أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة

إعـــــداد

د/ فوزية خميس الغامدي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية – جامعة الباحة– المملكة العربية السعودية

أ/ أماني عبد الله الشهري

أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة

د/ فوزية خميس الغامدي وأ/ أماني عبد الله الشهري

مخلص الدراسة:

هدفت الدراسة إلى تعرف أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات الصف الأول المتوسط، من خلال الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطي درجات أداء الطالبات بالمهارات المعملية (استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، إجراءات وتنفيذ الخطوات العلمية بالتجربة، استخلاص النتائج) للمجموعة التجريبية التي درست التجارب بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعتيادية، مُقاسة ببطاقة الملاحظة بالقياس البعدي. أتبعت الدّراسة المنهج شبه التجريبي، باستخدام مجموعتين التجريبية والضابطة، حيث تكونت عينة الدّراسة من (٤٠) طالبةً من طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة المجاردة، تم توزيعها عشوائياً على المجموعتين (٢٠) تجريبية (درست بإستخدام المعمل الافتراضي) و(٢٠) ضابطة (درست بالطريقة الإعتيادية). وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة ملاحظة تكوّنت من (٥٤) مهارة، كما تم تصميم موقع الكتروني لمعمل افتراضي لتدريس فصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم، وقد تم التأكد من الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة من الصدق والثبات بتطبيقها على عينة إستطلاعية من خارج عينة الدراسة الأصلية.

واسفرت نتائج الدراسة عن فاعلية استخدام المعامل الإلكترونية في تنمية المهارات المعملية، حيث تبين وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطات ودرجات أداء المهارات المعملية بين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح التجريبية. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثتان باستخدام المعامل الافتراضية في تدريس موضوعات العلوم بالمرحلة المتوسطة، وتدريب المعلمات على استخدامها.

الكلمات المفتاحية: المعامل الإلكترونية، المهارات المعملية، العلوم، المرحلة المتوسطة.

The Effect of the Elctroinc Science Lab on Achievement and Development of Laboratory Skills among First Grade Intermediate Students

by: Dr. Fawzia Khamis Al Ghamdi
and Amani Abdulla Al-Shehri

Abstract:

The study aimed to identify the effectiveness of the use of virtual labs on Development of laboratory skills among the first grade students to detect the significance of statistical differences between the average performance of students with laboratory skills (use of laboratory tools and devices, procedures and implementation of scientific steps by experiment, Result extraction) The experiments were studied by the virtual lab and the control group, which was studied in the usual way, measured by the observation card at post-measurement. The study was followed by a semi-experimental method using two experimental and control groups. The study sample consisted of (40) female students of the first grade intermediate in Al-Majarada governorate. They were randomly distributed to the experimental groups (20) and the (20) In the usual way. The study tool consisted of a observation card consisting of (54) skills, and a website for a virtual lab was designed to teach the separation of movement and simple forces and machines and the separation of the material and its changes with science. The psychometric characteristics of the study tools of validity and Reliability of applying on exploratory sample from outside the original sample study.

The results of the study showed the effectiveness of the use of virtual labs in the development of laboratory skills, where Astatistically significant differences at the level of significance (0.05) between the average scores by the cognitive achievement test and the degrees of performance of laboratory skills between experimental and control in the post-application in favor of experimental group, the research recommended the use of virtual laboratories in the teaching of science subjects in the intermediate stage, and training of teachers on labs and virtual laboratory

Keywords: Efficiency, virtual labs, laboratory skills, science, middle stage.

المقدمة:

يُعتبر التعليم من خلال تحديث أساليبه واستراتيجيات التعلّم فيه العامل المحرك والمنشط لحركة التغيير المطلوب في أي مجتمع من المجتمعات، فالتعليم ضرورة لازمة بل ملحة بالنسبة للمجتمعات النامية إذا ما أرادت اللحاق بركب الحضارة الإنسانية، وخاصّة إستراتيجيات التعلّم المرتبطة بتقنيات الحاسوب والإنترنت، حيث اصبح العصر الإلكتروني والرقمي مؤثر في جميع مناحي الحياة، وأسهم التطور الكبير في مجال تكنولوجيا المعلومات إلى انتشار توظيف الكمبيوتر في شتى نواحي العملية التعليمية والتوسع في استخدام وتطوير البرمجيات وبرامج المحاكاة، وأدى هذا إلى إنشاء المعامل الافتراضية ومحاولة الاستفادة منها في التغلب على بعض المشكلات التعليمية.

وبمجال التدريس فقد أشارت البارودي (٢٠١٥، ١١) إلى أنه شهدت الألفية الجديدة الكثير من التحديات المعرفية والتقنية، والتغيرات المتسارعةُ الوتيرة التي عصفت بالمجتمعات وجميع مؤسساتها، وبات تحقيق الميزة التنافسية بالتعليم في عصر العولمة والانفتاح هدفاً ذا قيمة عالية، ما أدى إلى ظهور الحاجة إلى تبني أساليب وتقنيات علمية حديثة قادرة على استيعاب التحديات والتجديدات التربوية في استراتيجيات التدريس بصفة عامة واستراتيجيات تدريس العلوم على وجه الخصوص، ويُعتبر المختبر المدرسي من العناصر الضرورية التي يجب توافرها بالمدرسة أياً كان حجمها ومكانها، حيث ان المختبرات المدرسية تمثّل القلب النابض في تدريس العلوم، لذلك ظهرت العديد من الاتجاهات والاستراتيجيات الحديثة بمجال تدريس العلوم، تعتمد بطريقة مباشرة في تنفيذها على التجريب العلمي، والتربية العملية، حيث وضح كمال زيتون (٢٠٠٤، ١٦١) أن المعمل جزء لا يتجزء في التربية العلمية؛ لذلك أهتمت الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية بالمختبرات والمعامل المدرسية، فالمعمل يرتبط ارتباطاً عضوياً بالمواد العلمية المنهجية والتي من المفترض أن تكون مصحوبة بالأنشطة العلمية من جهة وتحقيق أهداف تدريس العلوم من جهة أخرى.

