع الأساسية لدراسة الهندسة والتكنولوجيا وغيرها من دورات العلوم التطبيقية في الجامعة، ولا تقف عند حد العلوم الطبيعية بل و العلوم الإنسانية وعلم النفس فدراسة الفيزياء تُعَلِّم فنون التفكير النقدي وكيفية طرح الأسئلة وحل المشاكل ، فضلا أنها تنمي المهارات الرياضية وتكنولوجيا المعلومات ، لذا يمكننا القول أنها في قلب كل جانب من جوانب الحياة العصرية. يذكر سيمبسون (Simpson, 2013) أن الفيزياء من أكثر العلوم الأساسية أهمية، فهدفها الأساسي التعرف على الكيفية التي يعمل بها الكون في معظم المستويات لاكتشاف القوانين الأساسية.

تنقسم الفيزياء إلى عدد من المجالات الفرعية، ويتم تدريب الفيزيائيين للحصول على بعض الخبرة في كل من هذه المجالات، هذا التنوع هو ما يجعل الفيزياء واحدة من أكثر العلوم إثارة للاهتمام ، ويجعل الناس أكثر قدرة في قابليتهم لأداء أعمالهم التقنية وذلك لشموليتها النظرية والتطبيقية والتجريبية، فالفيزياء النظرية تركز على تطوير النظريات واستخدام الرياضيات لبلورة قوانين مناسبة، لتأتي الفيزياء التطبيقية لتركز على الاهتمام بتطبيق مبادئ الفيزياء في المشاكل العملية، وأخيرا تكمن أهمية الفيزياء التجريبية في تقاطع الفيزياء والهندسة التي تعد تطبيقا للفيزياء على أرض الواقع. فالفيزياء التجريبية تستخدم المعرفة النظرية من الفيزياء النظرية، لتستخدمها في التعامل مع المعدات العلمية، والفيزياء التجريبية تستخدم الأدوات والمختبرات من أجل تفسير وفهم الفيزياء النظرية، أي أن الفيزياء من أكثر العلوم الطبيعية التي تحتاج الى تجريب لفهم ثنايا نظرياتها.

بالرغم من وجود العديد من مصادر المعلومات على الشبكة العنكبوتية وفي القنوات التعليمية الا ان الفيزياء مازالت من أقل المواد اهتماما وأكثرها صعوبة من ناحية الطلاب وكذلك المدرسين لعدة أسباب تناولتها العديد من الآراء، فقد وجدت كلا من كاميسكا وسادوسكا (Sadowska, Kaminska 2010) من خلال بحث أجرتاه بأن المشكلة التعليمية في تدريس الفيزياء تكمن في ضعف الرغبة في تعلم الفيزياء لدى الطلبة والذي لا يقع على عاتقهم فحسب وانما يقع

على عاتق مدرسيهم أيضا ، فالتعليم غالبا ما يتم بطرق مملة كقراءة الكتب التعليمية خلال الدرس بعيدا عن التجارب العملية و الوسائل التعليمية المستخدمة للوسائط التعليمية، أما السبب الثاني فيتمثل في الشح الملاحظ للمعدات والتجهيزات المخبرية، حيث باتت اغلب المختبرات تقتصر على التجارب القديمة بعيدة عن اي تجديد يذكر. وهذا ما أكده بيورفداجفا وإيدوف و تروجتوخ (Purevdagva,Oidov,Tortogtokh, 2012) أن التدريب على الفيزياء ولفترة طويلة -ولا يزال- يجرى بدون أو مع قاعدة تجريبية ضعيفة جدا، فتعليم الفيزياء لا يزال في العديد من الأماكن حتى اليوم يعتمد على إلقاء المحاضرات فقط وكتابة الصيغ المجمدة على السبورة، نتج عن اتباع مثل هذه الطرائق عزوف الطلبة عن تعلم الفيزياء وقتل الدافعية لديهم. وفي بحث أجراه إيرينوشو (Erinosho, 2013) حول الصعوبات التي تواجه الطلبة في تعلم الفيزياء أظهرت النتائج ثلاثة مصادر رئيسية للصعوبة في هذا التعلم للطلبة للفيزياء وتتمثل في طبيعة الموضوع، طريقة التدريس، فضلا عن تقييم المناهج، فقد أشار إلى أن هناك صعوبة في فهم مواضيع محددة من الفيزياء التي عادة ما تفتقر إلى أمثلة ملموسة وتتطلب الكثير من المحاكاة.

يعتبر المختبر في إطار تدريس العلوم الطبيعية، الاسم العام للأنشطة القائمة على أسس الملاحظات والتجارب التي تتم من قبل الطلاب، فمن الصعب تخيل تعلم العلوم دون استخدام المختبرات وعمل التجارب (Trumper,2003). فقد اتفق الكثيرون على مر السنين بأن العلوم لا مغزى لها دون مرور الطلاب بخبرات عملية في المختبرات، التي وصفها هوفستين (Hofstein & Mamlok-Naaman 2007) بأنها خبرات يتفاعل الطلبة من خلالها مع المواد لفهم ومراقبة العالم الطبيعي سواء بشكل فردي أو جماعي لتحقيق الأهداف المعرفية والوجدانية والأدائية. ويشير كلاً من (شاهين و الحطاب 2005) في هذا الصدد أن المختبر جزءاً لا يتجزأ من العملية التربوية وله أهمية كبيرة في تحويل المجرى إلى ثوابت، وزيادة الخبرة لدى المعلم والمتعلم على حد سواء ويساعد على تكوين الاتجاهات والميول واكتساب المهارات بشكل أفضل لدى الطلبة فيعتبر ركناً أساسياً من الأركان التي تقوم عليها العلوم الطبيعية. فقد وصفه دومينيكزاك (Dominiczak, 2011):"أنه العمود الفقري للعلوم التجريبية، فالعلوم والمختبر لا

ينفصلان". ويشير كلوفر (Klopfer, 1990) إلى أن من بين أغراض المختبرات العلمية جمع المعلومات العلمية وتنظيم وتفسير البيانات والملاحظات وطرح الأسئلة العلمية المناسبة والقدرة على استخلاص النتائج والاستدلال عليها من البيانات. تعتبر الفيزياء من أهم مواد العلوم التي تحتاج في شرحها وتفسير مفاهيمها إلى استخدام مختبرات للمساعدة على توفير خبرات حسية متعددة. ويشير آرونز (Arons,1993:279):"إلى أن مختبرات الفيزياء المصممة تصميمًا جيدًا يمكن لها أن توفر أنواع كثيرة من الخبرات والمهارات للطلاب ومساعدتهم على بناء نظريات لفهم عالمهم المادي الخارجي" وبالتالي تنمية اتجاهاتهم العلمية وتعميقها.

ربط بروكس (Brooks, 1994)، بين العلوم والتكنولوجيا وأكد على الصلة الوثيقة بينهما. فقد أوضح أن كلاهما يساهم ويؤثر في الآخر بشكل متبادل، فالتكنولوجيا تقدم الأجهزة والطرق التحليلية المستخدمة في البحوث العلمية، والعلم يتحكم في المادة بواسطة التجريب ولن يتم ذلك إلا من خلال التكنولوجيا.

يقول إزومي وآخرون (Izumi et al , 2013:3) في كتابهم "التعليم والتكنولوجيا" أن آثار التكنولوجيا لامست جوانب حياتنا اليومية بشكل كبير سواء بشكل مباشر أو خفي، فمن الصعب إيجاد جانب لم تؤثر عليه التكنولوجيا سوى التعليم الذي كان له الحظ الأقل من هذا التأثير، فهو أحد المجالات المهنية التي استطاع المعلم الانتقال بها من عام 1913 إلى عام 2013 والتكيف بسهولة في بيئة العمل العصرية لتدريس الطلاب بنفس طريقة القرن الماضي". من هنا نجد أن "التحدي الوحيد الذي يواجه نظامنا التعليمي الحالي هو كيفية إعداد الطلبة بالوقت الذي أصبح فيه عمر النصف للتكنولوجيا أسابيع وليست سنوات (half- life technology) ، وتيار المعلومات الجديدة ينمو باطراد، فجاء مفهوم تكنولوجيا التعليم الذي اقترحه القرن الحادي والعشرين كجواب لهذا التحدي، ومع ذلك فهو مفهوم غير متبلور أي لا يمكن تعريفه أو تطبيقه من خلال معادلة رياضية أو رسم بياني، وبالتالي فإنه لا يتفق مع نماذج التعليم التقليدي (Wright & Neugent & McGraw, 2010:12)".

"دخل الحاسوب كل مجالات الحياة ومنها المجال التعليمي فظهر ما يسمى عملية التعلم بالحاسوب (التعلم الإلكتروني) ومن أجل التكيف مع المجتمع المعلوماتي ينبغي لنا أن ندمج

قضية التعلم الالكتروني كطريقة من الطرائق التدريسية المستخدمة في تدريس طلاب جميع المراحل الدراسية، وبهذا نجد أنه لا بد من احداث تحولات جوهرية في أساليب التعليم والتعلم ليتحول النموذج التربوي من بيئات تعلم مغلقة متمثلة بالطرائق التدريسية العادية (التقليدية) والتي يكون فيها المدرس المصدر الوحيد للمعرفة والمعلومات الي بيئات تعلم مفتوحة ومرنة وغنية بالمعلومات وموجهة من قبل الطلاب". (الحافظ و أمين 2008:640).

وقد تعددت تطبيقات التعلم الالكتروني بشكل متسارع لتتناسب مع التطور الآني وتم اقتراح الواقع الافتراضي كأحد التطبيقات وتعريفه على أنه أضخم إنجاز تكنولوجي يدعم العملية التعليمية للأفراد. فالترجمة الناجحة من المفاهيم المجردة الى تصور الأحداث بشكل واقعي فضلا عن إمكانية تفاعل المستخدمين معها تعتبر من القدرات الفردية لتكنولوجيا الواقع الافتراضي، وهذا في واقع الحياة ممكن أن تكون محدودة بسبب عوامل مختلفة (كالزمن، المسافة والسلامة) وهذا ما أشار اليه أنتونيوس وآخرون (Antonios, and et, 2001).

يبين (عسكر، 2008: 5) "أن التعليم الافتراضي يتم من خلال منظومة متكاملة قائمة على الحاسوب، يتم من خلالها انشاء عالم تعليمي مصغر (Micro Education world) يشابه ويمائل الواقع الحقيقي، ويمكن الدخول إليه من خلال الشبكة العالمية (الانترنت) " ففي هذا النوع من التعليم يواجه الطالب به موقفا شبيها لما يواجهه من مواقف الحياة الحقيقية اذ انه يوفر لهذا الطالب تدريبا حقيقيا دون التعرض للأخطار او الاعباء المالية الباهظة التي من الممكن أن يتعرض لها الطالب فيما لو قام بهذا التدريب على أرض الواقع (مرعي والحيلة، 1998)، ويؤيد ذلك (Mirzaei,Merienne 2014) حين أكد أن ما يوفره الواقع الافتراضي من أدوات وأجهزة تعتمد بشكل أساسي على كل من الانترنت و نماذج المحاكاة المختلفة لتجعل العالم الحقيقي أشبه ما يكون بعالم الخيال العلمي. فمن خلال المختبرات الافتراضية -والتي هي إحدى تطبيقات الواقع الافتراضي -أصبح بإمكان المتعلم أن يمر بخبرات قد لا يستطيع أن يتعلمها واقعا لعوامل كثيرة مثل: الخطورة، التكلفة العالية أو عدم توفر أجهزة كافية لإجراء التجارب أو بسبب ضيق الوقت أو الدقة المتناهية لحجم المادة المدروسة، وخاصة في تعليم الفيزياء فكما أشار (صالح، 2014) "حيث أصبح بالإمكان تمثيل المجالات المغناطيسية والكهربائية وتدفق الموائع

ونماذج الجزيئات لمختلف المواد“، فضلا عن التعامل مع المواد المشعة او الدقيقة كما في الفيزياء النووية.

بناء على ما تقدم، فقد ارتأت الباحثة أن تدرس أثر استخدام المختبر الافتراضي على المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية، التي من المتوقع أن تضيف إلى مفهوم المختبرات الافتراضية واستخداماتها عمقا نظريا وعمليا لدى القائمين على تدريس العلوم في جامعة النجاح الوطنية وخارجها.

2:1 مشكلة الدراسة:

بناء على ما ورد في المقدمة، وما أشارت إليه الدراسات السابقة (Oidov,2012) (Savage,2010),(ايدوف2012 ، سيفاج 2010 وآخرون)، واستنادا إلى آراء مدرسي مختبرات الفيزياء في جامعة النجاح التي قامت الباحثة بجمعها عبر دراسة استكشافية، و كذلك خبرة الباحثة كإحدى طالبات الفيزياء في هذه الجامعة، فإن هناك صعوبات في تعلم العديد من الجوانب العملية في الفيزياء، وبالتالي ترى الباحثة أن هناك ضرورة للوقوف عن كذب على أثر استخدام المختبر الافتراضي على المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية، وقد اختارت الباحثة بعض هذه الجوانب التي اعتبرها معلمو الفيزياء في جامعة النجاح الوطنية الأبرز في هذا المجال. حيث اشترك أغلب هؤلاء المعلمين المستطلعة آراءهم على أن أبرز الصعوبات التي تواجه الطلبة تتمثل في تعاملهم مع المختبرات وعدم تمكنهم من استعمال الأجهزة وتوصيل الدارات الكهربائية بالشكل الصحيح الأمر الذي جعل أخطاء تلك التجارب جلية، بالإضافة الى عدم تمكن الطلبة من ربط المختبر بالحياة العملية والواقعية.

3:1 أسئلة الدراسة:

تحاول الدراسة الاجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على أداء المهارات المخبرية لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية؟
2. هل توجد فروق في متوسطات أداء المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس؟
3. هل توجد فروق في متوسطات أداء تنمية المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى التجربة؟
4. ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على اتجاهات طلبة قسم الفيزياء في كلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية نحو استخدامه في تعلم الفيزياء قبل اجراء التجارب وبعدها؟

4:1 فرضيات الدراسة:

لاختبار أسئلة الدراسة ، تمت صياغة الفرضيات التالية والتي انبثقت من أسئلة الدراسة:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات أداء الطلبة تعزى إلى طريقة التدريس.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات أداء المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس.
3. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات أداء المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى التجربة.
4. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات طلبة قسم الفيزياء في كلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية نحو استخدام المختبر الافتراضي لدى أعضاء المجموعة التجريبية قبل التجربة وبعدها.

5:1 أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى البحث في إمكانية تنمية المهارات المخبرية لدى طلبة الفيزياء في جامعة النجاح الوطنية من خلال توظيف المختبر الافتراضي، ثم دراسة تأثير هذا النوع من المختبرات على الاتجاهات العلمية لهؤلاء الطلبة نحو تعلم الفيزياء من خلال:

1. التعرف على الفروق في اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية (التي تستخدم مختبرات الفيزياء الافتراضية) وطلبة المجموعة الضابطة (التي تستخدم المختبرات التقليدية).
2. التعرف على اتجاهات طلبة جامعة النجاح الوطنية نحو استخدام المختبرات الافتراضية.
3. التعرف على أثر كل من التجربة والجنس على اتجاهات الطلبة نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعلم.

6:1 أهمية الدراسة:

تولي إدارة جامعة النجاح الوطنية أهمية كبرى في دمج التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم، يبدو هذا جليا من خلال توفيرها للتجهيزات والمعدات والبرمجيات لكل من أعضاء الهيئة التدريسية والطلبة في الجامعة. يأتي ذلك إيمانا منها بدور هذه التكنولوجيا في تطوير العملية التعليمية وتحقيق أهدافها. وكون الفيزياء مادة محورية ضمن مواد العلوم الطبيعية وجب الارتقاء بواقع تدريسها من خلال توظيف المستحدثات التكنولوجية من اجل الاسهام في حل كثير من المشكلات التعليمية الخاصة فيها، وذلك لما تتمتع به المستحدثات التكنولوجية من فاعلية في تحقيق الأهداف التعليمية والاسهام في تنمية مهارات الطلبة. فقد أثبتت العديد من الدراسات والادبيات ذات الصلة أن لهذه المستحدثات القدرة على اكساب المهارات العلمية المختلفة من خلال محاكاتها للعديد من الظواهر الفيزيائية.

وعليه يمكن تلخيص أهمية هذه الدراسة في النقاط الآتية:

1. الحدثة على الرغم من وجود العديد من الدراسات التي تبحث في موضوع المختبرات الافتراضية الا أن هذه الدراسة تعد الأولى (على حد علم الباحثة) التي تطرقت لتوظيف المختبرات الافتراضية في تدريس الفيزياء بشكل خاص في الجامعات الفلسطينية، وهذا بناء على مراجعة مكتبة الرسائل والكتب والمجلات الخاصة بجامعات الضفة الغربية وغزة وحتى الدول العربية، فمعظم الدراسات طُبقت على تدريس العلوم وخاصة للمراحل الابتدائية وهي بذلك ستكون حجر الاساس للدراسات المستقبلية للتعلم في هذا المجال.

2. من المتوقع أن تحقق الفائدة للطلبة بالدرجة الأولى على مستوى اكتساب المهارات بشكل عام والمهارات المخبرية بشكل خاص، فضلاً عن مساعدة المسؤولين في اتخاذ القرارات المناسبة من خلال التغذية الراجعة التي تقدمها نتائج هذه الدراسة.
3. مساندة الاتجاهات الحديثة في استخدام الحاسب الآلي وبرامجه من أجل تحسين العملية التعليمية.
4. من المتوقع أن تفتح نتائج هذه الدراسة آفاقاً جديدة لممارسات معلمي الفيزياء في الجامعة نحو استخدام المختبرات الافتراضية في العملية التعليمية.
5. من المتوقع أن تشجع نتائج هذه الدراسة استخدام المختبرات الافتراضية في مواضيع أخرى في مساقات علمية أخرى.

7:1 محددات الدراسة:

1. المحدد البشري: طلاب قسم الفيزياء وقسم التربية في جامعة النجاح الوطنية في نابلس.
2. المحدد المكاني: جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
3. المحدد الزمني: تم إجراء هذه الدراسة خلال الفصل الأول من العام الدراسي 2013-2014.
4. تقتصر الدراسة على تدريس ثلاث تجارب في مختبر الفيزياء العامة (22108) الذي يحتوي على اثني عشر تجربة وهذه التجارب هي:

Wheatstone bridge

R-C Circuit,

Capacitance Meter by AC Bridge Method

8:1 مصطلحات الدراسة:

المختبر:

يرى (Lawson 1992) بأنه المكان الذي يستطيع فيه الطلاب العمل مع بعضهم للتحقق من ظاهرة علمية وتطوير مهاراتهم التفكيرية.
أما التعريف الإجرائي:

المكان الذي يمكن الطلاب من القيام بإجراء جميع النشاطات سواء العملية أو اللفظية (الحركية والمعرفية) أو كليهما ويكون مجهزا بالأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لتحقيق ذلك.

المختبر الافتراضي (Virtual lab):

هو إحدى بيئات التعلّم الإلكتروني الافتراضي التي يتمّ من خلالها محاكاة المختبر المدرسي الجامعي الحقيقي المعتاد في وظائفه وأحداثه والتي يقوم الطالب من خلالها بممارسة الأنشطة المخبرية التي تحدث عادة في المختبر التقليدي (زيتون، 2005)

أما البياتي (2006) فيعتبر أن المختبر الافتراضي الركيزة الأساسية في التعليم الإلكتروني في المجال العملي والتطبيقي، ويتم باستخدام برامج إلكترونية مختلفة تقوم بمحاكاة التجارب على الحاسوب باستخدام صور ورسومات مختلفة تعبر عن التجربة المراد إجراؤها وتنفيذها .

أما التعريف الإجرائي:

بيئة تعلم تفاعلية يمارس بها الطلبة تجارب علمية مُحاكية للواقع من خلال برامج خاصة تعتمد النظم الخبيرة والذكاء الاصطناعي في تصميمها.

المهارات:

يعرفها زيتون (1994): "أنها القدرة المكتسبة التي تمكن الفرد المتعلم من إنجاز ما يوكل إليه من أعمال بكفاءة وإتقان بأقصر وقت ممكن وأقل جهد وعائد أوفر ."

ويعرفها عطاالله (2001): "بأنها قدرة الفرد التي تمكنه من إنجاز العمل المطلوب منه بكفاءة وإتقان وبأقصر وقت ممكن "

تعرف المهارة على أنها: (إجراء العمل بإتقان مع الاقتصاد بالوقت والجهد والتكاليف ومراعاة عوامل الأمن والسلامة) الخطيب (2010)

أما التعريف الإجرائي:

هي القدرة على إنجاز مهمات محددة بصورة متقنة بأقصر وقت و جهد وتكلفة دون التعرض للمخاطر.

المهارة المخبرية: تعرفها الناشف(2001) بأنها " النشاط العملي الذي يقوم به الطلبة بأنفسهم بإجراء التجارب أو التوضيحات في مكان خاص هو المختبر، حيث تتوفر فيه الأجهزة والأدوات وتكون الفرصة فيه مهياً لإجراء التجربة بغية تحقيق أهداف علمية محددة ".

أما التعريف الإجرائي لهذه الدراسة :

هي استعداد الطلبة للتجربة و توصيل الدارة وجمع البيانات والعمل على تحليلها و كتابة التقارير وفق محكات معينة واردة في بطاقة الملاحظة.

الاتجاهات:

مقدار الشدة الانفعالية التي يبديها أفراد عينة نحو التعلم بطريقة معينة سواء بالرفض أو القبول أو التردد، ويقاس الاتجاه إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب خلال استجابته لقرات مقياس الاتجاهات. (دومي والشناق، 2010).

ويعرّف (Salomon 1992) الاتجاه بأنه: تنظيم لمجموعة من المعارف المكتسبة بالخبرة فالالاتجاه طاقة منظمة نسبياً حول معتقدات متداخلة مرتبطة بجوانب متعددة: فمنها ما يشتمل على الجانب الانفعالي، ومنها ما يشتمل على السلوك، وكل هذه المعتقدات تُعد تهيؤاً أو والتعلم، تصحبها ارتباطات موجبة أو سالبة نحو موضوع معين.