وقد أشار كاظم وزكي (٢٠٠٣، ٢٢) إلى أهمية النشاط المعملي ودوره الهام في دراسة العلوم والاكتشاف والتجريب، وأنه من الصعب تصوّر طريقة فعّالة في تدريس العلوم دون استخدام النشاط المعملي، وقد لا تقتصر التجارب العلمية على الأنشطة التي تجرى في المعمل بل تمتد إلى مواقع أخرى، كما أن إجراء الطالب

للتجربة بنفسه يعد مهم للغاية في تدريس العلوم. ويرى علي (٢٠٠١، ١٩٢) إلى أن النشاط المعملي يسهم في تحقيق الكثير من أهداف التربية العلمية كفهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية وتنمية عمليات العلم الأساسي، وزيادة واقعية الطلاب للتعلم، وتنمية مهارات التفكير العلمي والابتكاري لدى الطلاب، وتنمية الاتجاهات والقيم والميول والاهتمامات العلمية لدى المتعلمين. واتفق معه الصانع (٢٠٠٦، ٥٥٦) في أن مقررات العلوم المختلفة (فيزياء، كيمياء، أحياء) من المواد الأساسية التي تتميز عن غيرها بالعمل في المختبرات التعليمية، مما جعل الكثير من التربويين يركزون على المختبر في العلوم باعتباره مكوناً أساسياً في تدريس العلوم، وذلك لما لها من أهمية كبيرة في تسهيل تعليم وتعلم العلوم خصوصاً وأن تعليم وتعلم العلوم دون الأجهزة والمواد في المختبرات يعد بمثابة الجسم الخامد من دون شرايين.

وتأثر تدريس العلوم سواء على مستوى المحتوى المعرفي أم المعملي بالتطور الحاصل في تقنيات التعليم والتغيرات التي حدثت في مجال الحاسوب واستخداماته المتعددة في التعليم، حيث كانت مادة العلوم من اكثر المواد تطبيقاً للتعليم الإلكتروني، بالإضافة إلى أنّه شهدت مناهج العلوم المطوّرة وطرائق تدريسها تطوّراً كميّاً للمحتوى المعرفي وكيفياً في وسائل تنفيذها وفنيات تدريسها، وألقت المستحدثات الإلكترونية بظلالها على وسائل وأساليب تدريس العلوم، وتم توظيف الحاسوب والتقنيات الحديثة بما يعرف بالمعامل الافتراضية كإحدى تطبيقات المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية والتربوية، وتوظيفها لتحسين عمليتي التعلم والتعليم (البارودي، ٢٠١٥، ٢٢).

وأكدت دعاء الحازمي (٢٠٠٩، ٥٧) بأن المعامل الافتراضية ذات علاقة بتطبيقات التعليم الإلكتروني باستخدام الحاسب الآلي وبرمجياته في تدريس مواد العلوم لاستخدامها في معالجة كم هائل من المشاكل التي تواجه تدريس هذه المواد، ولقد دلت التجارب العالمية لعديد من الجامعات ومراكز البحوث العلمية أهمية المعامل الافتراضية في التعليم والبحوث، وأثبتت تميزها من خلال نماذج وتجارب عالمية في مجال المعامل الافتراضية، وأضاف كلٌّ من حافظ وأمين (٢٠١٣م)"أن مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطا بالتقنية سواء كان ارتباطاً معرفياً أو من خلال دمج التقنية في نمو الطالب العلمي المتكامل الذي

يسعي أن يكون تعليماً ذا معنى، إضافة إلى العديد من التربويين يؤكدون على أهمية دمج تقنية المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم.

ومن جهة أخرى تُعتبر المعامل الافتراضية أحد مستحدثات التكنولوجيا الحديثة امتداداً لتطور أنظمة التعليم الإلكتروني، وتعد حلاً للمشكلات المتعددة التى تواجه النظم التعليمية كعدم توفر الأجهزة والمواد الضرورية للتجارب العلمية وكثرة الأعباء الملقاة على كاهل المعلم، وخطورة إجراء بعض التجارب في المعمل، وبالمملكة العربية السعودية أكدت دراسة الراضي (٢٠٠٨) ودراسة الحازمي (٢٠٠٩) ودراسة الشهري (٢٠٠٩) ودراسة السيالي (٢٠١٤) على أهمية تطبيق المعامل الافتراضية في المدارس، وعلى مستوى وزارة التعليم فقد شرعت منذ عام (٢٠١١/٢٠١٢م) بتنفيذ مشروع «المعامل الافتراضية» للكيمياء والفيزياء في ١٧٢٠ مدرسة موزعة على ٤٥ إدارة تعليمية، بمختلف مناطق المملكة، بهدف تطوير العملية التعليمية من خلال دمج التقنية في التعليم بعد نجاح المرحلة الأولى والتي تضمنت ١١٠٨ مدارس، في ٣٦ مدينة مختلفة تمت تغطيتها بالعام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢ (حكمي، ٢٠١٢، ١٣).

مشكلة الدراسة:

أولت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية الاهتمام بتطبيقات التعلّم الإلكتروني في مدارسها، وذلك من خلال مشروع التعليم الإلكتروني الذي يهدف الى وضع خطة لدمج تقنية المعلومات في التعليم كأساس استراتيجي لمواجهة تحديات العصر ومتطلباته (وزارة التعليم، ٢٠١٧، على الموقع: www.el.moe.gov.sa) حيث أكد الحكمي (٢٠١٢) أنه شرعت وزارة التربية والتعليم بتنفيذ مشروع المعامل الافتراضية، للكيمياء والفيزياء وفق الرؤية الإستراتيجية للوزارة عبر مشروع الملك عبدالله بن عبدالعزيز لتطوير التعليم العام، وأكدت العديد من الدراسات والادبيات على أهمية توظيف المستحدثات التقنية كالمعامل الافتراضية في تدريس العلوم كدراسة شارب (٢٠٠٨) ودراسة شاهين (٢٠٠٧م) وأوضحت دراسة جوير (٢٠٠٨) أن هناك نواحي قصور عديدة في تدريس العلوم، تتعلق في قلة توضيح أو إظهار أهمية العلم ووظيفته في حياة الطلاب، وتدريس المفاهيم العلمية وإجراء التجارب وتقديم النشاطات دون مشاركة الطلاب لهم في تلك المواقف. بالوقت الذي اتفقت نتائج العديد من الدراسات التي استخدمت المعامل الافتراضية على فاعليتها في اكتساب الطلاب و الطالبات

مهارات علمية عالية المستوى ومهارات معرفية وأدائية بالتعلم وتعليم العلوم بإختلاف فروعها كدراسة الحازمي (٢٠٠٩م) الزهراني (٢٠٠٨) والزهراني (٢٠٠٥) ودراسة جميلة خالد (٢٠٠٨م) ودراسة السيالي(٢٠١٤) ودراسة الشهري (٢٠٠٩).

بالإضافة إلى ما سبق فقد اوصى المشاركون في اللقاء الثالث للمختبرات المدرسية بالطائف في أبريل ٢٠١٠م، لدراسة مشكلات المختبرات المدرسية إلى ضرورة تفعيل المختبرات المدرسية في إجراء التجارب والأنشطة العلمية في فروع العلوم المختلفة، وكشفت عن وجود عدد من المعوقات التي تحول دون التفعيل منها ضعف الدعم المقدم لإدارات التعليم لتجهيز المختبرات ذاتياً، وضعف تأهيل محضري المختبرات وحاجتهم إلى تطوير قدراتهم لمواكبة مشروع تطوير العلوم والرياضيات الجديد الذي يحتاج إلى تأهيل محضري المختبرات ومعلمي العلوم وتطوير قدراتهم، كما أوصى اللقاء بضرورة تطوير المختبرات من ناحية التجهيزات والأداء وتوفير كافة الوسائل والأجهزة التعليمية (في السيالي، ٢٠١٤).

ومن خلال سؤال الباحثتين لعدد من المعلمات والمشرفات التربويات تبين أنه يوجد في مدارسنا قصور كبير بإجراء التجارب العلمية التي تطلبها دروس العلوم، إلى جانب عدم اهتمام بعض المعلمات بإجراء التجارب العلمية وتزايد عدد من الطالبات ونقص كبير من الأدوات والمواد العلمية التي تحتاجها التجارب العلمية، وهذا أدى إلى نقص كبير في تحصيل الطالبات في الجانب العملي، وبناءً على ذلك تبلورت مشكلة الدراسة في تعرّف فاعلية معمل العلوم الافتراضي على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، بمحافظة المجاردة.

أسئلة الدراسة:

تحددت **مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما أثر معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟** وينبثق من ذلك السؤال الفرعي التالي:

١- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تحصيل الطالبات بالمهارات المعملية الأدائية مُقاسة ببطاقة الملاحظة بالقياس البعدي للمجموعة التجريبية التي درست التجارب بمعمل العلوم والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعيادية؟

فرضيات الدراسة:

من واقع مشكلة الدراسة وأهميتها، تم صياغة الفرض الصفري التالي:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تحصيل الطالبات في المهارات المعملية الأدائية مُقاسة ببطاقة الملاحظة بالقياس البعدي للمجموعة التجريبية التي درست التجارب بمعمل العلوم الإلكتروني والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعتيادية.

أهداف الدراسة:

تعرف فاعلية معمل العلوم الإلكتروني على تنمية المهارات المعملية لدى طالبات المرحلة المتوسطة من خلال ما يلي:

- الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطي درجات تحصيل طالبات الصف الأول المتوسط بالمهارات المعملية الأدائية مُقاسة ببطاقة الملاحظة بالقياس البعدي للمجموعة التجريبية التي درست التجارب بمعمل العلوم الإلكتروني والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعيادية .

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في جانبين وهما:

١. **الأهمية النظرية:** تكمن الأهمية النظرية للدراسة فيما يلي:

- تفتح المجال أمام الباحثين للقيام بالعديد من الدراسات بمجال توظيف تطبيقات التعليم الإلكتروني بالمعامل الافتراضية و على حد علم الباحثتين، وجدت قلة من الدراسات التي تناولت استخدام المعامل الافتراضية لتنمية المهارات المعملية على مستوى تدريس مقررات العلوم بالمرحلة المتوسطة .
- المساهمة بالمعرفة التراكمية لتوظيف تقنيات المعامل الافتراضية لتنمية المهارات المعملية في تدريس تجارب العلوم.

٢. **الأهمية العملية التطبيقية:** تتمثل الأهمية العملية بالجهات التي تستفيد من نتائج الدراسة الحالية كما يلي:

- تسهم هذه الدراسة في تطوير برامج وإعداد وتنفيذ برمجيات تعليمية قائمه على فكرة المعامل الافتراضية، من خلال استفادة معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة.
- تعتبر المعامل الافتراضية من أحدث طرق تدريس العلوم وبالتالي تأتي هذه الدراسة استجابة للتوجهات العالمية لتطوير العلوم ومواكبة العصر في جعل

عملية التعلم متعه وتعليم للطالبات في آن واحد،

- قد يُفيد القائمين على تخطيط مناهج العلوم في ضوء توظيف التجارب الافتراضية بما يساعد على تحقيق أهداف تدريس العلوم و تنمية مهارات الطالبات المعملية.
- يمكن استخدام بطاقة الملاحظة المستخدمة في البحث في تقويم أداء معلمات العلوم في المهارات المعملية اللازمة لتدريس العلوم.

حدود الدراسة:

أقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على استخدام تجارب بمعمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط لتنمية المهارات المعملية في (استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، إجراءات وتنفيذ الخطوات العلمية بالتجربة، استخلاص النتائج
- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٩-١٤٤٠هـ ولمدة اربع أسابيع .
- **الحدود المكانية:** اقتصرت الدراسة على طالبات الصف الأول المتوسط بالمتوسطة الثانية في محافظة المجاردة بتعليم محايل عسير.

مصطلحات الدراسة:

١. **أثر:** تُعرّفها الباحثتان إجرائياً بأنها: مقدار الأثر الذي يحدث من استخدام المتغير المستقل وهي المعمل الإلكتروني على المتغير التابع وهو المهارات المعملية مقاساً بالتغير في التحصيل المعرفي والمهاري الناتج عن استخدام المعمل الإلكتروني.

٢. **المعامل الإلكترونية/ الافتراضية:** يعرفها كمال زيتون (٢٠٠٤، ٥٦) بأنها "بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية العمل المخبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد مواقع شبكة الانترنت ويضم المواقع عادة صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط الايقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المعملية وإنجازاتها وتقويمها". وتعرفها الباحثتان إجرائياً بأنها" برنامج حاسوبي يحتوي على ادوات ومواد شبيه بمواد المعمل التقليدي تستخدم في إجراء التجارب

العلمية تم تضمينها على موقع الكتروني معمل العلوم الافتراضي في تدريس فصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط".