أما التعريف الإجرائي:

الاستعداد النفسي والتهيؤ العقلي الذي تنتظم من خلاله خبرة طلبة المجموعة التجريبية وتؤثر في استجاباتهم لتعلمهم الفيزياء بواسطة المختبر الافتراضي.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

- الإطار النظري
- الدراسات السابقة
- التعليق على الدراسات السابقة

الإطار النظري والدراسات السابقة:

اولا: المقدمة

يعتبر العلم أساس الحياة العلمية والعملية التي يتم فيها تبادل المعلومات والأفكار والاتجاهات والمهارات من خلال الوسائل المختلفة التي يتفق عليها المربون فرغم وجود الاختلاف في اتجاهاتهم في بعض الأحيان إلا أن تنمية المهارات والمعارف والخبرات واكتساب الجديد منها لتكون نقطة التحول في حياة الفرد والمجتمع تبقى الهدف الأساسي ، وهذا ما لم تختلف عليه العديد من الآراء التربوية مثل (إيفي، 2014، ساويير، 2008 ، روسوم وهامر، 2010) ، فقد أشار إيفي (Efe, 2014) إلى أن التعليم مهم جدا في التدريب وتنمية الموارد البشرية في أي بلد ويتم من خلال الاستفادة من المهارات والقدرات والقيم والمعارف والمواقف التي يمكن استخدامها في تحويل الأفراد والمجتمعات والأمم والعالم بأسره إلى الأفضل.

يبين ساويير (Sawyer, 2008) أنه و بحلول القرن العشرين، عرضت معظم البلدان فكرة التعليم الرسمي لجميع أبنائها، أخذت العديد من هذه النظم التعليمية مسارات مختلفة، ولكن في النهاية تقاربت على نفس النموذج من التعليم الذي اقتربت من خلاله المدارس أن تصبح مؤسسات بيروقراطية كبيرة حتى اليوم، وذلك بسبب استناد هذا النموذج من التعليم على الافتراضات البديهية التي لم يتم اختبارها علميا وهي :

- أن المعرفة عبارة عن مجموعة من الحقائق عن العالم وإجراءات كيفية حل مشاكل. الحقائق هي عبارات مثل "إمالة الأرض حول محورها من 23.45 درجة" والإجراءات كانت عبارة عن التعليمات خطوة بخطوة.
- أن الهدف من الدراسة هو ترسيخ هذه الحقائق والإجراءات في ذهن الطالب، الذي يعتبر متعلما عندما يمتلك مجموعة كبيرة من هذه الحقائق والإجراءات.
- أن المعلم هو المصدر الوحيد لهذه الحقائق والإجراءات، ومهمته هي إحالتها إلى الطلاب.

- أن التعلم يتم تدريجياً ابتداءً من الحقائق الأكثر بساطة، تليها الحقائق والإجراءات الأكثر تعقيداً. وتم تحديد تعاريف "البساطة" و "التعقيد" والتسلسل السليم من المواد إما من قبل المعلمين، من خلال الكتاب المدرسي، أو بسؤال الخبراء مثل علماء الرياضيات، أو المؤرخين وليس من خلال دراسة كيف يتعلم الطلبة في الواقع.
- أن الطريقة لتحديد نجاح التعليم هو اختبار الطلبة لمعرفة عدد هذه الحقائق والإجراءات التي اكتسبوها. (Sawyer, 2008:P46-47)

رغم حفاظ التعليم على جوهره عبر السنين إلا أنه لا بد من وجود بعض الاختلافات في هيكلية تعريفه ولعل السبب يعود برأي روسوم وهامر (Erik, Rossum, 2010) إلى ارتباطه باستراتيجيات التعلم، وتطور المفاهيم المهمة في التعليم مثل (الحفظ، الفهم، التطبيق، إلخ) فضلاً عن تطور التكنولوجيا بحد ذاتها، وقد أدرجا في بحثهما عدة تعريفات للتعليم تظهر كيفية تطوره مع مرور الوقت، فقد اقتصر حتى بداية العقد الماضي على القدرة على الحفظ والحصول على نتائج عالية في اختبارات المدرسة والإجابة عن أسئلة المعلم، فتحصيله الحاصل كان يركز على مهمة الحفظ في نطاق المدرسة، ليتسع مبدأه فيما بعد في القدرة على إجابة الأسئلة المحيطة. هذا التعريف أقرب ما يقودنا إلى تعلم العلوم الطبيعية والتي عرفها أبو سمرة وغيره (أبو سمرة، 2011: 638) على أنها "مصطلح يطلق على العلوم التي تبحث في موجودات هذا الكون من مخلوقات، من حيث الوجود، والمكونات، والعلاقات كعلوم الفيزياء، والكيمياء، والفلك، والجيولوجيا وغيرها وتبحث فيما هو أصغر من الذرة، وما هو أكبر من المجرة، ويتم عادة استنباط العلاقات والقوانين الرياضية التي تحكم سلوكيات المبحوث تحت ظروف معينة".

إن تعلم العلوم هو حقل متعدد التخصصات يحتاج مجموعة متنوعة من استراتيجيات التدريس، فالهدف من تعلم العلوم فهم أفضل للعمليات المعرفية التي تؤدي إلى تعلم أكثر فعالية، واستخدام هذه المعرفة لإعادة تصميم الفصول الدراسية وغيرها من بيئات التعلم بحيث يتعلم الناس بشكل أكثر عمقا وأكثر فعالية. (Sawyer, 2008)

تعتبر الفيزياء واحدة من العلوم الطبيعية الأساسية التي تتطوي على دراسة القانون الشامل والسلوكيات والعلاقة بين مجموعة واسعة من المفاهيم المادية والظواهر (Bajpai, 2013) و

تشير دراسة سادلر وتاي (Sadler and Tai, 2012)، إلى أن الفيزياء تعتبر عموماً أصعب موضوع في العلوم الطبيعية بشكل عام والأكثر أهمية في إعداد الطلاب للنجاح في الدراسات في مختلف المجالات خاصة الطب، والكيمياء، وعلوم الكمبيوتر وغيرها. ويضيف جاليلي (Galili, 2005) ان الفيزياء بفروعها الأساسية (الميكانيكا الكلاسيكية، الديناميكا الحرارية، الكهرومغناطيسية، الكمية والنوية) ثقافة علمية وليس كومة من الحقائق والقوانين، فالإقتصار على استخدام استراتيجيات التعليم القديمة يحرم المتعلم من أيديولوجية الفيزياء الغنية، ويسئ فهم المعنى المعرفي للفيزياء بهيكلها، فعلى الرغم من أن الصفوف التقليدية تعالج مكونات هيكل الفيزياء (قوانين، مفاهيم، مبادئ، نظريات، ونماذج نظرية، إلخ) إلا أنها لا تقدم المفهوم مرتبطاً بالتسلسل الهرمي والعلاقات المتبادلة بين هذه المكونات.

ثانياً: دمج المستحدثات التكنولوجية في تدريس العلوم :

يتميز هذا العصر بالتغيرات السريعة الناجمة عن التقدم العلمي والتكنولوجي وتقنية المعلومات، لذا أصبح من الضروري على النظام التعليمي مواكبة هذه التغيرات لمواجهة المشكلات التي قد تنجم عنها مثل كثرة المعلومات وزيادة عدد المتعلمين ونقص المعلمين وبعد المسافات. وقد أدت هذه التغيرات إلى ظهور أنماط وطرق عديدة للتعليم والتعلم، خاصة مع ظهور الثورة التكنولوجية في تقنية المعلومات، والتي جعلت من العالم قرية صغيرة مما أدى إلى زيادة الحاجة إلى تبادل الخبرات مع الآخرين، وحاجة المتعلم لبيئات غنية متعددة المصادر للبحث والتطوير الذاتي.

هناك اختلافات في تعريف التكنولوجيا تبعاً لاختلاف التطورات عبر العصور الماضية والاختلافات في التخصصات، حيث يشترط أنجر (Aunger, 2010) لتعريف التكنولوجيا أن تكون مهمتها الأولى هي الحصول على فكرة دقيقة حول أنواع التكنولوجيا فمن الصعب أن نستشف أي تعريف أو أن نضعها في قالب واحد بسبب تداخل أنماطها، ولكن يمكن للمرء اختيار مجموعة متنوعة وواسعة من الصفات المتسقة والمشاركة بين فروعها لإدراج معنى شامل، ويشير رايت (Wright, 2008) في معرض حديثه عن التكنولوجيا على أنها مصطلح معقد

متطور وتدل على استغلال الطاقات البشرية للقدرات الطبيعية بطرق تقنية من أجل الحصول على نواتج معينة وتحقيق هدف معين وحل مشكلة.

فقد أشار أنازاي (Anzai, 2013) إلى أن الاختلاف في تعريف تكنولوجيا التعليم ناجم عن التطور التكنولوجي على مر السنوات، فقد كان نطاق التركيز على تعريف تكنولوجيا التعليم في بداية القرن العشرين على أنها أداة تدريس بصرية ويعود السبب في ذلك على استخدام المواد البصرية مثل الأفلام الصامتة والصور والشرائح ووسائل الإعلام المختلفة في التدريس، ومع التطور الحالي أدرج في دراسته تعريفا معاصرا لتكنولوجيا التعليم "هو مجال الدراسات التجريبية في مجال التكنولوجيا الذي يهدف إلى تحقيق أقصى قدر من النتائج التعليمية عن طريق إدارة جميع العوامل التشغيلية المتعلقة بالتعليم من أهداف تربوية ، محتوى تعليمي ، مواد ووسائل تعليمية، الطلاب وسلوكهم والمعلمين ومدى ترابط الطلاب بالمعلمين، فضلا عن البيئة التعليمية وذلك لتحسين كفاءة التعليم.

أما جمعية الاتصالات التربوية التكنولوجية (AECT), 2004)) تعرفها على أنها الدراسة قابلة للتطور قائمة على جمع المعلومات وتحليلها لتحسين التعلم والأداء من خلال إنشاء واستخدام وإدارة العمليات والموارد التكنولوجية المناسبة. وفي ضوء ما تقدم، يمكن الاستنتاج بأن التكنولوجيا بشكل عام تشترك في كونها طريقة لإنجاز مهام خاصة بواسطة طرق تقنية نظامية تسير على وفق المعارف المنظمة، وتستخدم جميع الإمكانيات المتاحة سواء مادية كانت أم غير مادية، بأسلوب فعال لإنجاز العمل المرغوب فيه إلى درجة عالية من الاتقان والكفاية. وبذلك، فإنه يكون للتكنولوجيا ثلاث معانٍ - كما عرفها (الحيلة، 2011) - تُفهم من خلال النص أو السياق الذي وردت فيه وهي:

- (التكنولوجيا كعمليات): وتعني التطبيق النظامي للمعرفة العلمية أو أي معرفة منظمة لأجل مهمات أو أغراض عملية.
- التكنولوجيا كنواتج: وتعني الأدوات، والأجهزة، والمواد الناتجة عن تطبيق المعرفة العلمية.

• التكنولوجيا كعملية ونواتج معا: وتُستعمل بهذا المعنى عندما يُشير النص إلى العمليات

ونواتجها معا مثل تقنيات الحاسوب. (الحيلة، 2011 ص:21)

إن دخول التكنولوجيا مجال التعليم والتعلم أصبح أمرا واقعا، فعلاقة التعليم والتكنولوجيا هي علاقة تكاملية قائمة على مجموعة من العمليات المتكاملة التي يتوقف نجاحها على مدى اتساقها وتناغمها معا، فحين يتعلم الطلاب وفق أساليب تكنولوجية حديثة ويلمون بطرق التفكير المنهجي القائم على البدائل والاحتمالات وإطلاق الأفكار اللانهائية، فسوف تتشكل الأجيال القادرة ليس فقط على التعامل مع الجديد في عالم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ولكن أيضا أبداع التقنيات المناسبة لحاجة المجتمع العربي (العريمي، 2007)، فكما يشير (اللقاني والجمال، 2003) ص 438"أن وجود عنصر التكنولوجيا في العملية التعليمية تطويراً و إثراءً لها وتيسيراً لعمليتي التعليم والتعلم"، ويقصد بذلك استخدام الوسائل التكنولوجية في العملية التعليمية من وسائل صوتية وضوئية وفيديو وشرائح وغيرها.

تكمن أهمية الدمج التكنولوجي في تحسين نوعية مخرجات تعليم العلوم الذي أخذ حيزاً متقدماً في برامج التعليم منذ أواخر عام(1980) ، حيث أصبح الحاسوب والإنترنت في السنوات الأخيرة من المصادر الرئيسة للاتصال ونقل المعلومات بشكل سريع في مجتمعنا .لذا تعد الأدوات التكنولوجية مصدر قوة في الغرفة الصفية لتطوير المهارات العقلية وإظهار قدرات الطلبة وإبداعاتهم، وتغيير طريقة التفكير لديهم وإعطائهم أفكاراً جديدة ومساعدتهم على المقارنة. (Bracewell & Laferriere, 1996)

ولاستخدام التكنولوجيا في الصفوف الدراسية فوائد منها أنها تعمل على دعم عمليات التفكير للطلاب، وزيادة التأثير الإيجابي على التحصيل العلمي لهم، ومعالجة الاحتياجات التعليمية الفردية للطلاب التي لا يمكن الحصول عليها من الاستراتيجيات والطرق الأخرى. (Murley,Jukes, Stobaugh, 2013). ولعل السبب الأبرز في ذلك يعود إلى أن التكنولوجيا أصبحت ثقافة الطلاب حتى في حياتهم اليومية وهذا ما أشار له جلون (McGlone,2014) حين قال إن معلمو العلوم يستخدمون التكنولوجيا لتحدي طلابهم المتمكنين وإعطائهم دعم إضافي للضعفاء، فهي تعتبر طريقاً مختلفة عن الطريقة التي يدرسونها.

من أشهر الأساليب التكنولوجية ظهور التعلم الإلكتروني، والذي يعرف بأنه طريقة للتعلم باستخدام آليات الاتصال الحديثة من حاسوب وشبكات ووسائطه المتعددة من صوت وصورة ورسومات وآليات بحث ومكتبات إلكترونية، وكذلك بوابات الإنترنت سواء كان عن بعد أو في الفصل الدراسي، أي استخدام التقنية بجميع أنواعها في إيصال المعلومة للمتعلم بأقصر وقت وأقل جهد وأكبر فائدة (المبارك و موسى، 2005). وهذا ما أكد عليه كلا من بوكر و القادري (Boubker& El Kadri, 2010) حين ذكرا أن التعلم الإلكتروني نوع من التعليم المعتمد على الوسائل الإلكترونية التي تأتي بكم هائل من المعلومات من خلال شبكات وقنوات الاتصالات في التعليم، ويتم تعريفه من قبل الجمعية الأمريكية للتدريب والتطوير على أنه استخدام الإنترنت والتقنيات الرقمية لإنشاء خبرات للطلبة في مجال التعليم، فالتعلم الإلكتروني يتيح قدرا كبيرا من المرونة في تعزيز وتيسير التعلم من خلال توفير المكان والزمان على حد سواء، وقد أدت هذه المرونة في تخصيص الوقت والإيقاع الشخصي للدورات إلى نتائج جيدة على مستوى التدريس كما أنه يقلل من تكاليف الوقت والتدريب وتسهيل تبادل المعلومات.

وتأتي فعالية وأهمية التعلم الإلكتروني من استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتوسيع الفرص التعليمية ومساعدة الطلاب على تطوير المهارات، فهو يتيح للمتعلم كسر الحواجز الجغرافية وتعزيز التعلم الفردي من خلال الاستخدام المكثف للإنترنت والأجهزة الإلكترونية فضلا عن الشبكات الإلكترونية من أجل نشر المعرفة (Dominic,Francis,& Pilomenraj , 2014).

يمكن وصف التعلم الإلكتروني بأنه أداة لتحسين التعليم باستخدام تكنولوجيا شبكات الكمبيوتر، عادة من خلال وسائل الإعلام الإلكترونية مثل الإنترنت والإنترنت والإكسترانت، وتوفير المعلومات للمستخدمين بغض النظر عن قيود الزمان والمكان، واستخدام أفضل الاتصالات على شبكة الإنترنت، والتدريب وتبادل ونقل المعرفة والتعاون بين المستخدمين لتعزيز معارفهم ومهاراتهم في العصر الرقمي، فضلا عن توفير بيئة تفاعلية للمستخدمين عبر تكنولوجيا الكمبيوتر مثل المنتديات على الإنترنت مناقشة، والدروس، البث المباشر، الكتب والمراجع على الإنترنت، التعلم الذاتي والمشاريع الجماعية (Kanwal, Rehman, 2014). فالعديد من المنظمات والمؤسسات تستخدم التعليم الإلكتروني لأنه يمكن أن يكون فعالا مثل التدريب التقليدي

بتكلفة أقل، فعلى الرغم من أن تطوير التعلم الإلكتروني هو أكثر تكلفة من إعداد المواد الدراسية وتدريب المدربين، وخاصة في حالة استخدام الوسائط المتعددة أو أساليب تفاعلية إلا أن تكاليف تنفيذ التعلم الإلكتروني (بما في ذلك تكاليف خوادم الشبكة والدعم الفني) هي أقل بكثير من تلك التي في قاعات الدراسة.

وقد أوضح جيرارديني (Ghirardini, 2011) أن هناك نهجين عامين في التعلم الإلكتروني وهما التعلم الذاتي والتعلم بقيادة المعلم، فالتعلم الذاتي والذي يسمى التعلم القائم على الويب (Web-based training (WBT) الذي يقوم على أساس تقديم المناهج التعليمية للمتعلمين والتي غالبا ما تُستكمل بتقييمات وموارد إضافية يصل إليها الطلبة عبر الشبكة العنكبوتية، فمسارات تعلمهم الشخصية تحدد على أساس احتياجاتهم الشخصية ومصالحهم الفردية دون اتباع جدول أو إدارة خلال العملية التعليمية، وهذا هو جوهر الاختلاف بينه وبين نهج التعلم الإلكتروني بقيادة المعلم القائم على تطوير نموذج يدمج عدة عناصر من المحتوى والأنشطة في دورة زمنية معينة أو منهج (جدول) بقيادة المعلم عبر منصة التعلم عبر وسائل الشبكة العنكبوتية مثل منتديات النقاش ، الفيديو كونفرنس لتتضمن الخطوة الأخيرة تقييم الطلبة، علما أنه من الممكن أن تكون العملية التعليمية لهذين النهجين متكاملة من خلال تزامن الدراسة الفردية مع المحاضرات المعلم، لذا يمكن للتعلم الإلكتروني الجمع بين أنواع مختلفة من المكونات، بما في ذلك:

• التعلم الإلكتروني للمحتوى E-learning content وتشمل (Ghirardini, 2011:p11-12) :

1. مصادر التعلم البسيطة Simple Learning Resources : وهي الموارد التعليمية غير التفاعلية مثل الوثائق، الباوربوينت، أشرطة الفيديو، هذا المواد غير قابلة للتفاعل بمعنى أن المتعلمين يمكنهم قراءة ومشاهدة المحتوى دون القيام بأي إجراء آخر.
2. الدروس الإلكترونية التفاعلية Interactive e-lessons : فالتدريب على شبكة الانترنت تتكون من مجموعة من الدروس الإلكترونية التفاعلية، فالدروس الإلكترونية عبارة عن تسلسل خطي من الشاشات التي يمكن أن تشمل النص، الرسومات، الصوت والفيديو ليتم التفاعل على شكل أسئلة وردود.

3. المحاكاة الإلكترونية Electronic simulations : شكل من أشكال التعلم الإلكتروني الذي يقوم على بناء بيئة تعليمية تحاكي العالم الحقيقي مما يتيح للمتعلم التعلم والاستجابة بطريقة ديناميكية لسلوكه.

4. أدوات العمل Job aids : توفر الوسائل مهمة الحصول على المعرفة في الوقت المناسب ويمكن أن تأخذ عدة أشكال مثل الحاسوب، الهاتف المحمول، وغيرها من الأدوات التكنولوجية المتطورة.

•التدريب -التوجيه الإلكتروني E-tutoring, e-coaching, e-mentoring:

الدروس الخصوصية الإلكترونية، والتدريب الإلكتروني والتوجيه الإلكتروني التي توفر الدعم الفردي والتغذية الراجعة للمتعلمين من خلال أدوات الإنترنت وتقنيات التيسير.

• التعلم التعاوني الإلكتروني collaborative learning:

التعلم التعاوني يمكن أن يشمل الأنشطة التعاونية لعمل مشروع معين عبر الانترنت، وتتراوح الأنشطة التعاونية من المناقشات وتبادل المعرفة إلى العمل على مشروع معين من خلال المواقع الاجتماعية من خلال منتديات النقاش والدراسة والمدونات الإلكترونية (Blogs) وغيرها.

الواقع الافتراضي Virtual Reality .

يشير غرارديني (Ghirardini, 2011) الى ان الواقع الافتراضي يوصف بطرق مختلفة في المؤتمرات والأبحاث استنادا على محكات معينة مثل الأدوات التي يستخدمها، وظائفه وغيرها من المرجعيات، فإذا ما تم النظر إليه من منظور يستند على الوظيفة فإن الواقع الافتراضي يكون المصطلح الذي ينطبق على بيئات حاسوبية يمكن من خلالها محاكاة أي وجود مادي للعالم الحقيقي في عالم خيالي، وكما أوضح فافادر (Vafadar, 2013) ان الواقع الافتراضي عبارة عن المحاكاة التي تستخدم الحاسوب لإنشاء عالم خيالي شبيه بالعالم الواقعي، وعلاوة على ذلك العالم الافتراضي هو دينامية واستجابة لمدخلات المستخدم مثل الإيماءات والأوامر اللفظية فمعظم بيئات الواقع الافتراضي الحالية هي في المقام الأول خبرات بصرية تعرض على شاشة

الكمبيوتر وتتسع لتشمل محاكاة المعلومات الحسية الإضافية مثل الصوت، واللمس المعروفة عموماً باسم قوة ردود الفعل، لذا يمكن تلخيص الأفكار كلها في تعريف واحد ألا وهو أنا الواقع الافتراضي هو واجهة المستخدم المتطورة التي تنطوي على المحاكاة في الوقت الحقيقي والتفاعل من خلال قنوات متعددة حسية، بصرية، سمعية. (Vafadar, 2013)

وقد أوضح إطميزي (Itmazi,2007) أن الواقع الافتراضي ما هو الا امتداد للتغيرات التكنولوجية التي حصلت في العالم. فهو يقترن بالمحاكاة بشكل أساسي وتستخدم أدوات (واجهات) بصرية معقدة (sophisticated Visual interfaces) وبذلك أصبح بدوره جزءاً أساسياً في حياة المستخدمين وفي تواصلهم مع بعضهم البعض فمن خلاله أصبحوا يعيشون حياة افتراضية ثانية من خلال YouTube, My space وغيرها ... الأمر الذي يؤدي إلى تعزيز مفاهيمهم إلى درجة يصبح فيها المستخدمون جزءاً من هذا الواقع الافتراضي ويستطيعون تجربة واقع بديل من خلال التكنولوجيا، فيتعلمون الكثير من خلال تجربتهم في هذا الواقع، وهذا ما أطلق عليه (Dede, 2005) و (Hort, 2007) مصطلح Neomillennial و الذي يعتبر أسلوب تعليم له آثار متعددة على التعليم العالي.