٣. **المهارات المعملية:** يعرفه عايش زيتون (٢٠٠٤، ١٠٧) بأنها "القدرة المكتسبة التي تمكن الفرد المتعلم من إنجاز ما توكل اليه من أعمال بكفاءة وإتقان بأقصر وقت ممكن وأقل جهد وعائد أوفر" وتعرفها الباحثتان: قيام الطالبة بأداء بعض من الاعمال الموكلة اليها من خلال اجراء التجارب العلوم، وأن يكون أداؤها على درجةكبيرة من الإتقان والسرعة والدقة، ومن المهارات التي يتم قياسها في هذه الدراسة (مهارة استخدام الأدوات والأجهزة، مهاره إجراء وتنفيذ الخطوات، مهاره استخلاص النتائج).

الإطار النظري والدراسات السابقة:

مفهوم المعمل المدرسي الافتراضي وتصنيفاته:

يذكر المنتشري (٢٠٠٧، ١٥) أنه أختلف الباحثين في تعريفهم للمعامل المدرسية؛ نظراً لإختلافهم في تحديد ماهية المعمل بين وجهة النظر التقليدية للمعمل باعتباره المكان الملحق بالمدرسة والذي ينحصر فيه دور المختبر على ما يجري داخل غرفة المختبر من تجارب وعروض، والنظرة الحديثة للمعمل المدرسي باعتباره مكان لا ينحصر بغرفة المختبر الملحقة بالمدرسة وإنما يمتد إلى خارج المدرسة كالبيئة المحيطة والبيئة المنزلية أيضًا بحيث أن "المختبر المدرسي لم يعد المكان الوحيد لإجراء التجارب والأنشطة العملية بل يمكن إجراؤها في أماكن عديد".

وعرّفته الحازمي (٢٠٠٩، ٤٠) بأنه "المكان الذي يتمكن فيه المعلم والمتعلم القيام بأجراء النشاطات العملية أو اللفظية أو كليهما وتتوفر فيه مستلزمات دروس العلوم لإجراء التجارب لتحقيق أهداف تدريسها، بينما يُعرّف المعمل المدرسي الافتراضيVirtual Lab school بأنها بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي بالمدرسة والقيام بربط الجانب العملي بالجانب النظري، ويتم من خلاله تدريس المهارات العلمية المعملية، وتكون لدى الطالبات مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهن دون أن يكون لذلك أي آثار سلبية (المبارك، ٢٠٠٣م، ص٢٥).

أما تصنيفات المعامل المدرسية الافتراضية فقد صنف كونيز (Cronins, 1997) المشار له في عبدالرحمن (٢٠١٢، ١٩٦-١٩٧) المعامل الافتراضية التعليمية إلى ثلاثة أنواع وهى:

١. **المعامل الافتراضية التعليمية الإستغراقية** non impressive VL ويطلق عليها أيضا اسم Desktop VL أي المعامل الافتراضية التي يتم التعامل معها من خلال شاشة الكمبيوتر وهذا النمط هو أكثر أنظمة المعامل الافتراضية التعليمية انتشارا وأقلها تكلفة وهو عبارة عن كمبيوتر ينتج عالماً افتراضياً، حيث يرى المستخدم هذا العالم الافتراضي مجسماً بأبعاده الثلاثة من خلال النوافذ الموجود على شاشة الكمبيوتر كما يمكن للمستخدم أيضاً أن يتجول خلال هذا العالم الافتراضي من خلال أجهزة تحكم مثل الفأرة ويتميز هذا النوع بانخفاض تكلفته نسبياً إلا أن جانب القصور فيه هو عدم وجود أي إحساس لدى الفرد بالاندماج مع العالم الافتراضي الذي يراه أمامه.
٢. **المعامل الافتراضية التعليمية شبه الاستغراقية** Semi Immersive VL وقد يطلق عليها Projected VL وفى هذا النمط يمكن لعدد من المشاركين أن يجتمعوا في حجرة لمشاهدة عرض المعمل الافتراضي على شاشة كبيرة تميل تجاههم بزاوية متسعة تصل إلى ١٣٠ درجة بحيث تتيح أكبر مجال ممكن للرؤية وهو ما يمنح المشارك شعورًا نسبيًا بالاندماج مع العالم الافتراضي الذي يراه أمامه على شاشة العرض وهذا النمط يتميز بأنه يوفر قدرًا مناسبًا من الاندماج مع مكونات البيئة الافتراضية إذا ما قورنت بنمط المعمل الافتراضي اللاستغراقى وعيوب هذا النمط تتمثل بأن المشاهد للعرض يدرك وجود غيره كما أنه لا يتيح إمكانية التفاعل الفردي مع بيئة المعمل الافتراضية.
٣. **المعامل الافتراضية التعليمية ذات الاستغراق الكلي:** Fully Immersive VL وهذا النمط من المعامل قادر على أن يستحوذ على خيال الأفراد كما أنه يأتي في قمة أنماط المعامل الافتراضية التعليمية التي تم من خلالها اكتساب الخبرة ويتكون هذا النمط من وحدة عرض بصرية توضع على رأس المستخدم وهذا يعنى أن الشخص الموجود داخل وحدة إلا في الرأسية HMD يكون معزولا تماما عن العالم الخارجي ويكون محاطا بالكامل بالواقع

الافتراضي الذي يتم توليفه وإذا أدار الشخص رأسه فإن العالم الافتراضي يتحرك وفقا لذلك لإعطاء هذا الشخص شعورا قويا بمعايشته للبيئة المعملية الافتراضية.

أهمية المعامل المدرسية الافتراضية:

إن أهمية المعمل الافتراضي المدرسي لا تقل أهمية عن استخدام التجريب الحقيقي، خاصّة وأن استخدام المعمل الافتراضي في محاكاة تجارب العلوم الحقيقية، حلاً لعيوب ومشكلات المعامل المدرسية الحقيقية مثل الخطورة وارتفاع تكلفة المواد والأجهزة وللتغلب على معوق كثرة اعداد الطالبات، وإمكانية تكرار التجربة بتحرر من زمن ومكان التنفيذ، ويؤكد كلٌّ من الشهراني والسعيد (٢٠٠٤، ٣٦) وصبري وتوفيق (٢٠٠٥، ٢٣٧–٢٣٨) أن معلم العلوم في حاجة إلى استخدام برامج الافتراضية و المحاكاة كوسيلة بديلة عن المعمل في الحالات التي لا يمكن التعلم فيها من خلال الخبرة المباشرة ومنها:

١) بعض التجارب المعقدة التي تحتاج إلى وقت طويل لإنجازها، حيث تعمل المحاكاة على تيسير بعض هذه الحالات وجعلها مفهومة للطلاب بسهولة كما يعمل على إعطاء الفرصة لتوفير الوقت.
٢) بعض التجارب والنشاطات المعملية المكلفة من الناحية المادية، حيث يمكن من خلال المحاكاة تمثيل الواقع وبتكاليف قليلة.
٣) خطورة إجراء بعض التجارب أمام الطالبات مثل بعض التفاعلات الكيميائية والنووية أو التعامل مع المواد المشعة أو مع الحيوانات السامة أو المفترسة.
٤) يحقق الخيال التعليمي للطالب، فكل ما تحلم بتحقيقه يتحقق حيث ترى المعلومات تتحرك أمامها وتعيش بداخلها.
٥) يقدم التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية والإثارة ومعايشة المعلومة.
٦) يساعد على جعل المعلومات أكثر حقيقة، مما يجعل الطالبات قادرات على التحصيل بسرعة أكبر.
٧) يمُكّن الطالبات من حل مشاكل التعليم الحقيقية، حيث يساعدهم في تخيل المشكلات وطرح حلولها وفهمها واستخدامها.
٨) يُحفّز الطالبات الرغبة في التعلّم، وتنمية الدافعية لممارسة المعلومات ومشاهدتها.

٩) يمكن اللجوء إليها عند تعذر توفر بعض المواد أو الأجهزة أو أي من المتطلبات الأساسية التي تتطلبها التجربة.

ومن الدراسات التي وضحت أهمية استخدام المعامل الافتراضية دراسة كلٍّ بالموش ودومبرافيانو (Balmush Dumbraveanu,2005) التي توصلت الى أن للمعمل الافتراضي أثر إيجابي على أداء الطلاب حيث أدّى إلى فهم أعمق للظواهر الفيزيائية مع إمكانية فحص الظواهر الفيزيائية الكامنة التي لا يمكن التعرف عليها في المعمل الحقيقي، بالإضافة الى أن هذا النظام يُساعد على اعادة تكرار التجربة لعدة مرات والتحقق من النتائج وموثوقيتها، ومن الدراسات التي استخدمت المعمل الافتراضي أو المعمل الجاف في تدريس معامل العلوم دراسة كوبك (Kopeck, 2002) حيث استهدفت أثر التشريح التخيلي للضفدعة على الكمبيوتر (المعمل الافتراضي على الإنترنيت) مقابل التشريح المعملي العادي المتعارف عليه، على أداء وتحصيل الطلاب في مادة الأحياء في المدارس العليا، وأثبتت الدراسة أن التشريح الافتراضي للضفدع باستخدام الحاسب الآلي هو بديل قابل للتطبيق بالنسبة للطلاب الذين يعارضون ويمانعون إجراء التشريح بطريقة آلية k وكذلك دراسة كارويت (2002, Karweit) التي استهدفت تدريب الطلاب عن طريق المعمل الافتراضي على استخدام التجريب وحل المشكلات وجمع البيانات والترجمة العلمية في المهن، وربما للمدارس العليا أو لطلاب الجامعة المبتدئين، وقدم المؤلف عدة تجارب قدمت بطريقة تفاعلية عن طريق المعمل الافتراضيk وفي مجال دراسة الكيمياء، فهي تعتمد اعتمادا كبيرا على التجريب المعملي وإتقان المهارات العملية في فهم المفاهيم الكيميائية وحل المشكلات الكيميائية وتقريب الواقع إلى أذهان الطلاب وزيادة تحصيلهم في الكيمياء.

بناء وتصميم المعامل المدرسية الافتراضية:

يجد المتتبع للتطورات المتسارعة والمتلاحقة في مجال استخدام الحاسوب في التعليم أن قطاع التعليم لم يشهد وسيلة تعليمية قدمت لعملية التعليم ما قدمه الحاسوب في فترة زمنية قصيرة، فالإمكانات التي يقدمها الحاسوب تتطور على الدوام ووصلت إلى أنماط جديدة أدخل فيها الصوت والصورة الثابتة والمتحركة تتمثل في المحاكاة (Simulation) والتي كانت نواة لإيجاد البيئة الافتراضية التي قامت عليها فكرة المعامل الافتراضية، ويشير شقور (٢٠٠٦، ١) أن البيئة

الافتراضية (Virtual Environment) هي امتداد منطقي للتقدم التكنولوجي للحاسوب، فهي بيئة يتم إنتاجها من خلال الحاسوب بحيث تمُكّن المستخدم من التفاعل معها سواء كان بتفحص ما تحتويه البيئة من خلال حاستي البصر والسمع أو بالمشاركة والتأثير فيها بالقيام بعمليات تعديل وتطوير، فهي عملية محاكاة (Simulation) لبيئة واقعية أو خيالية يتم تصورها وبناؤها من خلال الإمكانات التي توفرها التكنولوجيا الحديثة.

فالمعامل الافتراضية قامت فكرتها على بناء وتصميم برمجيات حاسوبية وفق معايير تعليمية وتربوية، ففي هذا الجانب إشارت سيلز وريتشي (٢٠٠٠، ٦٤–٦٨) إلى أنه يجب أن يكون التصميم لأي برمجية تعليمية وفق نظريات التعلم وأن يتضمن التصميم عملية تحديد شروط التعلم وتحديد المواصفات التعليمية، بالإضافة إلى عمليات التصميم الإلكتروني من التخطيط والتحليل وبناء التصميم والتنفيذ وتقويمها، كذلك يجب أن يتضمن التصميم توظيف مبادئ الانتباه والإدراك والتذكر، وأن يحدد التصميم تبعًا لنوع الوسيلة ومهمة التعلم.