أشار (شقور، 2006) "أن الفرصة التي تقدمها هذه البيئة عظيمة بالنسبة للطلاب في تمكينهم من التعايش في بيئتهم الافتراضية التعليمية والاستفادة قدر الإمكان من طريقة الاستجابة الجسمانية الكلية (TPR) Total Physical Response Method في التعليم والتي تعتمد بالدرجة الأساس على مبدأ الاستماع والملاحظة قبل الممارسة. تستطيع البيئة الافتراضية ومن خلال المؤثرات المصاحبة لها خلق جو تعليمي تفاعلي يجذب الطالب بل ويغمره في هذا الجو ليتعامل مع الأشياء الموجودة فيها بطريقة طبيعية. ومما يسهل هذه العملية تزويد الطالب بإرشادات صوتية أو على شكل رسوم متحركة تسهل عليه الانخراط في هذه البيئة. فإذا ما تم الإعداد لها بطريقة مناسبة وتم استغلال الإمكانيات المتاحة بطريقة سليمة وبالتالي بناءها بالشكل المطلوب فسيحصل الطالب على فرصة تعليمية عظيمة من

شأنها تعزيز وصل قدراته الاستكشافية Exploration فتبني لديه مفاهيم وإجراءات تساعده في تعلم وتنمية المهارات المطلوبة".

وقد ذكر (Mandal, 2013,P:304) أن الفكرة الأولى للواقع الافتراضي جاءت من قبل إيفان سوثيرلاند في العام 1965:"جعل العالم (الافتراضي) من خلال الشاشة يبدو حقيقيا ويتجاوب بشكل واقعي مع أداءات المشاهد" ولكن تم لفت النظر إليها في أواخر العامين 1980 و1990، ويعزى ذلك إلى عالم الحاسوب جارون لانير الذي قدم مصطلح " الواقع الافتراضي" للعالم بأكمله و قد ساعد انتشاره الأبحاث القائمة منذ عام 1990 فضلا عن وجود بعض الأفلام مثل The Lawnmower Man. فمثلا ذكر (Mandal, 2013)) أن مورتون هيلينغ، دوغلاس إنجلبرت، مايرون كروجر، إيفان ساذرلاند، توماس فرنيس، فريدريك بروكس و جارون انبير هم بعض من العلماء والباحثين ورجال الأعمال الذين قدموا مساهمات كبيرة في عام الواقع الافتراضي.

يمكن تصنيف نظم الواقع الافتراضي حسب (Vafadar, 2013) إلى ثلاث مجموعات تبعا لدرجة الانغماس والتفاعل، هي الواقع الافتراضي الغامر، وغير الغامر والهجين. الأنظمة الغامرة تعمل على استبدال نظرتنا إلى العالم الحقيقي مع الحاسوب تعمل على توجيه رأس المستخدم لرؤية الصور التي تتفاعل من أجل عرض موقف معين . أما الأنظمة غير الغامرة، تترك المستخدم على علم بصريا من العالم الحقيقي ولكن تجعله قادر على مراقبة العالم الافتراضي من خلال بعض جهاز العرض، أما نظام الواقع الافتراضي الهجين يسمح للمستخدم النظر إلى العالم الحقيقي مع وجود صور افتراضية متراكبة.

مراحل تطور الواقع الافتراضي

يجد المتتبع للتطورات المتلاحقة على الواقع الافتراضي انها خضعت للنقد الهائل على البرمجيات الحاسوبية (software and hardware) ويمكن تحديد المراحل التي مر بها تطور الواقع الافتراضي كالاتي:

- في السنوات 1960-1962 عمل مورتون هيلينغ على إنشاء محاكاة متعددة الحواس اطلق عليها اسم Sensorama ، كانت عبارة عن فيلم مسجل مسبقا في اللون وستيريو، وتعززت عن طريق الصوت، الرائحة، والرياح والاهتزازات بكلتا الأذنين. كان هذا هو النهج الأول لإنشاء نظام الواقع الافتراضي، لكنه لم يكن تفاعليا. (Mazuryk & Gervautz, 1996). انظر الملحق (1) الشكل (1)
- في عام 1965 اقترح إيفان ساذرلاند الحل النهائي للواقع الافتراضي والذي كان بناء عالم صناعي شمل رسومات تفاعلية، وحواس اللمس (المسماة قوة ردود الفعل) ، والسمع و الرائحة والطعم واطلق عليها The Ultimate Display. (Mandal, 2013) انظر الملحق (1) الشكل (2)
- في عام 1965، تم عرض هذا جهاز (HDM) Head mounted device وهو جهاز يوضع على الرأس يعمل على ربط مرتديه بالعالم الافتراضي وتم اقتراحه من قبل إيفانز وساذرلاند، ولكن لم يكن متاحاً تجارياً إلا بعد 20 سنوات من قبل نظام يدعى "Eye phone"، يتكون جهاز HMD من شاشات عرض مصغرة ونظام بصري. هذه المكونات تعتبر بمثابة قناة للصور المجسمة من الشاشة للعيون، يوفر HMD الصور الافتراضية من خلال تتبع توجه رأس الشخص الامر الذي يسمح للمشاهد النظر حوله والدخول إلى البيئة الافتراضية المحيطة به، ومع ذلك، HMDS لها الكابلات التي تقيد الحركة. (Mandal, 2013). انظر الملحق (1) الشكل (3)
- في عام 1989 تم عرض جهاز للصور المجسمة بدقة عالية يدعى The Binocular Omni-Orientation Monitor (BOOM)، تم اختراعه لأجل مختبرات الفضاء الافتراضية، هو عبارة عن مربع يحتوي شاشتين CRT يمكن النظر إليهما من خلال ثقب لروية العالم الافتراضي، والميزة الرئيسية لBOOM هو أنه لديه القدرة على توليد الصور أفضل مقارنة HMD. (Mandal, 2013). انظر الملحق (1) الشكل (4)
- عام 1992 تم اختراع The Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) هو جهاز يقوم على نظام الواقع افتراضي والتصوير العلمي يتم استخدامه

بدلاً من استخدام HMD يسلط صور مجسمة على جدران غرفة يدخلها المستخدم بعد ارتداء نظارات LCD. هذا النهج يضمن الجودة العالية ودقة في الصور المجسمة، وهو أوسع مجال للرؤية مقارنة مع النظم القائمة على HMD. (Vafadar, 2013) انظر الملحق (1) الشكل (5)

المختبرات الافتراضية Virtual Lab

تعتبر المختبرات الافتراضية من أهم تطبيقات الواقع الافتراضي وأكثرها تأثيراً في تدريس العلوم الطبيعية، حيث يذكر (الراضي، 2008): "أن المختبرات الافتراضية من أهم ثمار استخدام التقنية في تدريس العلوم الطبيعية"، ويشير (الشايح، 1427 هـ): "أن تنفيذ التجارب من خلال المختبرات الافتراضية تعد من التطبيقات الرئيسة لاستخدام التقنية وأوسعها استخداماً في تدريس العلوم وأنها تسهم في تنمية المهارات العلمية لدى الطلاب". ويضيف (Carnevali, 2003) أن المختبرات الافتراضية هي من الأنظمة المحوسبة التي تسمح للمشاركة في الموارد المادية المتاحة في المختبر مع المستخدمين البعيدني من خلال شبكة الانترنت.

مميزات المختبرات الافتراضية

ذكر (صالح، 2013) أهم مميزات استخدام المختبرات الافتراضية في المؤسسات التعليمية والتي يمكن تلخيصها بأنها تعوض النقص في الإمكانيات العملية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافي، فضلاً عن إمكانية إجراء التجارب العملية التي يصعب تنفيذها في المختبرات الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل تجارب الطاقة النووية أو الكيمياء أو البيولوجيا الحيوية أو غيرها، وإمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية، وتغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المختبر الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانيات والمكان والوقت المتاح للعملي ولعل أبرز مميزاتة هو التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي حيث أن التجارب العملية الحقيقية مرتبطة بجدول مختبرات منفصل عن المحاضرات النظري وإتاحة التجارب العملية للمتعلمين

في كل الأوقات ومن أي مكان الامر الذي يؤدي الى إمكانية إجراء التجربة أي عدد ممكن من المرات طبقا لقدرة المتعلم على الاستيعاب والوقت المناسب له ودون وجود رقيب بشري. ويؤكد على ذلك فرانسيسكو (Francisco,2003) حين أشار إلى أن المختبرات الافتراضية تقدم عدد كبير من المميزات، التي تظهر بشكل خاص في توفير الأدوات والأجهزة للتجارب والتي لا يمكن الحصول عليها إما لعدم توفرها أو لغلاء أسعارها، فهي من خلال محاكاة الأجهزة المختلفة و أدوات القياس مثل الباراميتز وغيرها تضع المتعلم في موقف حقيقي وبيئة حقيقية للتعلم، فضلا عن قدرته على التعلم الذاتي و بشكل مرن بعيدا عن جداول وحصص منتظمة و ثابتة.

تساعد مختبرات افتراضية الطلبة على تعلم التقنيات الأساسية لمختبر وأساليب الممارسة المستخدمة من قبل فنيي المختبرات والباحثين في مجموعة متنوعة من المهن، وذلك باستخدام عمليات محددة لانجاز أهداف مختبر العلوم، ويعتبر (Kocijancic, O'sullivan 2004) المختبرات الافتراضية في العلوم ميزة تربوية كبيرة تم الحصول عليها عندما تم دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يشيع استخدامها في تدريس العلوم ولا سيما اذا كان هناك دمج بين الواقع الحقيقي وأنشطة المختبر الافتراضية للعلوم العامة .

دور المختبرات الافتراضية في تدريس الفيزياء

بشكل عام يجب على مستخدمي الحاسوب التعلم لفهم كيفية التعامل مع عوالم غير مألوفة ، وهذا ينطبق على الفيزياء حيث إنها تتعامل مع الكثير من المجالات غير المألوفة بالنسبة للعقل البشري مثلا تعاملها مع الأجسام الصغيرة و السريعة جدا التي تقترب سرعتها من سرعة الضوء كما في مجالات الفيزياء الكمية و الميكانيكا والنسبية ، فهي فروع فيزيائية مجردة و غير بديهية ، وبالتالي يمكن بواسطة محاكاة هذه المجالات أن تتم مساعدة الطلاب على فهم مثل هذه الحالات، و هذا ما تحاول العديد من الدراسات البحث به، فقد أقيمت العديد من المشاريع التي تهدف الى استغلال التطورات الأخيرة في تكنولوجيا المختبرات الافتراضية في تعليم وتعلم الفيزياء. (Wegener ،McIntyre ،McGrath Savage2010)

وهذا ما يؤكد عليه كل من أفاردينزو فوزيناكيس و بانايتوبولس (Avradinis,Vosinakis, Panayiotopoulos, 2001) حين أشاروا الى أن الواقع الافتراضي يناسب احتياجات الفيزياء التي تتطلب مستوى أعلى من التصور والتفاعل فهو يسمح لمحاكاة التجارب التي يستلزم وجودها في بيئة ثلاثية الابعاد كما في حالات الديناميكا والحركة حيث تتطلب عملية التصور بعدا إضافيا عن 2D، بالإضافة الى ذلك إمكانية محاكاة تجارب خطيرة أو مكلفة مثل تجارب الفيزياء النووية أو الإيروايناميك Aerodynamics or Nuclear Physics. وأضاف ديدي ورديد (Dede, 1998) (Reed,1998) أنه يمكن أيضا محاكاة تجارب من المستحيل أن تجرى في المختبرات الفعلية وذلك باستخدام القوانين التي إما لا تطبق في العالم الحقيقي أو تطبق في البيئات البعيدة (مثل الجاذبية على سطح القمر) ومن هنا تم اقتراح مفهوم المختبر الافتراضي الذي ينبثق عن الواقع الافتراضي.

اختيار المختبر الافتراضي الخاص بالدراسة

هناك العديد من البرامج الافتراضية المباشرة التي توفر العديد من الميزات في عملية تدريس الفيزياء .وقد اطلعت الباحثة على عدد من هذه البرامج ومن بينها :

برنامج Work bench: انظر الملحق (2) الشكل (1) والشكل (2)

هو برنامج يمكنك من بناء بسهولة واختبار محاكاة الدوائر التناظرية والرقمية. أحدث نسخة من Work bench هو 5.12، الذي صدر في 19/2/2008 تم اصداره من قبل Electronics Workbench. يتطلب البرنامج واحدة من أنظمة التشغيل ويندوز XP / 2000 برو / خادم 2003.

يستخدم Work bench على نطاق واسع في الأوساط الأكاديمية والصناعية لتعليم الدوائر، والتصميم الإلكتروني التخطيطي للدوائر الكهربائية بطريقة المحاكاة فضلا عن التدريب على المهارات في مجال الالكترونيات. وقد تم تطويره من أجل التعلم الذاتي والدراسة المستقلة، وتحديدًا للطلبة الذين لا يستطيعون حضور الكلية بدوام كامل بسبب التزامات العمل أو الأسرة. وقد تم تطوير البرنامج الذي يعتبر الأكثر مبيعا والذي أطلق في عام 1997 من قبل الدكتور

كولين سمبسون، وهو كاتب وأستاذ الإلكترونيات في كلية جورج براون في تورونتو، كندا. ومنذ ذلك الحين، وهو برنامج الحائز على جائزة ليصبح الأكبر من نوعه في العالم. وتجدر الإشارة إلى أن برنامج Work bench قد كسر حاجز الجنس في دراسة الإلكترونيات. عادة، أقل من 2% من الطلبة الذين يدرسون الإلكترونيات في الكليات والجامعات هم من الإناث، أما في برنامج التعليم عن بعد ما يقرب من 20% من الطلبة هم من الإناث، وذلك بسبب سهولة الحصول على المواد التعليمية والمناهج التعليمية بأسلوب التعلم الافتراضي القائم على المحاكاة الذي صمم من أجل زيادة تعلم الطلبة واستيعاب الاختلافات في أسلوب التعلم للطلبة. وبالتالي يتميز البرنامج:

- بسهولة تصميم الدوائر بشكل أفضل في وقت أقل
- توفر كل الأدوات اللازمة بأسلوب يحاكي الأدوات الحقيقية
- سهولة التعامل مع البرنامج فهو لا يعتمد على المهارات الحاسوبية.

ثالثاً: العلاقة بين المختبرات الافتراضية و النظرية البنائية:

يعتبر ما قدمه علماء التربية على مدى العقود الماضية في مجال تطوير نظريات التعلم والاستفادة مما توصلت اليه العلوم الاخرى كعلم النفس وعلم الاجتماع وغيرها، مؤشراً واضحاً على العمل الدؤوب للارتقاء بالعملية التعليمية التعلمية. فقد ظهرت المدرسة السلوكية في بداية القرن الماضي والتي ركزت على المثير والاستجابة، وعلى الرغم من رواج أفكار القائمين عليها أمثال جون واطسون و بورهوس فريدريك سكينر إلا كان لظهور المدرسة النظرية البنائية رد واعتراض على بعض الافكار التي جاء بها السلوكيون وهذا ما دفع بعض العلماء وعلى رأسهم جان بياجيه الذي رأى أن التعلم يكتسب عن طريق المنبع الخارجي، وأن " ما يعرفه إنسان ما، إنما ينجم جزئياً عما يتعلمه هذا الإنسان من بيئته الاجتماعية و المادية أي من عالم الناس والأشياء، فظهر ما يعرف بالنظرية البنائية". (ناصر، 1993، : 280) ويوافق كوبرين في أنها الاعتماد على المعرفة التي لدى الطالب، والتعلم فيها يركز على الطالب حيث يكون عليه أن يبني معرفته بنفسه.

تؤكد النظرية البنائية على التعلم القائم على المعنى ، أي القائم على الفهم أو المؤدي إلى المعنى ، أي استخدام الخبرات الجديدة في إعادة بناء المنظومات القديمة أو بناء منظومات جديدة عن موقف أو ظاهرة علمية . فالتعلم لدى البنائين عملية إبداع مستمرة، والفصل الدراسي هو معمل للتعلم يمارس فيه التلاميذ دور المخترعين والمكتشفين . كما أنها تؤكد على أن المتعلم يبذل جهداً عقلياً حتى يكتشف المعرفة بنفسه، أي أن المتعلم يبني المعرفة بنفسه.(أبو عودة، 2006).

وقد أوضح تابير (2011) Taber بعض خصائص النظرية البنائية :

- المتعلم يبني الترجمة الخاصة به للعالم بالاعتماد على التجارب والتفاعل .
 - المعرفة مضمنة في السياق الذي تستخدم فيه (المهام الحقيقية تعطي تعلم ذو معنى في الأوضاع الواقعية).
 - يولد فهم جديد عن طريق تجميع المعرفة من مصادر متنوعة تلائم المشكلة التي يتم دراستها (استخدام مرن للمعرفة flexible use of knowledge) .
 - الاعتقاد بان هناك أكثر من طريقه وأكثر من منظور لتنظيم العالم وكياناته (منظور متعدد للبنية في بيئات التعلم).
 - الاعتقاد بان المعاني توجد بواسطة الأفراد عوضاً عن تواجدها في العالم بشكل مستقل .
- وعليه، وحسب بياجيه كما ذكرت مدني(2011)، يجب تبني ضوابط معينة في العمل التربوي والتعليمي تبدأ من تكوين المتعلم للمفاهيم وضبط العلاقات بين الظواهر بدلاً من استقبالها عن طريق التلقين؛ فضلاً عن اكتساب المتعلم سلسلة الإجراءات اللازمة للمواضيع قبل بنائها رمزياً؛ والضبط المحسوس للأجسام والعلاقات الرياضية، ثم الانتقال به إلى تجريدها عن طريق الاستدلال الاستنباطي؛ و تنمية الإجراءات الاستدلالية الفرضية الاستنباطية الرياضية بشكل يوازي تطور المراحل النمائية لسنوات التعلم؛ ومن ثم إكساب المتعلم مناهج وطرائق التعامل مع المشكلات واتجاه المعرفة الاستكشافية عوض الاستظهار؛ وتنتهي بتدريبه على التعامل مع الخطأ كخطوة في اتجاه المعرفة الصحيحة؛ وبذلك يكون المتعلم قد اكتسب مهارات تعلمه ذاتياً.

ويؤيد جودورث المشار اليه في أبو ماضي (2011)، ما جاء به بياجيه من خلال تقديمه مراحل لتوظيف المحاكاة في التعليم بشكل عام منها المختبرات الافتراضية بشكل خاص وهي: التمهيد، وبها يصنف المعلم المعلومات الأساسية التي يحتاجها الطلبة والمهمة للمحاكاة (متضمنة تقارير، خرائط، خطط، استراتيجيات، إجراءات) ويوضح الأهداف التي تحققها التمارين، ويوزع الأدوار والواجبات والمسئوليات، ويوضح للطلبة خطوات حل التمارين، والزمن المحدد لها، والمصادر المتاح للطلاب استخدامها. وفي أثناء الأداء يلاحظ المعلم السلوك والتواصل بين الطلبة ويدون النقاط الهامة لعمل تغذية راجعة لها، والخاتمة التي تتطلب تغييراً في دور المعلم، حيث يقوم بدور أكثر فعالية، مثل: إلقاء الأسئلة، مناقشة القرارات، تدعيم المهارات، تقييم الطلبة. وهذا ما يطلق عليه التقويم البنائي التكويني الذي يهدف إلى التركيز على المهارات العملية للطلبة أكثر من النظرية.

وقد أشارت أبو ماضي (2011)، إلى المراحل السبع التي حددها أستون (في أن شوفيلد) لتطبيق المحاكاة الافتراضية في التعليم موافقة لما ذكر وهي: (الفهم، وتشخيص المشكلات، وابتكار الحلول البديلة، وتوقع تمام التحليل، وتبليغ النتائج، وتقويم البدائل، واستخلاص المعلومات.

وبما أن المختبرات الافتراضية عبارة عن محاكاة ثلاثية الأبعاد، يقوم الطالب من خلالها باختيار نوع التجربة، والأدوات وطريقة الإجراء ويتفاعل معها أثناء عملية التجريب، والذي يعتبر جزء لا يتجزأ من الواقع الافتراضي وتطبيقاته الذي يقوم على عدة مبادئ أشار لها (الشهري، 55:1430) نقلاً عن (عوض، 2003) وهي:

- مبدأ تفريد التعليم: بما يجعل العملية التعليمية تراعي قدرات الفرد واستعداداته وميوله واتجاهاته وسرعته في التعلم
- مبدأ ضبط المتعلم لعملية التعلم: حيث يقبل المتعلم علي التعلم بدافع ورغبة ذاتية.
- مبدأ التعليم المستمر: فالتعليم الافتراضي عملية مستمرة مدي حياة المتعلم ، يلبي رغبته في تنمية نفسه مهنياً أو علمياً أو ثقافياً.

- مبدأ التعلم الذاتي: القائم على مبدأ أن الفرد المتعلم هو محور العملية التعليمية ، وكلما كان التعلم ذاتيا كلما زاد التحصيل.

وعند الإمعان بما جاء به بياحيه ودراسة حالة المختبر الافتراضي المستخدم في الدراسة فإن الطالب بواسطة المختبر الافتراضي سيقوم بالتعامل مع الدارات الكهربائية ابتداء من العناصر المكونة لها وانتهاء بطرق التوصيل واقتراح طرق بديلة لبنائها واقتراح بدائل للأجهزة الكهربائية المستخدمة الأمر الذي ينمي مهاراته الإبداعية وتفكيره فوق المعرفي ، فضلا عن اكتسابه سلسلة من الاجراءات اللازمة لعمل التجربة قبل بناء الدارات الكهربائية، أما بعد بناءها يصبح المسؤول الوحيد عن بناء المعرفة وتكوينها وذلك من خلال محاولات الصح والخطا لبناء الدارات الكهربائية، وبالتالي التعامل مع المشكلات بالاستكشاف للتوصل إلى المعرفة الصحيحة وتجميع البيانات بدقة.

تشكل هذه المبادئ والأفكار التي تضمنها المدرسة البنائية الإطار النظري الذي تعتمده الدراسة الحالية فعند الإمعان بهذه المبادئ والأفكار ودراسة حالة المختبر الافتراضي موضع البحث في هذه الدراسة فإن الطالب من خلال الإجراءات المستخدمة في المختبرات الافتراضية يستطيع اكتساب المعرفة والمهارات المطلوبة بشكل ذاتي ، حيث تتيح فرصة لاختيار النشاطات والمهام التعليمية في ضوء مهارات التعلم التي يمتلكها بحيث يحدد متى وأين يبدأ وأي الوسائل والبدائل يختار وبالتالي يصبح المسؤول عن تعلمه وعن النتائج والقرارات التي يتخذها منطلقا من رغبته الذاتية وقناعته الداخلية وتجاربه الشخصية من أجل تنمية استعداداته وإمكانياته و قدراته مستجيبا لميوله واهتماماته بما يحقق تنمية شخصيته وتكاملها و الثقة بقدرته في عملية التعليم والتعلم مدى الحياة.