وأشارت حنان رضا (٢٠١٠، ٦٥) إلى أنه لا تختلف الإجراءات والترتيبات اللازمة لبناء بيئة تعليم افتراضية عن تلك الترتيبات والإجراءات المتبعة عند تصميم برنامج الوسائط المتعددة التعليمية Education Multimedia من حيث المبدأ، إلا أن بيئة التعليم الافتراضية تتطلب جهدا وإمكانات أكبر، ويعود السبب في ذلك إلى كونها تشمل مدى أوسع من المعلومات، وخاصية التفاعل فيها أكبر بكثير مما تقدمه الوسائط المتعددة، ناهيك عن كون البيئة الافتراضية وباستخدامها البعد الثالث تحيل المخرجات إلى نماذج شبيهة بالواقع فتجعل الطلاب يندمج تماما بل وينغمس في بيئة الواقع ذاته، ويجمع المتخصصون في تصميم بيئات التعليم الافتراضية علي أن هناك أربعة مراحل يتم فيها تطوير البيئة الافتراضية وهي كما يلي: التخطيط والبناء والبرمجة والتجربة، وهذه المراحل لا تختلف كثير عن مراحل تطوير البرامج التعليمية إلا أنها تحتاج إلى جهد أكبر وتعمق أكثر سواء كان ذلك علي مستوى إعداد المادة العلمية أو علي مستوى البناء والبرمجة (شقور، ٢٠٠٩). ومن الدراسات التي اهتمت بتصميم البيئات الافتراضية، دراسة ياسين (٢٠٠٩، ص ص ١–١٤)، والتي استهدفت تصميم مختبر الفيزياء باستخدام المحاكاة التجريبية الافتراضية كبيئة تفاعلية، وقد أعتمد الباحثون علي أنموذج ADDIE في التصميم التعليمي للمختبر، حيث يمر التصميم التعليم

بمرحلة التحليل، التصميم، التطوير، التنفيذ، وقد توصل الباحثون إلى عدد الاستنتاجات منها إمكانية إنشاء هذه البيئات وتشغيلها كتطبيقات مستقلة علي الأقراص المدمجة أو نشرها علي شبكة الانترنت وأن المختبر بالمحاكاة التجريبية الافتراضية يشجع المتعلمين في البقاء أكثر في بيئة التعلم.

واتفق كلٌ من (البياتي،٢٠٠٦، ٢٨؛ الراضي، ٢٠٠٨، ٧٢؛ الشهري،٢٠٠٩، ٥٩؛ الشرهان،٢٠٠٣، ٢٣١-٢٣٦) أن مكونات المعمل الافتراضي أجهزة الإدخال كالقفاز والقضيب والفارة وغيرها، و أجهزة متقدمة مثل الأجهزة التي تلبس على الرأس وقفازات اللمس وغيرها. وفيما يلي ملخصاً لأهم هذه الأجهزة المستخدمة في تطبيقات المعمل الافتراضي:

١- **الأجهزة والمعدات المختبرية:** تعتبر المعامل الافتراضية هي امتداد للمعامل التقليدية وليست بديلاً عنها، لذلك فوجود المعمل التقليدي ضروري جدًا ولكن بأعداد ومستلزمات أقل تساعد على إمكانية استخدامها من قبل مستفيدين عديدين منتشرين خارج نطاق المعمل ويعملون في المعمل الافتراضي، وتتمثل في ربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والاوامر وتغيير قيم المدخلات حسب متطلبات التجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة إرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة والقراءات المستحصلة والملاحظات الخاصة بالتجربة، وقد تتوفر كاميرات في المعامل تساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المعطيات المدخلة. ومن الامثلة عليها:

أ. **الاجهزة التي تلبس على الرأس** وهي أجهزة طرفية تشبه القناع أو الخوذة وتكون مزودة من الداخل بشاشة أو شاشتين صغيرتين لعرض مناظر أحادية، أو سماع الأصوات المؤثرة (إستريو)، تجعل الطالب يستطيع رؤية ما يعرضه البرنامج من خلال القناع والخوذة، كما تُمكنه من مشاهدة الأجسام بأبعادها الثلاثة وقد يكون الغطاء كاملاً للرأس إذ يمكنه من الرؤية والاستماع في الوقت نفسه.

ب. **قفازات اللمس:** وهي أيضًا من الأجهزة الطرفية المهمة والمزودة بأجهزة إحساس تغطي كل اليد وتولد تفاعلاً نشطًا بين الطالبة والبيئة الافتراضية للتطبيق وذلك للإحساس باللمس والشعور بدرجة الحرارة على سبيل المثال، كما أن لها المقدرة على إيجاد الشعور بالظروف البيئية الحقيقية

التي تشابه الواقع الافتراضي. وقد تم تطوير القفاز حديثًا ليشتمل على أجزاء أخرى من الجسم مثل البدلات الكاملة التي تغطي الجسم بأكمله، حيث يقوم الشخص باستخدامها من أجل الشعور بالإحساس في الحركة وتحسس الأجسام السائلة والخشنة والطبقات القشرية والرملية وغيرها.

ج. **أجهزة مساعدة:** تعتبر الأجهزة المساعدة مهمة لتطبيقات المعمل الافتراضي وتتضمن على سبيل المثال قضيب التحكم والفأرة ولوحة المفاتيح والتي ترسل إشارات كهربائية إلى جهاز الحاسب الآلي التي يتم تحويلها إلى بيانات ومعلومات معينة تبين درجة التفاعل بين الشخص والجهاز في توضيح معالم المعمل الافتراضي، كما أن الأجهزة المذكورة يمكنها التحكم في ثلاث أو ست إحداثيات، وعند إضافة بعض الأزرار والعجلات فإنها تهيئ للجسم الدوران في جميع الاتجاهات ذات الأبعاد الثالثة أو الستة.

(د) طريقة عمل أنظمة الواقع الافتراضي: إن أجهزة الإدخال هي التي تقوم بإدخال المعلومات المطلوبة إلى جهاز الحاسب الآلي من خلال لوحة المفاتيح والقفاز المزودة بأجهزة الإحساس التي تغطي اليد وقضيب التحكم أو الفأرة إذ يتم إرسال تلك الإشارات الكهربائية إلى بيئة الإدخال ليتم تحويل تلك الإشارات إلى بيانات ثنائية يفهمها الحاسب الآلي، كما يقوم جهاز الحاسب الآلي بتفسير تلك البيانات الثنائية كبيانات أو إحداثيات، إذ توضح تلك البيانات وضع الشخص في العالم الافتراضي ليتم بعد ذلك إرسال هذه البيانات عبر برنامج الحقيقة الظاهرية الذي يبني المشاهد من قاعدة بيانات ثلاثية الأبعاد. ثم يتولى جهاز الحاسب بإضافة برنامج الحقيقة الظاهرية ليزودنا بالإضاءة والتظليل المناسب بالنسق الذي تم إنشاؤه ضمن قاعدة المعطيات الثلاثية الأبعاد ثم بعد ذلك يتم إرساله إلى أجهزة الإخراج، وبعد انتهاء هذه العملية يقوم جهاز الحاسب الآلي بإرسال تغذية مرتدة تتضمن المعلومات والبيانات والصور والصوت إلى جهاز العرض (جهاز راسي أو قناع) أو نظارات خاصة أو سماعات رأسية أو مكبرات صوت خارجية، ليتم إيصال مخرجات التطبيق إلى المستخدم، أي مستخدم أجهزة الواقع الافتراضي لإيجاد جو من التفاعل بين المستخدم ونظام الواقع الافتراضي.

٢-**أجهزة الحاسبات الآلية:** وتتمثل في أجهزة حاسوب شخصية مربوط بالشبكة المحلية أو مربوط على الشبكة العالمية ليستطيع من خلالها الطالب العمل مباشرة في المعمل أو ليتمكن من العمل عن بعد في أي زمان ومكان بالإضافة إلى البرامج الخاصة للوصول للشبكة أي برامج التصفح. إن متطلبات إجراء التجربة الخاصة بالطالب تكون بسيطة جدًا، فهي تحتاج فقط إلى توفير جهاز حاسوب شخصي موصول بشبكة الإنترنت المحلية، أو موصول بشبكة الإنترنت العالمية، لتستطيع العمل مباشرة في المعمل او لتتمكن من العمل عن بعد في أي زمان ومكان بالإضافة إلى البرامج الخاصة للوصول إلى شبكة الإنترنت أي برامج التصفح، وقد تحمل البرامج الخاصة بالتجربة حين البدء بالقيام بأداء التجربة أو تكون محملة مسبقًا. أما المزودات الخاصة بالمعمل فيجب أن تكون محملة بالبرامج الخاصة بالمحاكاة والبرامج التي تسمح بالتراسل ما بين الأفراد والأجهزة، وعادة ما تكون هناك حاجة لتوفير أكثر من مزود، كل واحد منهم متخصص بتجارب معينة لمنع الازدواجية أثناء وجود عدد كبير من مستخدمي التجارب، وقد يتطلب ذلك وجود مزودات بديلة تعمل حين عطل احد المزودات لكي يستمر عمل المعمل. وللوصول إلى الإحساس التام بحقيقة المعامل الافتراضية التي نخاطبها أو نحاكيها فلابد من أن يكون نظام الحاسب الآلي متميز وذي مواصفات عالية الجودة لكي يتم توضيح الواقع الافتراضي بشكل مفصل ودقيق.

٣-**شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها:** في حالة إجراء التجارب عن بعد وبما أن ربط جميع المستفيدين مع المختبر يكون عن طريق التراسل الرقمي، فيجب أن تربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب، وأن تكون خطوط الاتصال هذه مأمونة وذات اعتمادية عالية وحسبما تتطلبه التجربة، أما من ناحية المستفيد، فإن توفر قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصل مع المختبر عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية ضروري جدًا لكي يكون هنالك تفاعل ما بين المستفيد والمختبر الافتراضي يستطيع من خلاله القيام بجميع التجارب المطلوبة.

٤-**البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي:** وتتمثل في برامج المحاكاة والمصممة من قبل متخصصين في هذا المجال ومن الضروري جدًا تصميم هذا البرامج

بشكل مشوق وجذاب، وخاصة أن هذه البرامج معمولة للطلاب لكي تسترعي انتباههم وتشدهم وتحثهم على إنهاء التجربة وذلك بالاستعانة بتقنيات التحريك (Animation) والصورة والصوت والرسوم ثلاثية الأبعاد، وقد تحتاج بعض التجارب والمعامل توفير برامج متخصصة بالتسجيل للصور الثابتة أو الفيديو للأجهزة وكيفية أداء التجارب والتي قد تقوم بها الطالبة أو المدربون ومن ثم تسجيلها وبثها لاحقًا بعد المونتاج وعلى شبكة الحاسوب.

٥-**برامج المشاركة والإدارة:** وهي التي تتعلق بكيفية إدارة المختبر والعاملين على أداء التجارب من طلبة وباحثين، حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل الطلبة في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصول الواجب توفرها لكل مستخدم للعمل في التجارب المختلفة، وتكمن هنا أهمية وجود مثل هذه البرامج والتي تتيح لكل مجموعة المستويات التي تستطيع فيها العمل على التجربة، مثل السماح لطلبة مرحلة معنية بالعمل على بعض التجارب والأجهزة التي تناسبهم في حين يتيح لطلبة مرحلة أخرى بالعمل في مستويات أعلى وكل حسب تخصصه في حين يتمكن الباحثون وأعضاء الهيئة التدريسية العمل في مستويات ثالثة.

وصف برامج المعامل المدرسية الافتراضية:

برامج المعامل الافتراضية هي برامج حاسب آلي يستطيع المستخدم من خلالها تطبيق أي تجربة عملية، ويشير كلٌّ من ودفيليد وآخرون (Woodfield, et al.,2003,1673) وياورن وكولينج وسيمون وماثويس (Yaron, Kolling, Simon, Matthews,2005,182) إلى أن هذه البرامج هي برمجيات ووسائط متعددة يمكن استخدامها من خلال الحاسب الآلي مباشرة بتحميلها على الحاسب الشخصي باستخدام الويندوز أو استخدامها من خلال شبكة الإنترنت، وهي برامج في الغالب ذاتية التشغيل ولا تحتاج لبرامج تشغيل، وتتكون هذه البرامج من شاشة رئيسية يتم من خلالها إجراء التجارب وإلى اليسار منها جميع الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب في أي فرع من فروع العلوم، وفي أعلى الشاشة يوجد مجموعة من الإيقونات الخاصة ببعض الخدمات والأوامر والتعليمات الخاصة بالبرامج، كما تتميز البرامج بوجود أوساط مختلفة لإجراء التجارب كالفراغ والهواء والماء، والأوساط المعتمة ووجود مصادر متنوعة لإصدار جميع أنواع الموجات والترددات وكذلك أوساط مختلفة أحادية وثنائية البعد، كما أن البرامج

مزودة بعدد كبير من التجارب الجاهزة (مسبقة الإعداد) كنماذج تغطي تجارب فروع العلوم المختلفة.