الدراسات السابقة

الدراسات العربية:

أجرى (الشيخ وآخرون، 2006) دراسة بعنوان: "أثر استخدام التعليم المحوسب في التحصيل العلمي في مبحث الفيزياء لطلبة الصف الأول ثانوي العلمي" هدفت الدراسة إلى قياس أثر

التعليم المحوسب في تحصيل طلبة لصف الأول ثانوي العلمي في عمان، وقد تألفت عينة الدراسة من 60 طالب وطالبة، وكأداة دراسة قام الباحث بتصميم اختبار تحصيلي بالمنهج التجريبي ، وقد خلصت النتائج إلى أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل الطلبة في الاختبار البعدي يعزى إلى طريقة التدريس، كذلك فإنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل الطلبة في مجموعتي الدراسة تعزى إلى الجنس، و قد أظهرت النتائج أيضا وجود تفاعل بين الجنس والطريقة في تحصيل الطلبة في مبحث الفيزياء، وقد أوصى الباحثان بإجراء المزيد من الدراسات حول أثر استخدام الحاسوب كوسيلة مساعدة في تعليم الفيزياء وإعداد وتوفير برامج تعليمية محوسبة لمختلف الموضوعات في الفيزياء و العمل على تغيير اتجاهات الطلبة نحو الحاسوب.

وفي دراسة (المحمدي، 2007) بعنوان: "فاعلية المعمل الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء" هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية المعمل الافتراضي في تحصيل المستويات المختلفة لعينة تكونت من (٣٣) طالبة من طالبات الصف الثاني ثانوي، استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي بأداة الاختبار التحصيلي وأسفرت النتائج كما أثبتت الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في متوسطات درجات الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية لجميع المستويات . ومن هذا المنطلق فقد أوصت الباحثة تنمية الوعي بأهمية ومزايا استخدام المعامل الافتراضية في عملية تنمية التحصيل والمهارات العملية، ومحاولة إيجاد التعاون المستمر بين المؤسسات التعليمية والمؤسسات الخاصة لإنتاج المواقع التعليمية من أجل تصميم معامل افتراضية على مستوى فني عالي يحقق الأهداف التربوية المرجوة.

أجرى (الجوير، 2008) دراسة بعنوان: "أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء" أجريت هذه الدراسة للتعرف على أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة الحاسوبية على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو الكيمياء، إضافة إلى اتجاهاتهم نحو المختبرات المحوسبة وبرامج

المحاكاة الحاسوبية، وطُبق في هذا البحث المنهج التجريبي الحقيقي، وبلغت عينة البحث (٥١) طالباً، استخدم لهم الاختبار التحصيلي استبانة وأسفرت النتائج أن هناك اتجاهات إيجابية تجاه استخدام المختبرات المحوسبة التي لم يكن لها أي أثر على تحصيل الطلبة في مادة الكيمياء، وبناء على النتائج أوصى الباحث تبني استخدام الحاسب الآلي في تدريس العلوم، سواء استخدام المختبرات المحوسبة (Computer Simulation) أو المحاكاة الحاسوبية (MBL).

وفي دراسة (خالد، 2008) بعنوان: "أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس" هدفت هذه الدراسة التعرف إلى أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس، تم تطبيق أداة الدراسة على عينة تكونت من 146 طالباً وطالبة موزعين على مجموعتين أحدهما ضابطة تعلمت بالطريقة التقليدية والأخرى تجريبية تعلمت باستخدام بيئة التعلم الافتراضية بالمنهج التجريبي ، وقد تم إعداد أداة الدراسة والتي كانت الاختبار التحصيلي، أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود أثر لاستخدام البيئة الافتراضية على تحصيل الطلبة ومدى احتفاظهم بالمعلومات تعزى الى طريقة التدريس المستخدمة ولذلك أوصت الباحثة بضرورة استخدام بيئات تعلم افتراضية في تعليم العلوم للمراحل المختلفة وتوظيف المستحدثات التكنولوجية المختلفة في تحسين نتائج العملية التعليمية، وقد أوصت الباحثة بتضمين المناهج أنشطة وتجارب توظف بيئات التعلم الافتراضية في العملية التعليمية خاصة في مستويات التطبيق والتحليل والتقييم.

وفي دراسة (رضوان 2008) بعنوان: "أثر تصميم برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط في تنمية مهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والتحصيل والاتجاه نحوها لدى هيئة التدريس بكلية فلسطين التقنية" هدفت هذه الدراسة معرفة أثر البرنامج التدريبي في تنمية المهارات التكنولوجية و التحصيل في استخدام تكنولوجيا المعلومات لدى هيئة التدريس بكلية فلسطين التقنية واتجاهاتهم نحوها. استخدم الباحث منهج البحث التطويري على عينة عددها (20) عضو من هيئة التدريس بكلية فلسطين التقنية، استخدم الباحث أداة الاستبانة كقياس للاتجاه وبطاقة الملاحظة لقياس

مهارات تكنولوجيا المعلومات وقد أظهرت النتائج أن هناك أثرًا إيجابيًا واضحًا للبرنامج التدريبي على رفع مستوى الجانب المهاري الأدائي في استخدام تكنولوجيا المعلومات وعلى اتجاهات هيئة التدريس بكلية فلسطين، وقد أوصى الباحث بضرورة إجراء دراسات شبيهه بالبحث الحالي في مجالات دراسية أخرى وأماكن أخرى.

وكذلك أجرى (العريبي، 2010) دراسة بعنوان: "أثر برنامج بالوسائط المتعددة في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الفيزيائية لدى طلاب الصف الحادي عشر" هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج بالوسائط المتعددة على تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الفيزيائية لدى طلاب الصف الحادي عشر علمي، استخدم الباحث المنهج البنائي لبناء البرنامج بالوسائط المتعددة، و قام الباحث أيضًا بإعداد قائمة امتحان تحصيلي لمهارات حل المسألة الفيزيائية و قائمة بالمفاهيم الفيزيائية، و استخدم الأسلوب التجريبي لمعرفة تأثير البرنامج على عينة مكونة من (35) طالبًا من طلاب مدرسة دار الأرقم وقد توصل إلى أن هناك دور إيجابي للتدريس بالوسائط المتعددة في زيادة التحصيل و تنمية مهارات حل المسائل ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية التي استخدمت برنامج الوسائط المتعددة و درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الفيزيائية يعزى لبرنامج الوسائط المتعددة كما ويوجد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية التي استخدمت برنامج الوسائط المتعددة و درجات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار مهارات حل المسألة يعزى للبرنامج المقترح، وقد أوصى الباحث وحث على القيام بدراسات حول إعداد برامج بالوسائط المتعددة لتنمية المفاهيم و مهارات حل المسألة الرياضية.

كما هدفت دراسة (البلطان، 1431هـ) بعنوان: "استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع وسبل التطوير)" تهدف إلى معرفة واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم والسبل الكفيلة لتطويرها من وجهة نظر معلمي العلوم، استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي مكون من جميع معلمي العلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية وعددهم (7074) طبقت عليهم أداة الاستبانة، أظهرت النتائج أن معلم

العلوم جيد تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معه بدرجة كبيرة، ويدرك ماهية المعمل الافتراضي بدرجة متوسطة، كما جيد استخدام المعامل الافتراضية وبرامجها القائمة على المحاكاة بدرجة متوسطة، بينما يتيح لطلابه إجراء التجارب بأنفسهم من خلال المعمل الافتراضي بدرجة قليلة، أما الواقع المرتبط بالطالب فوجد أن الطلاب يجيدون تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معه بدرجة متوسطة، ودافعيتهم قليلة لاستخدام المعامل الافتراضية، ولا تنظم لهم أي دورات تدريبية حول ذلك، أما الواقع المرتبط بالمقررات فأظهرت النتائج أن محتوى المقررات ونشاطاتها تساعد على تطبيق التعليم الإلكتروني بدرجة متوسطة، وتوفر روابط لمواقع تجارب افتراضية من خلال شبكة الانترنت بدرجة قليلة.

وفي دراسة (أبو ماضي، 2011) بعنوان: " أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية على اكتساب المفاهيم والمهارات الكهربائية بالتكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة" هدفت الدراسة إلى دراسة أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية على اكتساب المفاهيم والمهارات الكهربائية بالتكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، وقد اختارت الباحثة عينة قصدية مكونة من شعبتين وطبقت نظام المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد بلغ عدد طالبات العينة 81 طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي بمدرسة السيدة رقية الأساسية العليا للبنات، واستخدمت الباحثة وفقاً لطبيعة الدراسة ثلاثة مناهج هي: المنهج الوصفي التحليلي والمنهج البنائي والمنهج التجريبي وقد استخدمت الباحثة الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة وقد أظهر النتائج وجود أثر ايجابي على كلا من التحصيل والمهارات الكهربائية التكنولوجية، وفي ضوء النتائج السابقة، اقترحت الباحثة التوصيات التي تهدف إلى ضرورة الاستفادة من محتوى برنامج المحاكاة الحاسوبية الذي أعدته الباحثة في تدريس وحدة الكهرباء المنزلية من كتاب التكنولوجيا للصف التاسع الأساسي.

وكذلك أجرت (بركة، 2012) بعنوان: " اتجاهات الطلبة نحو استخدام المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس الجانب العملي لمادة الكيمياء" هدفت الدراسة الى دراسة اتجاهات الطلبة نحو استخدام المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس الجانب العملي لمادة الكيمياء العضوية

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ثم تم تصميم استبانة لقياس اتجاهات عينة من طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي بسوريا وعددهم (66) طالب وطالبة نحو استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الجانب العملي لمادة الكيمياء العضوية. وقد توصلت الباحثة إلى أن استخدام المختبر الافتراضي أتاح الفرصة للطلبة للتعرف على إيجابيات وسلبيات هذه البرمجية الحاسوبية المتطورة واستخداماتها المتنوعة، مما أدى إلى تبني اتجاه إيجابي نحو المختبر الافتراضي وقد أوصت الباحثة باستخدام المختبر الافتراضي في الدراسات العليا، بسبب صعوبة تجهيز معدات مخبرية ذات تكلفة- عالية تناسب الأبحاث.

أجرى (الحافظ و أمين، 2012) دراسة بعنوان: "المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي" هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة والتحصيل المعرفي لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مدينة الموصل بالعراق، و تم اختيار شعبتين بالأسلوب العشوائي لتمثالا عينتي البحث التجريبية والضابطة لتتناسب المنهج التجريبي، وقاما ببناء اختبار تحصيلي لكل من الفيزياء والكيمياء بالإضافة الى مقياس قوة الملاحظة. وقد توصلت الدراسة الى أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في زيادة التحصيل في الفيزياء بينما كان له دور في زيادة التحصيل في الكيمياء، بالإضافة الى انه ليس له دور واضح في قوة الملاحظة لدى الطلاب في كل من الفيزياء والكيمياء، وبناء على ذلك اقترح الباحثان إجراء المزيد من البحوث في مجال المختبرات الافتراضية فيما يخص تنمية التفكير والمهارات والميول العلمية والاتجاهات للطلبة وتماشت هذه الدراسة مع الاقتراح.

التعقيب على الدراسات العربية

من خلال الاطلاع على هذه الدراسات تبين للباحثة أن غالبيتها بحثت في أثر المختبر الافتراضي على التحصيل والاتجاهات نحوه، وكان هناك شبه اجماع حول إيجابية المختبر الافتراضي على التحصيل واتجاهات الطلبة. الا أنه كان هناك دراسة ضمن هذه الدراسات حيث اختلفت عن باقي الدراسات، دراسة الحافظ وأمين، 2012، في نتائجها. إذ أشارت نتائج هذه

الدراسة أن استخدام المختبر الافتراضي ليس له دور واضح في زيادة التحصيل في الفيزياء بينما كان له دور في زيادة التحصيل في الكيمياء، بالإضافة الى انه ليس له دور واضح في قوة الملاحظة لدى الطلاب في كل من الفيزياء والكيمياء.

الدراسات الأجنبية:

دراسة ميسنير و هوفمامو تورنر (Meisner, Hoffman and Turner, 2008) بعنوان "تدريس الفيزياء بالمختبرات الافتراضية"، هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تدريس الفيزياء بالمختبر الافتراضي على التحصيل و تنمية المهارات المخبرية استخدمت هذه الدراسة الاختبار معياري قبلي و بعدي بالإضافة الى الملاحظة، أظهرت النتائج قدرة الطلبة على تعلم الفيزياء كمحتوى تعليمي و تعلم مهارات المختبر بواسطة المختبر الافتراضي بشكل أيسر حيث أن 85% من الطلبة استطاعوا نقل المهارات من المختبر الافتراضي الى المختبر التقليدي وأشارت أيضا عدم وجود فرق في التحصيل بين طلبة المجموعتين.

دراسة ساين واخرون (Singh, Sampath and Sivaswamy, 2009) بعنوان: "المصدر المفتوح لتعليم الفيزياء بالمختبرات الافتراضية" هدفت هذه الدراسة إلى أثر تدريس الفيزياء بالمختبر الافتراضي على المهارات المخبرية استخدمت هذه الدراسة المنهج التجريبي لمجموعة من طلبة و تم استخدام مصفوفة الأداء كأداة للدراسة ، أظهرت النتائج أن التجربة قد أخذت وقت كبير في المختبرات التقليدية ولكن المجموعة التجريبية كانت قادرة على القيام بالتجربة في أقل من 15 دقيقة، والتالي تفسير الرسوم البيانية بدقة، وأظهرت النتائج من الملاحظة ردود الفعل الإيجابية للطلبة نحو استخدام المختبر الافتراضي وأوصى الباحثين اجراء تجارب كمية لقياس اتجاهات الطلبة، و بالتالي يمكن لهذه البيئات تحسين الفهم المفاهيمي للطلاب وتغيير مواقفهم تجاه الفيزياء.

سيفاج وآخرون (Savage, McGrath, McIntyre, Wegener, and Williamson, 2010) بعنوان: " تدريس الفيزياء باستخدام الواقع الافتراضي" هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر المختبرات الافتراضية في تحسين فهم الطلبة لمفاهيم ميكانيكا الكم في الفيزياء، كانت الدراسة على عينة من طلبة السنة الثالثة في جامعة استراليا تدرس الفيزياء بالاستناد الى لعبة

حاسوبية فيزيائية تشبه برامج الواقع الافتراضي. استخدمت عدة أساليب للتقييم، بما في ذلك المراقبة الاتوجرافية (مصنوفة الأداء) التي اعتمدت على أسئلة مفتوحة للطلاب بمقياس ليكرت فضلا عن مجموعات تسمى مجموعات التركيز للطلاب (focus group) التي تضمنت على ستة طلاب. وشملت حزمة التدريس دليل المختبرات والمواد التعليمية ودعم برنامج النسبية الخاصة في الفيزياء، على الرغم من أن دورة تطوير تكرارية كان مضيعة للوقت ومكلفة، إلا أنها أدت إلى تحسينات كبيرة في واجهة المستخدم والبرامج في تجربة التعلم لدى طلاب الفيزياء وقد أظهرت النتائج وجود تحسن كبير في فهم الطلبة لميكانيكا الكم خاصة في مجال Real time relativity فضلا عن الآراء والتوجهات الإيجابية لدى الطلبة تجاه استخدام المختبرات الافتراضية في الفيزياء.

دراسة ايدوف وآخرون (Oidov, Ulambayar and Purevdagva,2012) بعنوان: "المختبرات الافتراضية في تدريس الفيزياء" هدفت هذه الدراسة الى تصميم مختبر افتراضي وأثره على استنتاج الطالب للقوانين الفيزيائية للتدريب على الفيزياء للمدارس الثانوية العامة في منغوليا. استخدم المنهج التجريبي لدراسة الظواهر الفيزيائية في تعليم وتعلم الفيزياء لعينة من طلاب جامعة منغوليا واستخدم فيها الباحث ملاحظة قدرة الطلاب على أداء القياسات العددية والحصول على تقديرات الكمبيوتر من الكميات الفيزيائية. واستخدمت وسائل مناقشات وحوارات مكثفة ونشطة تجاه الحقائق والبيانات، يجب على الطلاب تفسير واستنتاج صياغة القوانين الفيزيائية من خلالها. واكتشاف القوانين الأساسية في الفيزياء من قبل الطلاب أنفسهم، واطهرت النتائج نتائج إيجابية تجاه استنتاج الطلبة لقوانين بعض الظواهر الفيزيائية عمليا وقدرتهم على تحليل وتفسير البيانات بالمقارنة مع المجموعة الضابطة.

دراسة وينجينر وآخرون (Wegener, McIntyre, McGrath 2012) بعنوان: " تدريس الفيزياء باستخدام الواقع الافتراضي" وهو عبارة عن مشروع كان قائم لمدة عشر سنوات هدف الى دراسة أثر المختبرات الافتراضية على اتجاهات الطلبة لمفاهيم ميكانيكا الكم في الفيزياء وتحسين مهاراتهم المخبرية ، كانت الدراسة على عينة من الطلبة في استراليا تدرس الفيزياء. استخدمت عدة أساليب للتقييم، بما في ذلك بطاقة الملاحظة قام بتصميمها الباحثون قد أظهرت النتائج وجود تحسن كبير في فهم الطلبة لميكانيكا الكم خاصة في مجال Real time relativity

فضلا عن الآراء والتوجهات الإيجابية لدى الطلبة تجاه استخدام المختبرات الافتراضية في الفيزياء التي تم استخدام مقياس ليكرت للاتجاهات من أجل قياسها بشكل كمي.

دراسة باجباي (Bajpai, Manisha, 2012) بعنوان: "فعالية استخدام المختبر الافتراضي على تطوير المفاهيم في الفيزياء الكهروضوئية" الهدف العام منها هو دراسة فعالية مختبرات افتراضية كأداة تعليمية، أما الغرض الأساسي هو دراسة تأثير مختبر التجريب (VLE) على فهم الطلاب المفاهيمي للتأثير الكهروضوئي، تم استخدام عينة (50) طالبا في المرحلة الجامعية تم تقسيمهم الى مجموعتين يستخدم المشاركون في مجموعة الأولى المختبرات الافتراضية في حين أن المشاركين في المجموعة التجريبية يستخدمون VL. تم استخدام اختبار التحصيل القبلي والبعدي، تبين النتائج أن المجموعة التجريبية أكثر نجاحا في الاختبار من المجموعة الأخرى النتائج التي توصلت إليها الدراسة كشفت بوضوح أن الطالب تعلم مفاهيم التأثير الكهروضوئي من خلال المختبر الافتراضي بطريقة أفضل بالمقارنة مع المختبر الحقيقي. كما اقترحت الدراسة استخدام مختبرات افتراضية في تعليم الفيزياء، وخاصة بالنسبة للتدريس المفاهيم.

دراسة جيورجيا وآخرون (Giubergia, M. A. Ré and M. F., 2013) بعنوان "المختبر الافتراضي لدراسة تجارب الديناميكا"، هدفت هذه الدراسة إلى تطبيق المحاكاة القائمة على المختبرات الافتراضية على مجموعتين للنظر في مدى تأثيرها على التغيير المفاهيمي لتجارب الديناميكا الكلاسيكية في الفيزياء تم تصميم المحاكاة الأولى لإعادة صياغة تعريف عملي الكتلة بالقصور الذاتي. والمحاكاة الثانية تحديد القانون يبين قوة التفاعل بين سيارتين توجد مسافة بينهما تم تطبيق التصميم تجريبي بأداة الاختبار التحصيلي لمعرفة مدى تصحيح المفاهيم لدى الطلبة الأرجنتين وتكرر الاختبار لمدة عامين Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, Argentina تم تقسيم الطلبة في مجموعات مصنوعة من اثنين أو ثلاثة أفراد لتعزيز المناقشة فيما بينهم. أظهرت النتائج وجود تحسن في فهم مفهوم القصور الذاتي.

التعليق على الدراسات الأجنبية:

من خلال الاطلاع على هذه الدراسات تبين للباحثة تنوع مجالاتها فمنها من يدرس أثر المختبر الافتراضي على التحصيل ومنها من يدرسه كأداة تعليمية، فضلا عن بعض الدراسات التي تستخدمه في تنمية المهارات وتنمية التفكير الإبداعي والاتجاهات. وهذا التنوع يدعم ما ستقوم به الباحثة. وكان هناك شبه اجماع حول إيجابية المختبر الافتراضي بشكل عام، بينما لاحظت الباحثة أن (سيفاج، 2010) كان له رأي آخر في توصياته حين أشار الى ان دورة المختبر الافتراضي كانت مضيعة للوقت ومكلفة على الرغم من وجود تحسن كبير في فهم الطلبة لميكانيكا الكم خاصة في مجال Real time relativity فضلا عن الآراء والتوجهات الإيجابية لدى الطلبة تجاه استخدام المختبرات الافتراضية.

وقد استفادت الباحثة من الاطلاع على هذه الدراسات من خلال التعمق في فهم مشكلة الدراسة الحالية من أجل مساعدتها في البحث في مشكلة دراستها والوصول الى النتائج المرجوة، فضلا عن ذلك فقد ساعد الاطلاع على هذه الدراسات الباحثة في تصميم أدواتها البحثية التي تتطلبها الدراسة الحالية خاصة دراسات كلا من: ايدوف، 2012 وسيفاج 2010، الحافظ وأمين، 2012، البركة 2012.

تعليق عام على الدراسات السابقة:

يتضح من الدراسات السابقة التي بحثت فيها الباحثة وجود أثر ايجابي بشكل عام عند دمج المستحدثات التكنولوجية بالعملية التعليمية فقد عملت على زيادة كفاءتها وزيادة تحصيل الطلبة في مجالات مختلفة، وهذا ما شجع الباحثة على دراسة أثر المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية للطلبة، ففي البحوث السابقة :

- اتضح اهتمام الباحثين بدرجة كبيرة في استخدام الوسائط المتعددة والتعلم الإلكتروني ودراسة أثرها على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم بشكل عام خاصة في الدراسات العربية.
- أن واقع تجهيزات الوسائل التعليمية في التعليم بشكل عام و التعليم الجامعي بشكل خاص يعاني من وجود معوقات وصعوبات وقد ظهرت جلية في الأبحاث العربية، بالمقارنة وجود أبحاث أجنبية جمة تهتم بدراسة المختبرات الافتراضية في أدق التخصصات العلمية وأحدث الوسائل الألكترونية فقد وجدت الباحثة اقتراح بعض الأبحاث الأجنبية

عمل برامج مختبرات افتراضية على الهاتف النقال وأجهزة الآيباد والاستغناء على أجهزة الحاسوب.

ولقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة خاصة في بناء أفكار وتنظيم الإطار النظري، فضلا عن الاطلاع على برامج توفر المختبرات الافتراضية في الفيزياء و بناء أفكار أولية لأدوات الدراسة و اختيار المميز منها.

ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة:

لقد تميزت هذه الدراسة عن سابقتها بأنها الدراسة العربية الأولى- بحسب علم الباحثة - التي اهتمت بدراسة أثر المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية في تدريس الفيزياء للمرحلة الجامعية، فمعظم الدراسات السابقة اهتمت بدراسة أثره على التحصيل، حيث قامت فيها الباحثة بدراسة أثره على المهارات المخبرية ككل واستخدمت متغيرات كالجنس، والتجربة (عدد التجارب)،ومن ثم قياس الاتجاهات.

كما اهتمت الباحثة بنوعية الأداة المستخدمة في قياس المهارات المخبرية (Rubric) علما بأنه لم يتم استخدامها في الدراسات العربية -على حد علم الباحثة- والعمل على بناءها بطريقة تصبح فيها نموذج للتقييم ومعيار للمعلم لإعطاء علامات دقيقة على خطوات واضحة ودقيقة للطلبة، فضلا عن كونها معيار لوصف الأداء المثالي للطلبة و إعطاءهم دفعة في تحقيق مستوى عالٍ من الأداء ومن تطبيق المهارات.

الفصل الثالث الطريقة والإجراءات

- مقدمة الفصل
- منهج الدراسة
- مجتمع الدراسة
- عينة الدراسة
- متغيرات الدراسة
- أدوات الدراسة
- إجراء خطوات الدراسة
- المعالجات الإحصائية

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

1.3: مقدمة

يشمل هذا الفصل عرضاً للطريقة والإجراءات التي اتبعت في الدراسة والتي تتضمن مجتمع الدراسة وعينتها، ووصفاً لأدواتها وإجراءاتها التي تمت وفقها، فضلاً عن المعالجات الإحصائية المستخدمة لتحليل البيانات، وفيما يلي تفصيل للعناصر السابقة :

2.3 منهج الدراسة

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة المنهج التجريبي، لمناسبته لأغراض الدراسة.

3.3 مجتمع الدراسة:

تشكل مجتمع هذه الدراسة من جميع الطلبة الذين قاموا بتسجيل مختبر فيزياء عامة 2 ورقمه (22108) التابع لقسم الفيزياء في جامعة النجاح الوطنية في الفصل الأول من العام الدراسي (2013/2014) والبالغ عددهم (103) موزعين على عدة تخصصات من كليتي العلوم والتربية.

4.3 عينة الدراسة:

تألفت عينة الدراسة من (54) طالب وطالبة من مجتمع الدراسة ، وتم اختيارها من مختبرات الفيزياء العامة (22108) في جامعة النجاح الوطنية بشكل عشوائي، فالمجموعة الضابطة تكونت من 24 طالب وطالبة درسوا بالمختبر التقليدي، أما المجموعة التجريبية والتي تكونت من 30 طالب وطالبة درسوا بالمختبر الافتراضي.

ويوضح الجدول رقم (1) توزيع أفراد عينة الدراسة تبعاً للشعب وعدد الطلبة.

الجدول رقم(1) : توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المجموعات والجنس

المجموعة	طريقة التدريس	عدد الشعب	عدد الطلبة	عدد الطلاب	عدد الطالبات
الضابطة	المختبرات التقليدية	1	24	10	14
التجريبية	المختبرات الافتراضية	1	30	13	17

5.3 متغيرات الدراسة

أولاً: المتغيرات المستقلة :

1. طريقة التدريس ولها مستويان :
التدريس باستخدام المختبر الافتراضي.
التدريس بالطريقة التقليدية (المختبر التقليدي).
2. الجنس وله مستويان : (ذكر، أنثى).

ثانياً: المتغيرات التابعة :

1. المهارات المخبرية
2. اتجاهات الطلبة نحو المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء.
3. المادة التعليمية ولها ثلاث مستويات:

Wheatstone bridge

R-C Circuit,

Capacitance Meter by AC Bridge Method

6.3 أدوات الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة المتمثلة في الكشف عن أثر المختبرات الافتراضية على المهارات المخبرية لطلبة قسم الفيزياء والكشف عن اتجاهاتهم نحو تعلم الفيزياء بواسطته، استخدمت الباحثة الأدوات التالية :

أولاً: مصفوفة الأداء خلال اجراء التجارب: (Rubric)

قامت الباحثة ببناء مصفوفة الأداء بعد الاطلاع على الأدب التربوي الأجنبي المتعلق بموضوع المختبرات الافتراضية والدراسات السابقة الخاصة، وارتأت بناء مصفوفة الأداء ليس كنموذج

للتقييم ومعيار للمعلم لإعطاء العلامات الواضحة فحسب وإنما نموذج في وصف الأداء المثالي للطلبة عن كيفية أدائهم و كيف يمكن تحقيق مستوى عالٍ من الأداء.

تم بناء مصفوفة الأداء لكل من المجموعة التجريبية والضابطة بعد الرجوع إلى مدرسي مختبرات الفيزياء في جامعة النجاح الوطنية ومشرفيها فضلاً عن دراسات أجنبية متعلقة بموضوع بناء مصفوفة الأداء و كذلك نماذج التقييم للمدرسي ومشرفي المختبرات ، ومناقشة أهم الجوانب التي يمكن ملاحظتها من أجل المساهمة في تحقيق أهداف الدراسة. يبين الملحق(5) المصفوفة بصورتها النهائية بعد التعديل بناء على آراء المشرفين والمحكمين، والجدول (2) (3) (4) يبين المهارات الرئيسية بفروعها التي تقيسها مصفوفة الأداء.

الجدول رقم(2): مهارة استعداد الطلبة للمختبر

مهارة الاستعداد للمختبر	
تحضير الأدوات اللازمة	ترجمة الدارة الكهربائية
1. اقتراح استخدام أدوات بديلة	1. معرفة الهدف من التجربة
2. القدرة على ضبط الأجهزة قبل استخدامها	2. معرفة الخطوات اللازم اتباعها
3. توفير المواد والأسلاك وياخذ ما يحتاجه	3. معرفة الرموز المستخدمة في الدارة الكهربائية
4. مراعاة إجراءات السلامة	4. القدرة على تحديد طريقة التوصيل
	5. القدرة على بناءها بصورة أخرى

الجدول رقم(3): مهارة تطبيق وأداء التجربة

توصيل الدارة وجمع البيانات وتحليلها
1. يحاول مرات عديدة عند توصيل الدارة بصورة خاطئة
2. يقوم بتوصيل الدارة الكهربائية بالصورة الصحيحة
3. يتوخى الدقة في جمع البيانات .
4. يراعي الموضوعية عند جمع البيانات
5. يحلل بياناته بناء على أسس وقوانين علمية

الجدول رقم(4) :مهارة كتابة التقرير والتي ينبثق عنها ثلاث مهارات فرعية

مهارة كتابة التقرير		
شكل وعناصر التقرير	الأهداف والبيانات والحسابات والنتائج	المناقشة والتحليل
1. عنوان التجربة 2. تاريخ التجربة 3. العناوين الرئيسية والفرعية 4. المسمى الفيزيائي للرسوم البيانية 5. وضوح الرسوم البيانية 6. اللغة سليمة وخالية من الأخطاء	1. الهدف واضح ويعكس بدقة غاية التجربة 2. البيانات دقيقة وموضوعية وواقعية 3. الوحدات موجودة 4. يستخدم المعادلات ذات العلاقة 5. نتيجة حساب نسبة الخطأ قليلة (قريبة من المحك والمعيار)	1. مناقشة النتائج 2. تطبيقات التجربة 3. مناقشة الخطأ التجريبي (القدرة على تحليل والتنبؤ بمصدر الخطأ) 4. القدرة على توقع الاجابات 5. طرق التطوير و ايجاد بدائل للأجهزة

الصدق الظاهري لمصفوفة الأداء:

تم التحقق من صدق مصفوفة الأداء من خلال عرضها على مجموعة من الخبراء والمختصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم و مدرسي الفيزياء في جامعة النجاح الوطنية وذلك بهدف التحقق من الأمور الآتية:

- أن أداة الدراسة تقيس المحتوى العلمي الذي تم اختياره.

- وضوحها، وسلامتها العلمية واللغوية.

وفي ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم، تم إضافة العديد من المهارات المخبرية، وحذف البعض لعدم وضوحها ودقتها، وتعديل بعض المهارات لجعلها أكثر وضوحاً ودقة، ويبين الملحق(6) أسماء المحكمين والمختصين من أعضاء لجنة التحكيم .

ثبات مصفوفة الأداء:

عمدت الباحثة إلى احتساب الثبات عن طريق استخدام معادلة كرونباخ ألفا (Alpha Cronbach) عن طريق برنامج spss وذلك للتحقق من ثبات مصفوفة الأداء حيث تم تطبيق وإعادة تطبيق التجارب المخبرية الافتراضية على طالبة من قسم الفيزياء من قبل محكمين مختلفين ومن ثم حساب معامل الثبات حيث وصل إلى (0.916) وهذا معامل يفي بغرض الدراسة.

ثانياً: الاستبانة

بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات ذات العلاقة، استعانت الباحثة باستبانة (بركة، 2012) لتصميم وتطوير مقياس لاتجاهات الطلبة نحو المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء بناء على مقياس ليكرت لتحديد درجة الموافقة والاختلاف وقد تم تعديلها بعد عرضها بناء على آراء لجنة التحكيم و يبين الملحق رقم (4) الاستبانة بصورتها النهائية حيث بلغ عدد الفقرات فيها (34) فقرة .

الصدق الظاهري للاستبانة :

تم عرض الاستبانة على عدد من المتخصصين والمدققين من الخبراء والمختصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم و مدرسي الفيزياء في جامعة النجاح الوطنية ، وقامت الباحثة بناءً على رأي المحكمين بأخذ الملاحظات والتعديلات لفقرات الاستبانة، سواء من حيث الصياغة اللغوية أو حذف بعض الفقرات أو تعديلها، واعتمدت الباحثة على رأي المحكمين وإجماعهم كمؤشر على الصدق الظاهري لمحتوى الاستبانة، والملحق رقم (6) يبين أسماء المحكمين. وبعد الأخذ بملاحظات المحكمين وآرائهم، تم إعداد الاستبانة بشكلها النهائي، وقد أصبح عدد الفقرات (34).

ثبات الاستبانة:

بعد تطبيق الاستبانة على طلبة المجموعة التجريبية، تم حساب معامل الثبات للأداة عن طريق استخدام معادلة (كرونباخ ألفا) للاتساق الداخلي، حيث بلغت قيمة معامل الثبات للاستبانة (0.823) وهذه القيمة مقبولة تربوياً لمعامل الاتساق الداخلي في حدود أغراض هذه الدراسة وطبيعتها.

7.3 إجراءات الدراسة :

لقد تم إجراء هذه الدراسة وفق الخطوات الآتية :

- بالرجوع إلى مسابقات جامعة النجاح الخاصة بمختبرات الفيزياء، تم اختيار مختبر الفيزياء العامة 2 (22108) وذلك لمناسبته لأهداف الدراسة و مناسبته لتوقيت التطبيق العملي للدراسة .
- الاطلاع على التجارب الموجودة في دليل مختبر الفيزياء العامة 2 والبالغ عددها 13 تجربة ومناقشة مجموعة من مشرفي المختبرات والمدرسين حول أكثرها صعوبة بالنسبة للطلبة حسب خبراتهم وتم اختيار 3 تجارب وهي : قنطرة ويتسون، دوائر RC، دوائر AC (AC bridge, RC circuit, Wheatstone bridge) الملحق (7) يحتوي على أسماء من تم استشارتهم.
- البحث عن برامج تعمل على توفير المختبرات الافتراضية و استشارة بعض المختصين في مجال الحاسوب و البرمجة، وتم اختيار نوعين من البرامج (البرامج المباشرة online وبرنامج Work bench).
- العمل على اختبار برامج المختبرات الافتراضية و تطبيق التجارب المختارة عليها وعرضها على مجموعة من المحكمين من مدرسي الفيزياء، والملحق رقم (3) يبين أسماء المحكمين.
- تم بناء أداة مصفوفة الأداء -حسب ما تم ذكره سابقا- لقياس المهارات المخبرية وعرضها على محكمين، واختيار استبانة من الدراسات السابقة والعمل على إجراء التعديلات عليها من أجل قياس الاتجاهات العلمية.
- بالاستعانة برئيس قسم الفيزياء ومساعدتي البحث والتدريس تم جمع المعلومات اللازمة حول مجتمع الدراسة، مثل (عدد الشعب، عدد الطلبة، موعد كل شعبة).
- تم شرح الثلاث تجارب - على مدى ثلاث محاضرات - بشكل نظري للمجموعة الضابطة من قبل مدرس المختبر من ثم قام الطلبة بتطبيق التجارب بالمختبر التقليدي

فيما قامت الباحثة بجمع البيانات الخاصة بمصفوفة الأداء للمجموعة الضابطة بمساعدة مشرفتي المختبر و الاطلاع على تقارير الطلبة الخاصة بالثلاث تجارب .الملحق رقم (7) يبين أسماء مساعدي المختبرات.

- تم شرح الثلاث تجارب- على مدى ثلاث محاضرات- بشكل نظري من قبل مدرس المختبر للمجموعة التجريبية ومن ثم قام الطلبة بتطبيق التجارب بالمختبر الافتراضي فيما قامت الباحثة بجمع البيانات الخاصة بمصفوفة الأداء بمساعدة مشرفتي المختبر و مدرس المختبر ومن ثم استلام تقارير الطلبة الخاصة بالثلاث تجارب.الملحق رقم(7) يبين أسماء مساعدي المختبرات.
- العمل على توزيع استبانة على المجموعة التجريبية قبل أداء التجارب، و بعد اداء التجارب و ذلك لأغراض ثبات الأداء ومعرفة الاتجاهات العلمية للطلبة نحو استخدامهم للمختبر الافتراضي.
- بعد جمع البيانات تم تفرغها ببرنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) واختيار المعالجات الإحصائية اللازمة من أجل الحصول على النتائج.
- استخلاص النتائج ووضع التوصيات.

8.3 المعالجات الإحصائية:

للإجابة عن تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها، استخدمت الباحثة برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وتم استخدام المعالجات الإحصائية الآتية :

1. لقياس ثبات كلا من الأداتين مصفوفة الأداء واستبانة الاتجاهات العلمية تم استخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cromach's Alpha).
2. لاختبار السؤال الأول بفروعه:

ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية؟

تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent t- test) .

3. لاختبار السؤال الثاني بفروعه:

هل توجد فروق في متوسطات أداء المهارات المخبرية لدى طالبات وطلاب المجموعة التجريبية؟

تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent t- test) .

4. لاختبار السؤال الثالث (هل توجد فروق في متوسطات أداء المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى الى التجربة؟

تم استخدام اختبار القياسات المتكررة (repeated measures Anova).

5. لاختبار السؤال الرابع (ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على اتجاهات طلبة قسم الفيزياء في كلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية نحو استخدامه في تعلم الفيزياء قبل اجراء التجارب وبعدها؟

تم استخدام اختبار Paired t- test على طلبة المجموعة التجريبية .

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

- أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول
- ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني
- ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث
- رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يعرض هذا الفصل النتائج التي توصلت إليها الدراسة بعد تنفيذ إجراءاتها وجمع البيانات وتحليلها، إذ هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء على المهارات المخبرية والاتجاهات العلمية نحو المختبر الافتراضي ، وفيما يلي عرض لنتائج الدراسة:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

1- ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية لدى طلبة قسم

الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية؟

وللإجابة عن السؤال تم اختبار فرضية الدراسة والتي نصت على ما يأتي:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات أداء الطلبة تعزى إلى طريقة التدريس.

ولاختبار فرضية الدراسة قامت الباحثة باستخدام اختبار t -test للمجموعتين مستقلتين (Independent t - test)، وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول (1)

الجدول (5) نتائج اختبار T - test لمجموعتين مستقلتين لفحص دلالة الفروق بين

متوسطات أداء الطلبة في المهارات المخبرية تعزى إلى طريقة التدريس

المهارة	المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	مستوى الدلالة
مهارات استعداد طلبة	الضابطة	24	2.5833	.96309	52	-4.752	0.000
	التجريبية	30	3.4833	0.57627			
مهارات تطبيق التجربة	الضابطة	24	2.4167	.97431	52	-3.338	0.002
	التجريبية	30	3.2111	.77550			
مهارات كتابة التقرير	الضابطة	24	2.3958	0.83379	52	-4.884	0.000
	التجريبية	30	3.3611	0.61756			
المهارات الكلية	الضابطة	24	48.1250	11.91752	52	-4.752	0.000
	التجريبية	30	61.6333	8.97692			

من نتائج المهارات الكلية في الجدول (5) يتضح أن الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والذي يساوي 8.97 أقل من الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة الذي يساوي 11.91 وهذا يعني أن مقدار التشتت للمجموعة التجريبية عن الوسط الحسابي كان أقل علماً بأن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية و يبلغ 61.63 أكبر من الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي يساوي 48.12، وهذا يعني أن المهارات المخبرية الكلية للعينة التي استخدمت المختبر الافتراضي كانت نتائجها أفضل بالمقارنة مع العينة التي استخدمت المختبر التقليدي، ولمعرفة بأن ذلك ينطبق على المجتمع كما ينطبق على العينة تم استخدام اختبار (ت) و يتضح من الجدول السابق بان الدرجة الكلية في اختبارا كانت تساوي 4.75 وبدرجات حرية تساوي 52 و مستوى الدلالة الذي يساوي 0.00، وهذا يعني ان قيمة ت دالة إحصائياً أي توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات المهارات المخبرية الكلية بين الطلبة الذين يستخدمون المختبر بالطريقة التقليدية و متوسطات المهارات المخبرية الكلية بين الطلبة الذين يستخدمون المختبر الافتراضي ، وبالنظر إلى الوسط الحسابي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة نجد أن الفرق لصالح المختبر الافتراضي ، وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية المهارات المخبرية بشكل أفضل من المختبرات التقليدية. ويتضح أيضاً في مهارات الاستعداد للتجربة، أن الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والذي يساوي 0.57 أقل من الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة والذي يساوي 0.96 وهذا يعني أن مقدار التشتت للمجموعة التجريبية عن الوسط الحسابي كان أقل. وأن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الذي بلغت قيمته 3.48 أكبر من الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي يساوي 2.58، ، وبالتالي مهارت استعداد الطلبة للمختبر في العينة التي استخدمت المختبر الافتراضي كانت نتائجها أفضل بالمقارنة مع العينة التي استخدمت المختبر التقليدي، ولمعرفة بأن ذلك ينطبق على المجتمع كما ينطبق على العينة تم استخدام اختبار (ت) يتضح من الجدول السابق بان الدرجة الكلية في اختبارا كانت تساوي 4.75 وبدرجات حرية تساوي 52 ومستوى الدلالة الذي يساوي 0.00، وهذا يعني ان قيمة ت دالة إحصائياً أي توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات مهارة الاستعداد للتجربة بين

الطلبة الذين يستخدمون المختبر بالطريقة التقليدية و متوسطات مهارة الاستعداد للتجربة للطلبة الذين يستخدمون المختبر الافتراضي ، وقد جاء هذا الفرق لصالح المختبر الافتراضي، وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية مهارة استعداد الطلبة للمختبر بشكل أفضل من المختبرات التقليدية.

في مهارات تطبيق التجربة، كان الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والذي يساوي 0.77 وهي قيمة أقل من الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة 0.97 وهذا يعني أن مقدار التشتت للمجموعة التجريبية عن الوسط الحسابي أقل علما بأن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية و يبلغ قيمته 3.21 وهي قيمة أكبر من الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي يساوي 2.41 بالتالي مهارت تطبيق التجربة في العينة التي استخدمت المختبر الافتراضي كانت نتائجها أفضل بالمقارنة مع العينة التي استخدمت المختبر التقليدي، ولمعرفة بأن ذلك ينطبق على المجتمع كما ينطبق على العينة تم استخدام اختبار (ت) يتضح من الجدول السابق بأن الدرجة الكلية في اختبار t كانت تساوي 3.33 و بدرجات حرية تبلغ 52 و مستوى الدلالة الذي يساوي 0.002، وهذا يعني ان قيمة ت دالة إحصائيا أي توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات مهارة تطبيق التجربة في المختبر بين الطلبة الذين أجروا المختبر بالطريقة التقليدية و متوسطات مهارة تطبيق المختبر للطلبة الذين أجروا التجارب بالمختبر الافتراضي التي جاء الفرق لصالحه، وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية مهارة تطبيق التجربة في المختبر بشكل أفضل من المختبرات التقليدية.

في مهارات كتابة تقارير المختبر، الانحراف المعياري للمجموعة التجريبية والذي يساوي 0.617 و قيمته أقل من الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة 0.83 وهذا يعني أن مقدار التشتت للمجموعة التجريبية عن الوسط الحسابي أقل، علما بأن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية و يبلغ قيمته 3.36 وهي قيمة أكبر من الوسط الحسابي للمجموعة الضابطة والذي يساوي 2.39، بالتالي مهارت كتابة تقارير المختبر في العينة التي استخدمت المختبر الافتراضي كانت نتائجها أفضل بالمقارنة مع العينة التي استخدمت المختبر التقليدي ولمعرفة بأن ذلك ينطبق على المجتمع كما ينطبق على العينة تم استخدام اختبار (ت) يتضح من الجدول

السابق بان الدرجة الكلية في اختبار t كانت تساوي 4.88 ودرجات الحرية تبلغ 52 و مستوى الدلالة الذي يساوي 0.000، وهذا يعني ان قيمة ت دالة إحصائيا أي توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات تنمية مهارات كتابة التقارير التجارب بين طلبة المختبر الافتراضي وطلبة المختبر التقليدي للمختبر لصالح المجموعة التجريبية ، وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية مهارة كتابة تقارير المختبر بشكل أفضل من المختبرات التقليدية.

ثانيا:النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

وللإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على (هل توجد فروق في متوسطات أداء المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس؟) تم اختبار فرضية الدراسة والتي نصت على ما يأتي:
لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات أداء المهارات لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس.
ولاختبار فرضية الدراسة قامت الباحثة باستخدام اختبار T-test لمجموعتين مستقلتين، وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول (2)

الجدول (6) نتائج اختبار T- test لمجموعتين مستقلتين لفحص دلالة الفروق بين المهارات

المخبرية لطلبة المجموعة التجريبية حسب الجنس

المهارة	الجنس	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة t	مستوى الدلالة
مهارات استعداد الطلبة	ذكر	6	3.1111	.87981	28	-1.840	0.076
	أنثى	24	3.5764	0.45306			
مهارات تطبيق التجربة	ذكر	6	3.1111	0.86066	28	-0.348	0.755
	أنثى	24	3.2361	.77071			
مهارات كتابة التقرير	ذكر	6	3.5278	0.40023	28	0.733	0.470
	أنثى	24	3.3194	0.66106			
المهارات الكلية	ذكر	6	3.3426	.59360	28	-0.441	0.662
	أنثى	24	3.4444	.48460			

من الجدول (6) يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات أداء المهارات المخبرية لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس. في الجدول (6) يتضح أن نتائج الانحراف المعياري للمهارات الكلية للإناث تبلغ قيمته 0.48 أقل من الانحراف المعياري للذكور 0.59 وهذا يعني أن مقدار التشتت للمهارات الكلية عند الإناث عن الوسط الحسابي أقل، علماً بأن الوسط الحسابي للإناث في المجموعة التجريبية يساوي 3.44 وقيمته أكبر من الوسط الحسابي للذكور والذي يساوي 3.34، ويتضح من الجدول السابق أن الدرجة الكلية في اختبار t كانت تساوي -0.441 وقيمة درجات الحرية التي تبلغ 28 و مستوى الدلالة الذي يساوي 0.662، يُستنتج أن الاختبار غير دال إحصائياً أي يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات أداء المهارات لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس ، وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية المهارات المخبرية لدى الذكور بنفس الدرجة التي تعمل على تنميتها لدى الإناث.

وفي مهارات استعداد الطلاب للمختبر يتضح من الجدول أن الانحراف المعياري للإناث تبلغ قيمته 0.45 أقل من الانحراف المعياري للذكور 0.87 وهذا يعني أن مقدار التشتت لمهارات الاستعداد للمختبر عند الإناث عن الوسط الحسابي أقل وأن الوسط الحسابي للإناث في المجموعة التجريبية يساوي 3.57 وهي قيمة أكبر من الوسط الحسابي للذكور والذي يساوي 3.11 ، ويتضح من الجدول السابق بان الدرجة الكلية في اختبار t كانت تساوي 1.840 - وقيمة درجات الحرية التي تبلغ 28 و مستوى الدلالة الذي يساوي 0.076، يمكن الاستنتاج ان الاختبار غير دال إحصائياً أي يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات تنمية مهارات الاستعداد للمختبر لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية مهارات الاستعداد للمختبر لدى الذكور بنفس الدرجة التي تعمل على تنميتها لدى الإناث.

في مهارات تطبيق التجربة الانحراف المعياري للإناث تبلغ قيمته 0.77 أقل من الانحراف المعياري للذكور 0.86 وهذا يعني أن مقدار التشتت لمهارات تطبيق التجربة في المختبر عند

الاناث عن الوسط الحسابي أقل،الوسط الحسابي للإناث في المجموعة التجريبية يساوي 3.23 وهي قيمة أكبر من الوسط الحسابي للذكور والذي يساوي 3.11، ويتضح من الجدول السابق بان الدرجة الكلية في اختبار t كانت تساوي 0.348 وقيمة درجات الحرية التي تبلغ 28 ومستوى الدلالة الذي يساوي 0.755، هذا يعني ان الاختبار غير دال إحصائيا أي يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات تنمية مهارات تطبيق التجربة في المختبر لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية مهارات تطبيق التجربة لدى الذكور بنفس الدرجة التي تعمل على تنميتها لدى الإناث.

في مهارات كتابة تقارير المختبر، الانحراف المعياري للإناث تبلغ قيمته 0.661 أكبر من الانحراف المعياري للذكور 0.400 وهذا يعني أن مقدار التشتت لمهارات كتابة التقرير عند الذكور عن الوسط الحسابي أقل، علما بأن الوسط الحسابي للإناث في المجموعة التجريبية يساوي 3.3194 أقل من الوسط الحسابي للذكور والذي يساوي 3.52، ويتضح من الجدول السابق بان الدرجة الكلية في اختبار t كانت تساوي 0.733 وبالنظر الى قيمة درجات الحرية التي تبلغ 28 و مستوى الدلالة الذي يساوي 0.470، وهذا يعني ان الاختبار غير دال إحصائيا أي يتبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات تنمية مهارات كتابة التقرير لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى الجنس وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية مهارات كتابة التقرير لدى الذكور بنفس الدرجة التي تعمل على تنميتها لدى الإناث.

ثالثا النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

وللإجابة عن السؤال الثالث الذي ينص على:

هل توجد فروق في متوسطات أداء مهارات طلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى متغير التجربة؟

وللإجابة عن السؤال تم اختبار فرضية الدراسة والتي نصت على ما يأتي:

لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط أداء المهارات لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى التجربة.

ولاختبار فرضية الدراسة قامت الباحثة باستخدام اختبار القياسات المتكررة Repeated Measures Anova، وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول (3)

الجدول (7) نتائج اختبار Repeated Measures Anova لفحص دلالة الفروق بين

المهارات المخبرية لطلبة المجموعة التجريبية تعزى الى متغير التجربة

Greenhouse-Geisser				Mauchly's test of sphericity					
قيمة	مستوى	F	درجات	مستوى	درجات	الانحراف	الوسط	العدد	التجربة
مربع	الدلالة	قيمة	الحرية	الدلالة	الحرية	المعياري	الحسابي		
0.316	0.000	13.404	1.207	0.000	2	.60387	3.3167	30	الأولى
						0.45923	3.4722	30	الثانية
						.45769	3.4833	30	الثالثة

من نتائج الجدول (7) يتضح أن الوسط الحسابي للمهارات الخاصة بالمجموعة التجريبية في التجربة الأولى يساوي 3.31 وقيمته أقل من الوسط الحسابي لكلا من الوسط الحسابي للمهارات الكلية في التجربة الثانية والذي يساوي 3.47 والوسط الحسابي للتجربة الثالثة 3.48، وأن الانحراف المعياري للمهارات الكلية للتجربة الأولى تبلغ قيمته 0.60 قيمته أكبر من الانحراف المعياري للمهارات الكلية للتجربة الثانية 0.459 ومن الانحراف المعياري للتجربة الثالثة 0.457 وهذا يعني أن مقدار التشتت للمهارات الكلية عند المجموعة التجريبية خلال التجربة الثالثة عن الوسط الحسابي أقل منه خلال التجربة الثانية والأولى على الترتيب ، وأن المهارات المخبرية الكلية لدى المجموعة التجريبية كانت نتائجها أفضل بالتجربة الثالثة من كلا من التجريبتين الثانية والأولى على الترتيب ، ويتضح من الجدول السابق وبالنظر الى قيمة درجات الحرية التي تبلغ 2 ومستوى الدلالة الذي يساوي 0.000 في اختبار Mauchly's test of sphericity أن هناك انتهاك افتراض الكروية وبالتالي استخدام اختبار Greenhouse-Geisser الذي يتبين منه درجات الحرية بقيمة 1.20 ومستوى دلالة بقيمة تساوي 0.00 وهذا يدل على أن الاختبار دال إحصائياً أي يتبين أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى

الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط أداء تنمية المهارات لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى التجربة .

من الجدول السابق يتبين أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط أداء تنمية المهارات لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى التجربة ولمعرفة حجم تأثير المختبرات الافتراضية على تنمية المهارات الكلية ، استخدمت الباحثة مربع إيتا (Eta square) وبلغت القيمة 0.316، أي أن المختبرات الافتراضية عملت على زيادة في تنمية المهارات المخبرية خلال التجارب الثلاث بنسبة 31.6% من مقارنة الأوساط الحسابية يتبين أن أفضل تجربة على تنمية المهارات المخبرية التجربة الثالثة ثم الثانية ثم الأولى على الترتيب .

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على اتجاهات طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية نحو استخدامه في تعلم الفيزياء قبل إجراء التجربة وبعدها؟ لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات طلبة قسم الفيزياء في كلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية نحو استخدام المختبر الافتراضي لدى أعضاء المجموعة التجريبية قبل التجربة وبعدها. ولاختبار فرضية الدراسة قامت الباحثة باستخدام اختبار paired T-test، وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول (5)

الجدول (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار paired T-test

لفحص اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية نحو تدريس الفيزياء بواسطة المختبر الافتراضي

المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي القبلي	الانحراف المعياري القبلي	متوسط الفروق	الانحراف المعياري للفروق	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبل	30	2.70	0.988	1.767	1.135	29	0.000
بعد	30	4.47	0.507				

يتضح من الجدول (8) الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية قبل إجراء التجارب بواسطة المختبر الافتراضي يساوي 2.7 أقل من الوسط الحسابي لها بعد إجراء التجربة والذي

يساوي 4.47، وأن الانحراف المعياري لها قبل التجربة تبلغ قيمته 0.988 أكبر من الانحراف المعياري لها بعد 0.507 وهذا يعني أن مقدار التشتت لاتجاهات الطلبة بعد إجراء التجربة أقل، ويتضح من الجدول السابق بان الانحراف المعياري للفروق يساوي 1.135 وبالنظر الى قيمة درجات الحرية التي تبلغ 29 و مستوى الدلالة الذي يساوي 0.00، وهذا يعني ان الاختبار دال إحصائيا أي يتبين أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية قبل وبعد إجراء التجربة لصالح (بعد إجراءها) وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية اتجاهات الطلبة نحو استخدامه.

ملخص النتائج :

تناولت الباحثة ملخصاً لأبرز النتائج التي توصلت إليها الدراسة وهي :

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات المهارات المخبرية بين طلبة المجموعة الضابطة الذين أجروا المختبر بالطريقة التقليدية و متوسطات المهارات المخبرية بين طلبة المجموعة التجريبية الذين أجروا التجارب بالمختبر الافتراضي التي جاء الفرق لصالحها.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات تنمية مهارات استعداد طلبة المجموعة التجريبية للتجربة وطلبة المجموعة الضابطة للمختبر لصالح المجموعة التجريبية
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات تنمية مهارات تطبيق التجربة بين طلبة المجموعة التجريبية للتجربة وطلبة المجموعة الضابطة للمختبر لصالح المجموعة التجريبية.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات تنمية مهارات كتابة التقرير لطلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات أداء المهارات المخبرية بين طلبة المجموعة الضابطة الذين أجروا المختبر بالطريقة التقليدية و متوسطات المهارات المخبرية بين طلبة المجموعة التجريبية الذين أجروا التجارب بالمختبر الافتراضي تعزى إلى الجنس.

• لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات تنمية مهارات استعداد طلبة المجموعة التجريبية للتجربة وطلبة المجموعة الضابطة للمختبر.

• لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات تنمية مهارات تطبيق التجربة بين طلبة المجموعة التجريبية للتجربة وطلبة المجموعة الضابطة للمختبر.

• لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات تنمية مهارات كتابة التقرير لطلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة.

3. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات درجات تنمية المهارات لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى التجربة، وتبين أن أفضل تجربة على تنمية المهارات المخبرية التجربة الثالثة ثم الثانية ثم الأولى على الترتيب .

4. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات طلبة قسم الفيزياء في كلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية نحو استخدام المختبر الافتراضي لدى أعضاء المجموعة التجريبية وكانت هذه الميل إيجابية تجاه استخدام المختبر الافتراضي.

الفصل الخامس

مناقشة نتائج الدراسة

- مناقشة نتائج السؤال الأول
- مناقشة نتائج السؤال الثاني
- مناقشة السؤال الثالث
- مناقشة السؤال الرابع
- التوصيات

الفصل الخامس

مناقشة نتائج الدراسة

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء على المهارات المخبرية و اتجاهاتهم نحوه في جامعة النجاح الوطنية، يتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة في الفصل السابق، ووضع التوصيات.

1:5 مناقشة نتائج الدراسة:

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على أداء المهارات المخبرية لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية؟

أظهرت النتائج فعالية المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المخبرية أي أنها تعمل على تنمية المهارات المخبرية بشكل أفضل من المختبرات التقليدية ويمكن تفسير ذلك من خلال الخوض في تفاصيل المهارات المخبرية فالمختبرات الافتراضية عملت على زيادة اهتمام الطلبة بأخذ الجوانب الفنية المتعددة لأداء المهارة؛ على اعتبار أنها ذات أهمية كأهمية تنفيذ الأداء المحوري بحد ذاته، وزيادة تركيزهم على الخطوات الأساسية اللازمة لأداء المهارة من خلال أداة مصفوفة الأداء التي مكنت الطلبة من معرفة المهارات الواجب التركيز عليها وبالتالي أعطت الطلبة سبيل واضح في تحقيق مستوى عال من الأداء في مهمة معينة.

في المختبرات التقليدية عادة ما يتم وضع الاجهزة والادوات الخاصة بالتجربة أمام الطلبة الأمر الذي يجعل معرفة الطلبة لأدوات المختبر مقتصرة على ما يُقدم لهم من أدوات خلال التجارب فضلا على أنه يُطلب منهم العمل على توصيلها دون تشغيلها خوفا من أي جهد كهربائي أو خطأ في التوصيل يعرضهم لاي خطر، فلا يستطيع الطالب أداء التجربة دون إشراف المعلم، في حين أن المختبرات الافتراضية أتاحت للطلبة فرصة التعرف في أي وقت على الأدوات والأجهزة دون حدود التجربة واختيار المناسب منها للتجربة و العمل على اقتراح أدوات بديلة بل و التعامل مع أجهزة غير متوفرة في المختبرات التقليدية بسبب تكلفتها أو خطورتها أو عدم تواجدها

و بالتالي يتمكن الطالب من بناء الدوائر الكهربائية بأكثر من شكل دون خوف التعرض لأي خطر كهربائي ودون إشراف المعلم ، الأمر الذي يعمل على زيادة تنمية المهارات المخبرية و تحفيز التفكير الابداعي في المختبر ويجعل المتعلم محور العملية التعليمية.

هيأت المختبرات الافتراضية الفرصة أمام الطلبة لممارسة مهارات التفكير العلمي في المختبر مثل الملاحظة و التنبؤ وضبط المتغيرات وتصميم التجارب والاستدلال والاستنتاج والتفسير العلمي ويتجلى ذلك إنشاء تطبيق الطلبة للتجارب فمن خلال المختبرات الافتراضية يتمكن الطالب من معرفة إن كان هناك أي خطأ أو مشكلة أو خلل ما بل والعمل على إصلاحه بأسلوب المحاولة الصواب والخطأ للوصول إلى التوصيل الكهربائي الصحيح وبالتالي حصوله على تغذية راجعة أثناء تنفيذ المختبر يكون أنياً ومباشراً، وهذا يفتح المجال أمام الطلبة لاستنتاج الكثير من المعلومات المتعلقة بمدى الأرقام المستخدمة، وربط المتغيرات فضلا عن استنتاج ما يتعلق بالنتائج من جهة ، أما من الجهة لأخرى فإن الدقة التي توفرها المختبرات الافتراضية من ضبط الأجهزة بشكل تام ودقة القراءات المستخدمة بالمقارنة مع المختبر التقليدي، تجعل النتائج أقرب ما تكون للواقع و للقيمة المثالية او حتى المحك الفيزيائي المستخدم في أي تجربة، وذلك لانها بعيدة كل البعد عن الخطا البشري و أخطاء ضبط الأجهزة.

حصول المتعلم على وقت كافٍ للتدرب على إجراء المهارات وتنفيذ خطواتها الإجرائية بدقة؛ نظراً لأن المختبرات الافتراضية تتيح التعلم الذاتي للطلبة وبالتالي يتمكن الطالب من إجراء التجربة في أي وقت بل والعمل على التدريب واعداد التجربة أكثر من مرة في أي مكان بموضوعية لأن المختبرات الافتراضية تساعد على توثيق التجارب بيانياً بهدف تحليلها أو معالجتها الأمر الذي يساعد المعلم في تقييم أداء الطلبة إلكترونياً ومتابعة تقدمهم بدقة بعكس المختبرات التقليدية التي يشترك فيها مجموعة من الطلبة بعمل تجربة واحدة ولمرة واحدة داخل المختبر.

كل ما سبق يعكس أثر ايجابي عند اعداد الطلبة الذين تعلموا بالمختبرات الافتراضية للتقارير، فيصبح الطالب قادر على تحديد الهدف من التجربة والغاية منها بدقة، الامر الذي يجعل البيانات في التقارير دقيقة وموضوعية وواقعية والرسومات البيانية دقيقة، مما يساعد الطلبة على مناقشة

اسئلة التحليل الموجودة في تقارير الفيزياء والاجابة عليها بشكل واضح بعكس طلبة المختبرات التقليدية الذين و إن كان الهدف واضح اثناء اعداد التقرير الا ان البيانات غير دقيقة لانها محكومة من الخطأ البشري فضلاً عن خطأ الأجهزة وضبطها، اما الرسوم البيانية فإنها تخضع لعدة عوامل أولها نوع القلم المستخدم و حجم خط الطالب فضلاً عن ترتيب و دقة الطالب في الرسم و تحديد النقاط على المحاور البيانية، وهذا يجعل نسبة الأخطاء أكبر و بالتالي يصعب على الطلبة مناقشة أسئلة التحليل المتواجدة في التقارير بشكل واضح والاكتفاء بمعظم الأحيان بذكر الخطأ البشري دونما البحث عن أسباب أخرى.

وتتفق الباحثة مع كل من (رضوان، 2008) و (أبو ماضي، 2011) (العريبي، 2010) الذي وجد ان هناك اثر ايجابي للمختبر الافتراضي على مهارات حل المسألة الفيزيائية، كما واتفقت مع دراسة (Meisner, Hoffman and Turner, 2008) في دراستهم التي اظهرت نتائجها قدرة الطلبة على تعلم مهارات المختبر بواسطة المختبر الافتراضي بشكل أيسر، ودراسة (Oidov, Ulambayar and Purevdagva, 2012) التي أظهرت نتائج إيجابية في تنمية مهارات قدرة الطلاب على أداء القياسات العددية، ومهارات تفسير واستنتاج صياغة القوانين الفيزيائية من خلال المختبرات الافتراضية و تختلف مع (الحافظ و امين، 2012) اللذان لم يجدا اي اثر للمختبرات الافتراضية على تنمية مهارة قوة الملاحظة في الفيزياء و الكيمياء.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني :

هل توجد فروق في متوسطات أداء المهارات المخبرية لدى طلبة المجموعة التجريبية تعزى الى الجنس؟

أظهرت النتائج عدم وجود فرق المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المخبرية بين الذكور والاناث أي أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية المهارات المخبرية لدى الذكور بنفس الدرجة التي تعمل على تنميتها لدى الإناث.

وتعزو الباحثة السبب في أن كلا من الطلاب والطالبات تعلموا نفس المادة التعليمية من نفس المختبر و تلقوا نفس التحفيزات، فعلى الرغم من أن الطلبة الذكور يتعاملون عادة بحرية وجرأة

أكثر وحب استطلاع لبرامج الحاسوب وعلى الرغم من أن الذكور عادة عند كتابة التقارير لا يهتمون بدقة الرسوم البيانية وترتيبها، إلا أن النتيجة كانت متكافئة وهذا يدل على أنهم تعرضوا لنفس الظروف التعليمية في المختبر وأن المختبرات الافتراضية لا تتطلب وجود مهارات حاسوبية لاستخدامها والتعامل معها، بل تعنى بنتيجة مهارات الطالب وقدراتهم دون اعتبار لكونه " ذكرا أو أنثى" تسعى إلى تطويرها، وأن المختبرات الافتراضية تعطي بيانات دقيقة بعيدة كل البعد عن شخصية الطالب و مدى ترتيبه و دقته في إعداد التقارير.

وتختلف الباحثة مع (الشيخ والراشد أبوظتاب، 2006) اللذان استنتجا في دراستهما أن هناك وجود تفاعل مع استخدام المختبر الافتراضي و الجنس، في حين أن الدراسات الأجنبية لم تتطرق أي منها إلى أثر المختبرات الافتراضية او حتى استخدام الحواسيب بشكل عام والانواع المختلفة للمحاكاة على المهارات المخبرية تعزى إلى الجنس

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

هل توجد في متوسطات أداء المهارات لطلبة المجموعة التجريبية تعزى إلى متغير التجربة؟ أظهرت النتائج وجود في متوسطات درجة تنمية المهارات لطلبة المجموعة التجريبية بين التجربة الأولى والثانية والثالثة ، وتبين أن أفضل تجربة على تنمية المهارات المخبرية التجربة الثالثة ثم الثانية ثم الأولى على الترتيب . ويعود السبب في ذلك أن المختبر الافتراضي عمل على تنمية المهارات المخبرية كلما زاد عدد التجارب وأن الطلبة قد ألفوا إجراء التجارب من خلاله.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

ما أثر استخدام المختبر الافتراضي على اتجاهات طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية نحو استخدامه في تعلم الفيزياء قبل إجراء التجارب وبعدها؟ أظهرت النتائج وجود فروق بين متوسطات اتجاهات طلبة المجموعة التجريبية قبل وبعد إجراء التجربة لصالح (بعد إجراءها) وبالتالي يمكن القول أن المختبرات الافتراضية تعمل على تنمية اتجاهات الطلبة نحو استخدامه.

أتاح الفرصة للطلبة للتعرف على إيجابيات وسلبيات المختبرات الافتراضية واستخداماتها و أهميتها في مجال تعليم إجراء التجارب المخبرية مما أدى إلى تبني اتجاه إيجابي نحو المختبر الافتراضي.

وتتفق هذه الدراسة مع كلا من دراسة

(Singh, Sampath and Sivaswamy, 2009), بركة(2012)، الجوير (2008)،

(المحمدي، 2007)، (Savage, Wegener, McIntyre, McGrath and

Williamson,2010)، (رضوان،2008) بأن الطلاب اكتسبوا اتجاهات إيجابية عند استخدام

المختبر الافتراضي.

التوصيات:

في ضوء ما ورد في الإطار النظري والدراسات السابقة، واعتمادا على نتائج هذه الدراسة، فإن الباحثة توصي بما يلي :

1. تطبيق المختبر الافتراضي في تدريس مساقات العلوم في المرحلة الجامعية.
2. الاستفادة من تقنية المختبر الافتراضي لتجاوز المشكلات والمعوقات التي تواجه الطلبة والمعلمين في المختبر التقليدي.
3. قيام كلية التربية بوضع مساقات خاصة لطلابها تشجع على استخدام تطبيقات الحاسوب و المختبرات الافتراضية في التدريس.
4. إنشاء موقع للمختبر الافتراضي خاص بالجامعة على الشبكة العالمية بحيث يتيح للمتعلمين والمعلمين الاستفادة من هذه التقنية.
5. عقد ورش عمل تهدف إلي بيان أهمية استخدام المختبر الافتراضي في التعليم الالكتروني.
6. إجراء دراسات مماثلة علي باقي التخصصات وذلك للوقوف علي أثر استخدام تقنية المختبر الافتراضي في التدريس.

7. الاهتمام بتوفير الأجهزة والبرمجيات اللازمة في الجامعة والتوسع في ذلك بما يتماشى مع الانفجار العلمي التقني.

8. دراسة أثر المختبرات الافتراضية على تنمية المهارات المخبرية تحت تأثير متغير التخصص الدراسي.

المصادر والمراجع

المراجع العربية :

- 1- أبو ماضي، ساجدة كامل أحمد (2011) أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية على اكتساب المفاهيم والمهارات الكهربائية بالتكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- 2- أبو عودة، سليم محمد محمد (2006) أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنطومي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة، الجامعة الإسلامية- غزة.
- 3- أبو سمرة، محمود أحمد صالح، عبد الكريم محمود ، جبر، سعدات سعد الدين ، صالح، مريم محمود (2011). أساليب علمية في تعليم وتعلم العلوم الطبيعية "رؤية إسلامية". مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية) المجلد التاسع عشر، العدد الثاني، ص 633 -ص 657.
- 4- البطان، ابراهيم بن عبد الله بن سليمان (1431هـ). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع و سبل التطوير) . جامعة ام القرى، مكة المكرمة، السعودية.
- 5- الراضي، أحمد بن صالح (2008). المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الالكتروني . الادارة العامة للتربية والتعليم الرياض: ملتقى التعليم الالكتروني في التعليم العام .
- 6- اللقاني، أحمد حسين ، الجمل، علي أحمد (2002). معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، ط1 . القاهرة.
- 7- الحيلة، توفيق أحمد ،المرعي ،محمود محمد (1998). تعزيز التعليم. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.

- 8- المحمدي، أمل بنت رجا الله فرج (2007). فاعلية المعمل الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء. المدينة المنورة : جامعة طيبة .
- 9- خالد، جميلة شريف محمد (2008). أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس. جامعة النجاح الوطنية، رسالة غير منشورة.
- 10- رضوان، ياسر هديب (2008). أثر تصميم برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط في تنمية مهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والتحصيل والاتجاه نحوها لدى هيئة التدريس بكلية فلسطين التقنية. كلية فلسطين التقنية - دير البلح، غزة، فلسطين.
- 11- زيتون، حسن (2005). رؤية جديدة في التعليم - التعليم الالكتروني - المفهوم - القضايا - التطبيق - التقييم ص163. الرياض المملكة السعودية : الدار الصولتية للنشر والتوزيع .
- 12- العريمي، حليس بن محمد (2007). إعداد المعلم العماني في ضوء المستجدات التكنولوجية. الرستاق: مقدمة إلى الندوة العلمية المشتركة بين كليتي التربية بالرستاق وصحار.
- 13- بركة، خلود عمر (2012). اتجاهات الطلبة نحو استخدام المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس الجانب العملي لمادة الكيمياء . سوريا: جامعة دمشق .
- 14- الحطاب، خولة زهدي، شاهين، جميل نعمان (2005). المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- 15- الناشف، سلمى زكي (2001). طرق تدريس العلوم . عمان: دار الفرقان .
- 16- الشيخ، عاصم عبد الرحمن ، الراشد، عبد الله عبدلي ، أبو خطاب، محمد راجح (2006). أثر استخدام التعليم المحوسب في التحصيل العلمي في مبحث الفيزياء لطلبة الصف الأول ثانوي العلمي . المجلة الاردنية للعلوم لتطبيقية ، الصفحات 1-16 .

- 17- زيتون، عايش (1994). *أساليب تدريس العلوم ص160*. عمان الاردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- 18- المبارك، أحمد، الموسى، عبد الله ، (2005) *التعليم الإلكتروني والأسس و التطبيقات ط1*. الرياض: مكتبة الراشد.
- 19- صالح، عبد المنعم (2014). *الواقع الافتراضي والتعليم*. تم الاسترداد من موقع المعرفة <http://www.qou.edu/newsletter/virtialRealityandEducation.jsp>
- 20- عسكر، غادة السيد(2008). *الحقيقة الافتراضية وكيفية استخدامها في التعلم، ص5*.
- 21- الخطيب، علم الدين (2010). *تدريس العلوم وأهدافه واستراتيجياته ونظمه وتقويمه ط3*. الكويت: مكتبة الفلاح .
- 22- شقور، علي زهدي (2006). *البيئة الافتراضية والتعليم*. تم الاسترداد من تكنولوجيا التعليم: [http://www.alizuhdi.com/ali/index.php?page=morehypercate=articles](http://www.alizuhdi.com/ali/index.php?page=morehypercate=articles&id=60)
- 23- الشايع، فهد سليمان (1427 هـ—). *واقع استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في المرحلة الثانوية واتجاهات معلمي العلوم والطلاب نحوها*. مجلة جامعة الملك سعود ، ص441- ص498.
- 24- الشناق، قسيم ، دومي، حسن بني (2010). *اتجاهات المعلمين والطلبة نحو استخدام التعلم الإلكتروني في المدارس الثانوية الأردنية*. مجلة جامعة دمشق المجلد 26.
- 25- العريبي، محمد جمال (2010). *أثر برنامج بالوسائط المتعددة في تنمية المفاهيم و مهارات حل المسألة الفيزيائية لدى طلاب الصف الحادي عشر*. الجامعة الإسلامية بغزة.
- 26- الحيلة، محمد محمود (2011). *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق*. ط8، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- 27- الحافظ، محمود عبد السلام محمد ،أمين، أحمد جوهر محمد (أيلول، 2012). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد 1، العدد 8*.
- 28- صالح، منى هادي (2013). *دراسة امكانية تطبيق بيئة تعليمية افتراضية في المؤسسات التعليمية . مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية*.
- 29- البياتي، مهند محمد (2006). *الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الالكتروني. الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، ص13*.
- 30- عطا الله ، ميشيل كامل (2001). *طرق وأساليب تدريس العلوم. عمان ، الاردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع*.
- 31- الشهراني، ناصر بن عبدالله ناصر. (1429 هـ). *مطالب استخدام التعليم الإلكتروني في تدريس العلوم الطبيعية بالتعليم العالي من وجهة نظر المختصين . المملكة العربية السعودية : جامعة أم القرى .*
- 32- الشهري، علي بن محمد بن ظافر الكلثمي (1430). *أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة : جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية*.
- 33- الجوير، يوسف بن فراج بن محمد. (2008). *أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء. المملكة العربية السعودية : جامعة الملك سعود .*
- 34- مدني، فاطمة رمزي. (2011). *المملكة العربية السعودية: جامعة الطيبة. تم الاسترداد من*

<http://www.fralmadani.com/wp->

<content/uploads/2011/03/%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%B8%D8>

%B1%D9%8A%D8%A9-">%B1%D9%8A%D8%A9-

<http://education.iugaza.edu.ps/Portals/18/albums/pdf/%D9%86%D8%B8%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%85%201-%20%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D8%A9%20%D9%85%D9%82%D8%A7%D8%B1%D9%86%D8%A9.pdf>

35- مصطفى ناصف. (1993). *نظريات التعلم*. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، تم الاسترداد من:

<http://education.iugaza.edu.ps/Portals/18/albums/pdf/%D9%86%D8%B8%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%85%201-%20%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D8%A9%20%D9%85%D9%82%D8%A7%D8%B1%D9%86%D8%A9.pdf>

36- محمد، جاسم محمد. (2004). *نظريات التعلم*. دار الثقافة للنشر والتوزي، عمان، الأردن، ط1.

المراجع الأجنبية :

- (AECT), Association for Educational Communications and Technology,(2004). **The Definition of Educational Technology**. Definition and Terminology Committee document.
- Antonios, A. & Bouras,C & Giannaka, E.(2001). **VIRTUAL LABORATORIES IN EDUCATION A cheap way for schools to obtain laboratories for all courses**. VirRAD European project.
- ANZAI, Y. (2013). **Changes in the Definition of Educational Technology by the AECT and JSET**. Educational Studies, p. vol 55.
- Arons, A. (1993). **Guiding Insight and Inquiry in the Introductory Physics Laboratory**. *The Physics*, 278–282.

- Aunger, R. (2010, Jan 25). **Types of technology. Technological Forecasting & Social Change**, p. 21.
- Bajpai, M. (2012, August). Effectiveness of Developing Concepts in PhotoElectric Effect through Virtual Lab Experiment. **International Journal of Engineering and Advanced Technology**.
- Bajpai, M. (2013, May 20). **Developing Concepts in Physics Through Virtual Lab Experiment: An Effectiveness Study**.
- Bracewell , R ,Laferriere T. (1996, August 1). “**The contribution of new technologies to learning and teaching in elementary and secondary schools**. Réginald Grégoire inc Retrieved from <http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/apport/impact96.html>
- Boubker S, & El Kadri,K. (2010), **Towards a participatory E-learning "A new E-learning focused on learners and validation of the content"**. International Journal on Computer Science and Engineering, p. Vol. 2(1).
- BOYO, A. (2005). **IDENTIFYING PROBLEMS ASSOCIATED WITH STUDYING OF PHYSICS IN LAGOS STATE, NIGERIA**. world conference on PHysics and sustainable development.
- Breckler, S. (2005). **The Importance of Disciplines**. American Psychological Association. Retrieved from <http://www.apa.org/science/about/psa/2005/10/ed-column.aspx>
- Brooks, H. (1994). **The relationship between science and technology**. Harvard University.

- Carneval, G . Buttazzo G (2003). **A VIRTUAL LABORATORY ENVIRONMENT FOR REAL-TIME EXPERIMENTS**, *Proceedings of the 5th IFAC International Symposium on Intelligent Components and Instruments for Control Applications (SICICA 2003), Aveiro, Portugal, July 9-11, pp. 39-44, 2003.*
- Savage, C, McGrath, D. McIntyre, T. Wegener, M. and Williamson,M. (2010). **Teaching Physics Using Virtual Reality**. doi: 10.1063/1.3479848
- D. McGrath, C. Savage, M. Williamson, M. Wegener. (2012). **Teaching Special Relativity using Virtual Reality**.
- Dede, C. (2005). **Planning for neomillennial learning styles: implications for investments in technology and faculty**, ISBN 0-9672853-2-1. Retrieved from:<http://www.educause.edu/research-and-publications/books/educating-net-generation/planning-neomillennial-learning-styles-implications-investments-tech>
- Dede, C. (1998). **Using virtual reality technology to convey abstract scientific concepts**.
- Dominic,M ,Francis,S , Pilomenraj,A . (2014, 2 2). **E-Learning in Web 3.0. Modern Education and Computer Science**, pp. 8-14.
- Dominiczak, M. H. (2011). **Laboratory—Its Meaning in Science and Culture. the Clinical chemist**.
- Efe, A. J. (2014, March). **Entrepreneurship Education: A Panacea for Unemployment, Poverty Reduction and National Insecurity**

- in Developing and Underdeveloped Countries.** American International Journal of Contemporary Research, p. Vol. 4 No. 3.
- Erik R. Rossum, H. (2010). **The Meaning of Learning and Knowing.** Rotterdam: Sense Publishers.
 - Erinosh, S. Y. (2013). How Do Students Perceive the Difficulty of Physics in Secondary School? An Exploratory Study in Nigeria . **International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)**, Special Issue Volume 3 Issue 3, pp. 10-15.
 - Kanwal, F, Rehman, M. (2014). E-learning Adoption Model: A case study of Pakistan. **Life Science Journal**, 78-86.
 - Galili, I. (2005). **HISTORY OF PHYSICS AS A TOOL FOR TEACHING.** Jerusalem : The Hebrew University of Jerusalem .
 - Gerald W. Meisner, Harol Hoffman and Mike Turner. (2008, May 2). **Learning Physics in Virtual Environment: Is there Any?** physics education, Vol. 2. Retrieved from www.journal.lapen.org.mx
 - Ghirardini, B. (2011). **E-learning methodologies:** A Guide for designing and developing e-learning courses. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
 - Giubergia, M. A. Ré and M. F. (2013). **Virtual Laboratory for a first experience in dynamics.** ICBL-International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning.
 - Hofstein,A & Mamlok-Naaman,R. (2007, 82). **The laboratory in science education: the state of the art.** The Royal Society of

Chemistry, pp. 105-107. Department of Science Teaching, The Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel.

- Hort, L. (2007). **Advice on students' relationship to technology.**
- Itmazi, J. (2007). **E - learning definition and typs.**
- Izumi, L & fathers, F & Clement J (2013) **Technology and Education: A primer.** Barbara Mitchell Center for Improvement education.
- Jeetinder Singh, H. S. (2009). **An Open Source Virtual Lab for School Physics Education.** Hyderabad: The National Conference on Open Source Software, C-Dac, Nai Mumbai.
- Klopfer, L. (1990). **Learning Scientific Enquiry in the Student Laboratory.** London: Hegarty-Hazel.
- KOCIJANCIC.S , O'SULLIVAN ,C.(2004). **Real or Virtual Laboratories in Science Teaching –is this Actually a Dilemma?.** Institute of Mathematics and Informatics, Vilnius. Informatics in Education, 2004, Vol. 3, No. 2, 239–250
- Mirzaei, M.Ali, Merienne F.(2014). **New wireless connection between user and VE using speech processing,** springer link journal, London . Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10055-014-0248-y#page-1>
- Mandal, S. (2013, April 4). **Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges.** International Journal of Scientific & Engineering Research, pp. 304-309. doi:ISSN 2229-5518.

- Mazuryk,T, Gervautz M. (1996). **Virtual Reality History, Applications, Technology and Future**. Vienna University of Technology, Austria.
- Marincola, E. (2006). **Why is public science education important?** Journal of Translational Medicine, vol 4. doi:10.1186/1479-5876-4-7,Retrieved from
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1395333/>
- McGlone, P (2014, April 2). **Using Technology to Revolutionize Classroom Lessons**. Retrieved from How to learn:
<http://www.howtolearn.com/2014/04/using-technology-to-revolutionize-classroom-lessons/>
- Murley,L ,Jukes P, Stobaugh,R. (2013, July). **Raising Expectations for Pre-Service Teacher Use of Technology**. International Journal of Humanities and Social Science, p. Vol. 3 No. 14.
- Nikos Avradinis, Spyros Vosinakis, Themis Panayiotopoulos. (2001). **Using Virtual Reality Techniques for the Simulation of Physics Experiments**.
- Sadler, PM & Tai, RH. (2012). **stability and volatility of stem career choice in high school**. science education, 411-427.
- Purevdagva,E & Oidov,L & Tortogtokh,U. (2012). **Virtual Laboratoty for physics Teaching**. International Conference on Management and Education Innovation, vol.37.

- Reed, J.A. (1998). **Developing Interactive Educational Engineering Software for the World Wide Web with Java.** Computers & Education 30, pp. 183-194.
- Sadowska,M & Kaminska,A. (2010). **problems in teaching physics in primary and secondary school as seen by young polish she-teachers.** Poland: Reims international conference.
- Salomon, G. (1992). **studying the individual within learning environment** Scandinavian. J. of Educ. Research, 36.
- Saunders, M. E. (2011). **Science education the key to a better public debate.** The conversation science education. Retrieved from <http://theconversation.com/science-education-the-key-to-a-better-public-debate-2474>
- SAWYER, R. K. (2008). Optimising Learning: **Implications of Learning Sciences Research. OECD/CERI International Conference “Learning in the 21st Century: Research, Innovation and Policy”.**
- Simpson, D. (2013). **General Physics I:Classical Mechanics.** Largo, Maryland: Department of Physical Sciences and Engineering.
- Avradinis, N ,Vosinakis, S, Panayiotopoulos ,T. (2001). **Using Virtual Reality Techniques for the Simulation of Physics Experiments.**
- Lawson, W. A. (1992), **MNRAS**, 258, 1P First citation in article | ADS

- Dogu,L Din,S Meydan, G. (2007). **Five standards of authentic instruction. Educational Leadership**, 50(7), 8-12.
- TRUMPER, R. (2003). **The Physics Laboratory – A Historical Overview and Future Perspectives**. Science & Education, 645–670. Retrieved from :
<http://link.springer.com/article/10.1023/A:1025692409001#page-1>
- Taber,Keith S.(2011).**Constructivism as educational Theory: contingency in learning, and optimally guided instruction**.
- Vafadar, M. (2013, March-April). **Virtual Reality: Opportunities and Challenges**. International Journal of Modern Engineering Research (IJMER), 3(2), pp. 1139-1145. doi:ISSN: 2249-6645
- Wright, R. T. (2008). **Technology**. United States: Goodhear Wilcox Company, 5th Edition.
- Wright, P & Neugent, L & McGraw,T (2010). **Educational Technology Plan for Virginia**, Commonwealth of Virginia Department of Education.
- YILMAZ, İ. (2012, January). **IS EDUCATION A SCIENTIFIC DISCIPLINE?** American International Journal of Contemporary Research, p. Vol. 2 .
- Francisco, G. (2003) International Dictionary of Education, Nechols Publishing Company.

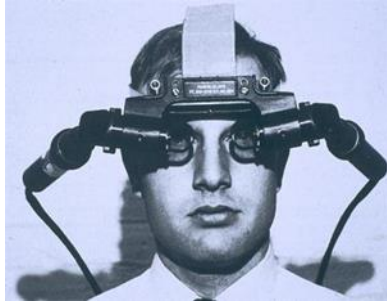
ملاحق الدراسة

الملحق رقم (1)

مراحل تطور الواقع الافتراضي:



الشكل (1): Sensorama



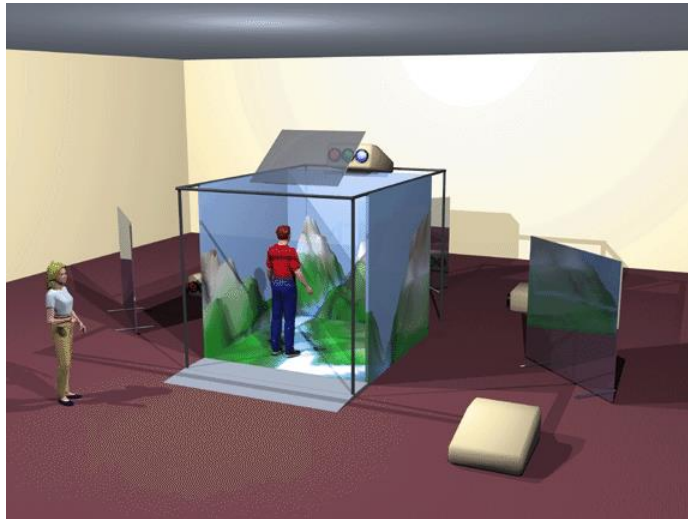
الشكل (2): The Ultimate Display



الشكل (3): Head mounted device



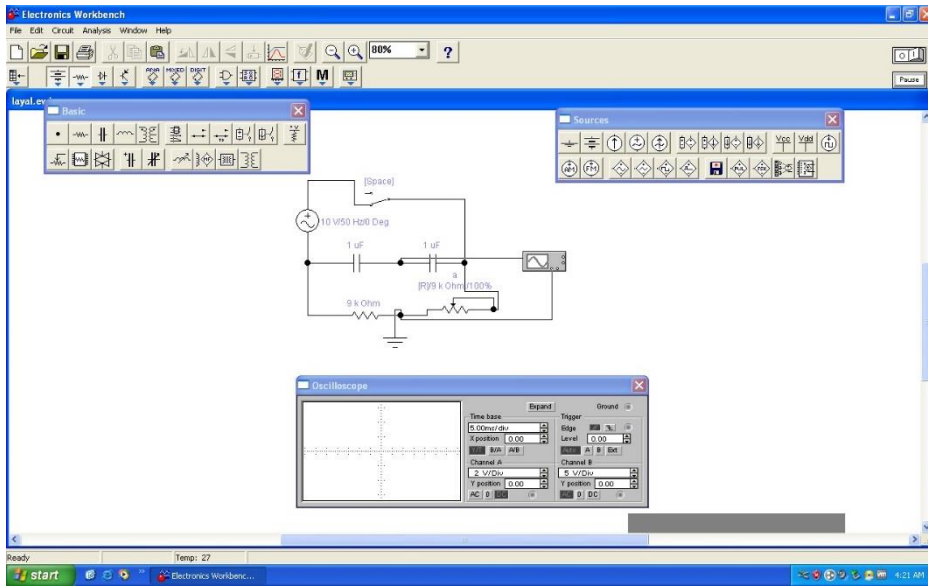
الشكل (4): The Binocular Omni-Orientation Monitor (BOOM)



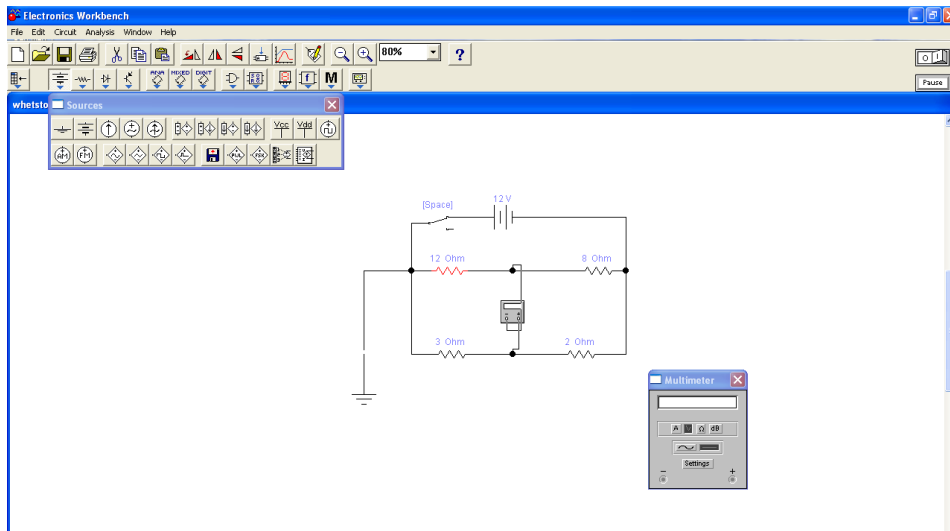
الشكل (5): The Cave Automatic Virtual Environment (CAVE)

الملحق رقم (2)

نافذة برنامج work bench



الشكل (1) AC bridge circuits



الشكل (2) wheatstone bridge experiment

الملحق (3)

قائمة بأسماء محكمين كلا من برنامج Work Bench & Amrita

الاسم	التخصص	مكان العمل
إياد سعد الدين	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
عبد الرحمن قمحية	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
حازم ساره	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
خديجة محمد عثمان العمودي	الرياضيات	جامعة الملك عبد العزيز

الملحق (4) مقياس الاتجاهات العلمية

مقياس الاتجاهات العلمية بصورتها النهائية بعد التعديل

عزيزي الطالب /عزيزتي الطالبة:

بعد التحية والتقدير:

يهدف هذا المقياس إلى التعرف على اتجاهاتكم العلمية نحو استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء، وهو يتكون من (34) فقرة، تتضمن الآراء ولا توجد إجابة صحيحة أو خاطئ،ولكن إجابتك تعبر عن رأيك الشخصي، والمطلوب منك أن تقرأ/ي كل عبارة بشكل جيد وتأن، لابداء رأيك الخاص بصدق:

الاسم :

الجنس : ذكر – أنثى

التخصص:

موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق بشدة	غير موافق بشدة
				1. إجراء التجارب بوساطة المختبر الافتراضي ممتع ومشوق.
				2. أرى أن التعلم بوساطة المختبر الافتراضي هو طريقة تعليمية جديدة وفعالة.
				3. نقلني المختبر الافتراضي من الواقع الوهمي (التخلي) إلى الواقع شبه الحسي التجريبي.
				4. إن أدوات التجريب الموجودة في المختبر الافتراضي شبيهة بالأدوات الموجودة في المختبر الحقيقي.
				5. يغير المختبر الافتراضي من رتبة الدرس بصورة أفضل..

					6. ساعدني المختبر الافتراضي على فهم المعلومات بشكل أعمق.
					7. ساعدني المختبر الافتراضي في تصحيح بعض المفاهيم الفيزيائية الخطأ
					8. عندما درست بوساطة المختبر الافتراضي شعرت بأني أتعلم في مختبر حقيقي..
					9. أدوات المختبر الافتراضي كانت شبه حقيقية بالنسبة لي
					10. زاد المختبر الافتراضي من حماسي لدراسة المختبر الفيزيائي
					11. لم أجد صعوبة في فهم التجارب بوساطة المختبر الافتراضي
					12. يسمح المختبر الافتراضي بتكرار التعلم كلما شعرت بحاجتي لإعادة التجربة
					13. جعل المختبر الافتراضي المفاهيم العلمية أكثر واقعية
					14. ساعدني المختبر الافتراضي على تعلم واستيعاب الجانب العملي للمادة النظرية
					15. يؤدي المختبر الافتراضي دورا " مكملًا للمقرر الجامعي
					16. يساعد المختبر الافتراضي على الربط بين المفاهيم المجردة والتطبيق العملي الواقعي
					17. أستطيع بوساطة المختبر الافتراضي أن أتعلم مهارات أفضل من طريقة

					التدريس المتبعة
					18. تتناسب المعلومات التي أتعلمها بوساطة المختبر الافتراضي مع المعلومات العلمية الموجودة ضمن المنهاج
					19. يساعد المختبر الافتراضي على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول
					20. يساعدني المختبر الافتراضي في التعلم الذاتي
					21. أرغب دراسة مقررات دراسية أخرى بوساطة برامج البيئة الافتراضية
					22. ساعدني المختبر الافتراضي على زيادة دافعتي للتعلم.
					23. تعد المختبرات الافتراضية من أهم البدائل الجيدة لتطور التعليم
					24. المختبرات الافتراضية أفضل من المختبرات التقليدية لما يميزها بالدقة والسرعة وحرية الوقت
					25. المختبرات الافتراضية تكسب الطلبة مهارات التخصص والجودة في الأداء
					26. من عيوب المختبرات الافتراضية الابتعاد عن التجارب الحقيقية
					27. لا تساعد المختبرات الافتراضية الطلبة على تحقيق الأهداف المباشرة
					28. تساعد المختبرات الافتراضية المتعلمين لزيادة الحرص على العمل الجماعي
					29. تساعد المختبرات الافتراضية

					المتعلمين على إمامهم بالتجارب المعملية بصورة أفضل من المختبرات التقليدية
					30. تساعد المختبرات الافتراضية المتعلمين على تعزيز جهودهم تجاه التجارب الفردية
					31. المختبرات الافتراضية غير مجدبة لابتكار الطلاب...
					32. المختبرات الافتراضية لن تفيد طلبة المجتمعات العربية
					33. تساعد المختبرات الافتراضية عل عمل التجارب بالمنازل بلا معلم
					34. تساعد المختبرات الافتراضية الطلبة على تنمية التفكير الإبداعي

الملحق (5) مقياس (Rubric)

مقياس Rubric قبل التعديل

Teacher Evaluation	Student Evaluation	العلامة				تقرير المختبر
		1	موجود وواضح	عنوان التجربة	عناصر التقرير موجودة واضحة مرتبة	شكل التقرير
		0	غير موجود في التقرير			
		1	موجود	تاريخ التجربة		
		0	غير موجود			
		2	موجودة وواضحة	العناوين الرئيسية والفرعية		
		1	موجودة وغير واضحة			
		0	غير موجودة			
		2	غير موجودة	الاطء الإملائية		
		1	من 1-3 أخطاء			
		0	من 4 أخطاء فأكثر			
		2	الهدف واضح ويعكس بدقة غاية التجربة	الأهداف	الأهداف	عناصر
		1	الهدف موجود لكنه غير واضح			
		0	لا يوجد هدف			
		1	دقيقة وواقعية	مدى الأرقام	البيانات	التقرير
		0	غير دقيقة			
		1	موجودة	الوحدات		
		0	غير موجودة			

		1	موجود وواضح	المسمى الفيزيائي للرسم	الرسوم البيانية	
		0	غير موجود			
		2	صحيحة	اسماء المنحنيات والوحدات		
		1	غير صحيحة			
		0	غير موجودة			
		1	وضوح النقاط	وضوح الرسم		
		0	غير واضحة			
		1	من نقاط المنحنى	الميل		
		0	من الجدول			
		1	صحيحة	استخدام المعادلات	الحسابات والنتائج	
		0	خاطئة			
		1	مقاربة مع الواقع	النتيجة		
		0	بعيدة عن الواقع	بناء على المحك		
		1	أقل من 0.5%	حساب نسبة الخطأ		
		0	أكبر من 0.5%			
				مناقشة النتائج	المناقشة والتحليل	
				تطبيقات التجربة		
			القدرة على تحليل والتنبؤ بمصدر الخطأ	مناقشة الخطأ التجريبي		
				القدرة على توقع الاجابات		
				طرق التطوير		
				إيجاد بدائل للأجهزة		

مقياس مصفوفة الأداء بصورتها النهائية بعد التعديل

يهدف هذا المقياس إلى التعرف على المهارات المخبرية للطلبة في المختبر، وهو يتكون من 3 مهارات أساسية، تتفرع إلى عدة مهارات فرعية، المطلوب هو ملاحظة أداء كل طالب /طالبة كل على حدة واختيار العلامة المناسبة.

اسم الطالب :

الجنس : ذكر - أنثى

التخصص :

التجربة :

1	2	3	4	المهارة	
1. يعرف الهدف من التجربة	1. يعرف الهدف من التجربة	1. يعرف الهدف من التجربة	6. يعرف الهدف من التجربة	ترجمة الدارة الكهربائية	
2. يعرف الخطوات اللازم اتباعها	2. يعرف الخطوات اللازم اتباعها	2. يعرف الخطوات اللازم اتباعها	7. يعرف الخطوات اللازم اتباعها		
3. لا يعرف الرموز المسخ	3. يعرف الرموز المسخ	3. يعرف الرموز المسخ	8. يعرف الرموز المسخ		
4. لا يحدد طريقة التوصيل	4. لا يحدد طريقة التوصيل	4. يحدد طريقة التوصيل	9. يحدد طريقة التوصيل		
5. ليس لديه القدرة على بناءها بصورة أخرى.	5. ليس لديه القدرة على بناءها بصورة أخرى.	5. ليس لديه القدرة على بناءها بصورة أخرى.	10. القدرة على بناءها بصورة أخرى.		
					الاستعداد للتجربة

	تحضير الأدوات اللازمة	<p>1. يقترح استخدام أدوات بديلة</p> <p>2. يضبط الأجهزة قبل استخدامها</p> <p>3. يوفر المواد والأسلاك وياخذ ما يحتاجه</p> <p>4. يراعي إجراءات السلامة</p>	<p>1. يقترح استخدام أدوات بديلة</p> <p>2. يضبط الأجهزة قبل استخدامها</p> <p>3. يوفر المواد والأسلاك وياخذ ما يحتاجه</p> <p>4. لايراعي إجراءات السلامة</p>	<p>1. يقترح استخدام أدوات بديلة</p> <p>2. يضبط الأجهزة قبل استخدامها</p> <p>3. لا يوفر المواد والأسلاك وياخذ ما يحتاجه</p> <p>4. لايراعي إجراءات السلامة</p>	<p>1. يقترح استخدام أدوات بديلة</p> <p>2. لا يضبط الأجهزة قبل استخدامها</p> <p>3. لا يوفر المواد والأسلاك وياخذ ما يحتاجه</p> <p>4. لايراعي إجراءات السلامة</p>
توصيل الدارة وجمع البيانات وتحليلها		<p>6. يحاول مرات عديدة عند توصيل الدارة بصورة خاطئة يقوم بتوصيل الدارة الكهربائية بالصورة الصحيحة</p> <p>7. يتوخى الدقة في جمع البيانات</p>	<p>1. يحاول مرات عديدة عند توصيل الدارة بصورة خاطئة يقوم بتوصيل الدارة الكهربائية بالصورة الصحيحة</p> <p>2. يتوخى الدقة في جمع البيانات</p> <p>3. لايراعي إجراءات السلامة</p>	<p>1. يحاول مرات عديدة عند توصيل الدارة بصورة خاطئة يقوم بتوصيل الدارة الكهربائية بالصورة الصحيحة</p> <p>2. يتوخى الدقة في جمع البيانات</p> <p>3. لايراعي إجراءات السلامة</p>	<p>1. يحاول مرات عديدة عند توصيل الدارة بصورة خاطئة يقوم بتوصيل الدارة الكهربائية بالصورة الصحيحة</p> <p>2. لا يتوخى الدقة في جمع البيانات</p>

البيانات 4. لايراعي الموضوعية عند جمع البيانات 5. لا يحلل بياناته بناء على أسس وقوانين علمية	الموضوعية عند جمع البيانات 5. لا يحلل بياناته بناء على أسس وقوانين علمية	الموضوعية عند جمع البيانات 5. لا يحلل بياناته بناء على أسس وقوانين علمية	. 9. يراعي الموضوعية عند جمع البيانات 10. يحلل بياناته بناء على أسس وقوانين علمية		
1. عنوان التجربة 2. تاريخ التجربة 3. العناوين الرئيسية والفرعية المسمى الفيزيائي للرسوم البيانية غير موجود 5. عدم وضوح الرسوم البيانية 6. اللغة غير سليمة وغير خالية من الأخطاء	1. عنوان التجربة 2. تاريخ التجربة 3. العناوين الرئيسية والفرعية المسمى الفيزيائي للرسوم البيانية 5. عدم وضوح الرسوم البيانية 6. اللغة غير سليمة وغير خالية من الأخطاء	1. عنوان التجربة 2. تاريخ التجربة 3. العناوين الرئيسية والفرعية المسمى الفيزيائي للرسوم البيانية 5. وضوح الرسوم البيانية 6. اللغة غير سليمة وغير خالية من الأخطاء	7. عنوان التجربة 8. تاريخ التجربة 9. العناوين الرئيسية والفرعية المسمى الفيزيائي للرسوم البيانية 11. وضوح الرسوم البيانية 12. اللغة سليمة وخالية من الأخطاء	شكل و عناصر التقرير	كتابة التقرير

<p>1. الهدف واضح ويعكس بدقة غاية التجربة</p> <p>2. البيانات دقيقة وموضوعية وواقعية</p> <p>3. الوحدات غير موجودة</p> <p>4. لا يستخدم المعادلات ذات العلاقة</p> <p>5. نتيجة حساب نسبة الخطأ كبيرة</p>	<p>1. الهدف واضح ويعكس بدقة غاية التجربة</p> <p>2. البيانات دقيقة وموضوعية وواقعية</p> <p>3. الوحدات موجودة</p> <p>4. لا يستخدم المعادلات ذات العلاقة</p> <p>5. نتيجة حساب نسبة الخطأ كبيرة</p>	<p>1. الهدف واضح ويعكس بدقة غاية التجربة</p> <p>2. البيانات دقيقة وموضوعية وواقعية</p> <p>3. الوحدات موجودة</p> <p>4. يستخدم المعادلات ذات العلاقة</p> <p>5. نتيجة حساب نسبة الخطأ قليلة (قريبة من المحك والمعيار)</p>	<p>6. الهدف واضح ويعكس بدقة غاية التجربة</p> <p>7. البيانات دقيقة وموضوعية وواقعية</p> <p>8. الوحدات موجودة</p> <p>9. يستخدم المعادلات ذات العلاقة</p> <p>10. نتيجة حساب نسبة الخطأ قليلة (قريبة من المحك والمعيار)</p>	<p>الأهداف والبيانات الحسابات والنتائج</p>
<p>1. مناقشة النتائج تطبيقات التجربة</p> <p>2. مناقشة الخطأ التجريبي (عدم القدرة على تحليل والتنبؤ بمصدر الخطأ)</p>	<p>1. مناقشة النتائج تطبيقات التجربة</p> <p>3. مناقشة الخطأ التجريبي (القدرة على تحليل والتنبؤ بمصدر الخطأ)</p> <p>4. عدم القدرة على توقع</p>	<p>1. مناقشة النتائج تطبيقات التجربة</p> <p>3. مناقشة الخطأ التجريبي (القدرة على تحليل والتنبؤ بمصدر الخطأ)</p> <p>4. القدرة على توقع</p>	<p>6. مناقشة النتائج تطبيقات التجربة</p> <p>8. مناقشة الخطأ التجريبي (القدرة على تحليل والتنبؤ بمصدر الخطأ)</p>	<p>المناقشة والتحليل</p>

4. عدم القدرة على توقع الاجابات 5. لا يوجد طرق التطوير إيجاد بدائل للأجهزة	الاجابات 5. لا يوجد طرق التطوير إيجاد بدائل للأجهزة	الاجابات 5. لا يوجد طرق التطوير وإيجاد بدائل للأجهزة	9. القدرة على توقع الاجابات 10. طرق التطويرو إيجاد بدائل للأجهزة		
---	--	---	--	--	--

الملحق (6)

قائمة بأسماء محكمي أدوات الدراسة

الاسم	التخصص	مكان العمل
إياد سعد الدين	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
عبد الرحمن قمحية	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
حازم ساره	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
هنا حنني	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
سميح عبيد	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
اشتياق فضل	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
ديانا دحية	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
عبد الكريم أيوب	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية

الملحق (7)

قائمة بمساعدي المختبرات الافتراضية

الاسم	التخصص	مكان العمل
اشتياق فضل	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
عبد الرحمن قمحية	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
هنا حنني	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
نسرین حمادنة	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
سميح عبيد	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية

الملحق 8

قائمة بأسماء من تمت استشارتهم في اختيار التجارب

الاسم	التخصص	مكان العمل
صبري الطنة	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
حازم سارة	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
ديانا دحية	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
عبد الرحمن قمحية	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
حسين عليان	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية
منير عبده	فيزياء	جامعة النجاح الوطنية

الملحق 9

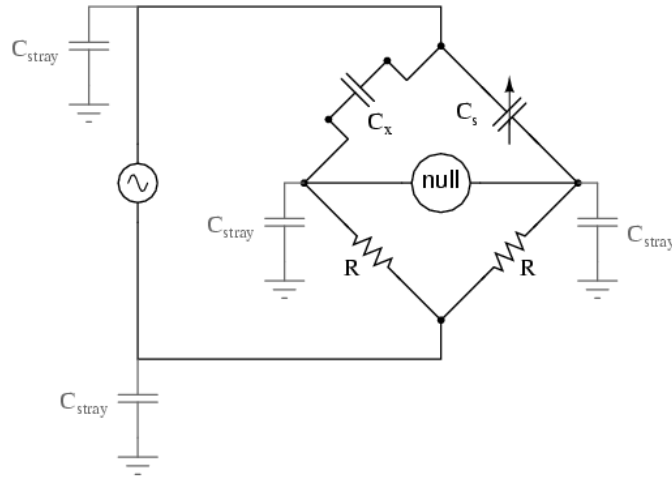
Capacitance Meter By AC- Bridgr Method

Objectives:

1. Measurement of an unknown capacitance.
2. To study series and parallel connections of resistors.

Apparatus:

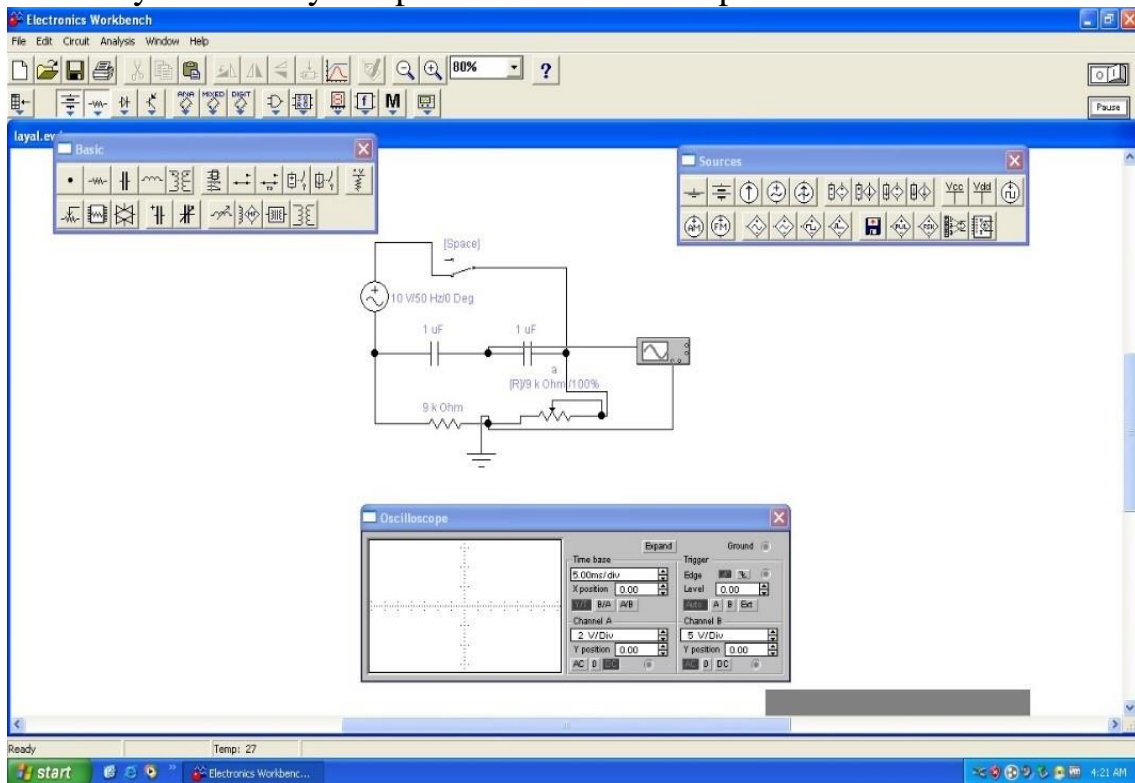
AC power supply, resistance box, unknown resistance, three unknown capacitance, known capacitance, oscilloscope (C.R.T) .



Fig(1) Capacitance Meter By AC- Bridgr Method

Procedure:

connect the electrolyte capacitors in series and parallel.



Fig(2) the circuit as shown in Electronic Workbench

Change the value of the resistance to notice the distance between the spot on the (C.R.T) to calculate the unknown capacitance C_x .

$$C_x = C \cdot R_2 / R_1$$

Connect the three unknown capacitors C_1, C_2 and C_3 in series to find the equivalent capacitance

$$1/C_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$$

Connect the three unknown capacitors C_1, C_2 and C_3 in parallel to find the equivalent capacitance

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

Compare between results.

An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

**The Effect of Using Virtual lab on the Development of
laboratory skills and attitudes towards using them in
learning Physics of physics Students in the college of
science at An-Najah National University**

By

Layal Sameer Abu-Zant

Supervisor

Dr. Ali Zuhdi Shaqour

Co- Supervisor

Dr. Abd AlKarim Ayyob

**This Thesis is submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Method of Teaching Science, Faculty of
Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.**

2015

**The Effect of Using Virtual lab on the Development of laboratory skills
and attitudes towards using them in learning Physics of physics
Students in the college of science at An-Najah National University**

By

Layal Sameer Abu-Zant

Supervisor

Dr. Ali Zuhdi Shaqour

Co- Supervisor

Dr. Abd AlKarim Ayyob

Abstract

This study aimed at investigating the effect of Using Virtual lab on the Development of laboratory skills and attitudes towards using them in learning Physics. In order to achieve the goal of this study, the researcher prepared some questions:

- 1) What is The Effect of Using Virtual lab on the Development of laboratory skills between controlled and experimental groups?
- 2) What is The Effect of Using Virtual lab on the Development of laboratory skills between experimental groups Attributed to the sex?
- 3) What is The Effect of Using Virtual lab on the Development of laboratory skills between experimental groups Attributed to the experience?
- 4) What is The Effect of Using Virtual lab on the attitudes towards using them in learning Physics of physics Students in the college of science at An-Najah National University?

The population of the study consisted of all students who registered (General Physics Laboratory 2 course - 22108) during the first semester (103) students.

The study sample consisted of 54 students from the population of the study selected by random way, was divided randomly into two groups, namely: controlled and experimental. The former group consisted of 24 students, which studied traditionally (traditional lab) while the latter consisted of 30 students, studied by using a computerized educational program (virtual lab).

The researcher designed Rubric to find out The Effect of Using Virtual lab on the Development of laboratory skills and developed a scale of attitudes towards using virtual lab in learning Physics of physics Students consisted of 43 multiple choice questions.

The results showed that there are variations at the significance level of ($\alpha=0.05$) in the of laboratory skills of the students and their attitudes due to the teaching method in the experimental group. In addition, the researcher recommended encouraging to use the virtual lab to teach the different branches of physics