كما تتكون برامج المعمل الافتراضي من شاشة رئيسية يتم من خلالها إجراء التجارب وإلى اليسار منها جميع الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب في فرع من فروع العلوم، وفي أعلى الشاشة يوجد مجموعة من الإيقونات الخاصة ببعض الخدمات والأوامر والتعليمات الخاصة بالبرامج، كما تتميز البرامج بوجود أوساط مختلفة لإجراء التجارب كالفراغ والهواء والماء والأوساط المعتمة ووجود مصادر متنوعة لإصدار جميع أنواع الموجات والترددات (الراضي، ٢٠٠٨، ٥). والمعامل الافتراضية التي يتم إجراءها من خلال شبكة الانترنت تحتوي علي عدد من المكونات المختلفة طبقا لنوع التجارب الممكن أجراؤها ومن أكثر المكونات شيوعا ما يلي: (رضا، ٢٠١٠، ٨٨)

١. منفذ للمعمل من خلال الويب لتعميم إمكانية الوصول إليه واستخدامه
٢. خادم للحسابات وهو حاسب ذو قدرات حسابية عالية يمكن من تنفيذ عمليات المحاكاة وإجراء معالجة سريعة للبيانات.
٣. قواعد بيانات تحتوي علي معلومات تعتمد علي مجال التطبيق مثل برامج محاكاة أولية وملاحظات تجريبية ومتطلبات للمتعلم أو الباحث وأدلة للمستخدمين ويمكن أن تكون قواعد البيانات محلية أو موزعة.
٤. الوحدات والوسائل اللازمة لبناء التجربة والتفاعل معها.
٥. أجهزة علمية ومعملية متصلة بالشبكة علي سبيل المثال أجهزة تصوير الرنين المغناطيسي أو وسائل تجميع بيانات من الأقمار الاصطناعية أو أجهزة استكشاف الزلازل أو مستكشفات تلوث الهواء أو كاميرات المراقبة من بعد.
٦. وسائل التعاون والاتصال مثل الدردشة أو مؤتمرات الصوت والفيديو أو الانغماس من بعد.
٧. برامج للمحاكاة وتحليل البيانات والعرض المرئي للبينات وقد تكون برامج متاحة علي الخدم أو مهيئة للعمل الموزع.
٨. وسائل تقييم أداء المتعلم أو الباحث وإرشاده بالتقييم من خلال التقييم التشكيلي أو النهائي.

تجارب وخبرات عالمية لاستخدام المعامل الافتراضية:

المهارات المعملية:

يُعرّف زيتون (٢٠٠٤، ١٠٩) المهارات المعملية بأنها " القدرة المكتسبة التي تمكن الطالب من إنجاز ما توكل إليه من أعمال بتجارب العلوم بكفاءة وإتقان بأقصر وقت ممكن لتنفيذ المهمة وأقل جهد وعائد أوفر، كما تُعرّف المهارات العملية بأنها المهارات التي تستلزم التنسيق بين عقل الفرد وعضلاته وتشمل التكامل بين مهارة انتقاء الاستجابة الصحيحة لموقف أو مثير معين وبين أداء هذه الاستجابة (عبدالفتاح، ٢٠٠٩، ١٤١).

أما مفهوم مصطلح "تنمية المهارات المعملية" مفهوم يشير إلى امتلاك الفرد قدرات مهارية خاصة نتيجة مروره بخبرات منظمة تؤهله للقيام بواجبات معينة ويظهر أثرها في أداء الفرد وفي تمكنه من إنجاز مهامه بكفاءة وإتقان. ونظرا لأهمية المهارات العلمية والعملية لدى المعنيين بشؤون التعليم فقد شغل جانب تنمية المهارات لدى المتعلم حيزاً كبيراً من اهتمامهم، وقد سعى هؤلاء التربويون للبحث عن الشروط الواجب توافرها لحدوث تنمية جيدة للمهارات المعلمية، حيث يورد أبو حطب وصادق (٢٠١٠، ٤٨٦– ٥٠٨) عدة شروط لتنمية المهارات منها:

١. **الاقتران:** يعبر عن الاقتران في ميدان تنمية المهارات بمفاهيم أخرى مثل: التوقيت، والتآزر، والترتيب الصحيح، حيث إن عملية ترجمة المثير الحسي، أو الإشارة إلى حركة عضلية تستغرق بعض الوقت بالإضافة إلى الوقت الذي يستغرقه أداء الحركة، وهذا يعني أن أداء المهارة يتطلب قدراً من التتابع الزمني دون إبطاء، وكل وحدة من المثيرات والاستجابات الناتجة عنها تمثل في حد ذاتها مثيراً لاستجابة تالية، لذلك فإن أي تأخير في زمن رجع أي وحدة من هذه المثيرات والاستجابات يؤدي إلى تعطيل أداء المهارة .
٢. **الطريقة الكلية أو الجزئية:** يمكن توضيح مفهوم الطريقة الكلية بأنها طريقة تقوم على تعليم المهارة دفعة واحدة في مرحلة واحدة وبشكل متكامل، بينما تختلف الطريقة الجزئية عن الكلية في كونها (أي الجزئية) تعتمد على تقسيم المهارة إلى خطوات فرعية يتم تعليمها على مراحل متتالية حتى يتم التوصل إلى تعلم المهارة الكلية المطلوبة وفي هذه الحالة ينبغي مراعاة التسلسل والتتابع والاقتران السليم بين فروع أو أجزاء المهارة لتتم تنميتها على الوجه الأكمل.

٣. **التمرين المركز والتمرين الموزع:** يقصد بالتمرين المركز استمرار المتدرب في مزاولة العمل دون إعطائه فرصة للراحة حتى ينهي إنجاز العمل المكلف به، بينما يقصد بالتمرين الموزع إعطاء المتدرب فترات للرحلة تتخلل فترة مزاولته للعمل، وقد أجريت العديد من الدراسات للمفاضلة بين الأسلوبين وتحديد فترات الراحلة المناسبة، وتوصلت هذه الدراسات في معظمها إلى ضرورة إعطاء فترة للراحة خلال مزاولة التدريب إلا آن تحديد مدتها يعتمد على طبيعة العمل، فكلما كان العمل شاقاً وطويلاً كانت الحاجة ماسة إلى فترات راحة طويلة، بينما تحتاج الأعمال البسيطة أو قصيرة المدة إلى فترات راحة قصيرة وينبغي مراعاة التوقيت المناسب لفترات الراحة فلا تكون في وقت يقطع على الفرد أداءه لعمل هام مترابط يصعب الفصل بين أجزائه، ففي هذه الحالة لا تحقق فترة الراحة الهدف منها.

٤. **التغذية الراجعة:** تعتبر التغذية الراجعة عاملاً هاماً من عوامل تنمية المهارة وسرعة تعلمها، وتتمثل التغذية الراجعة في تلك المعلومات التي توفر للمتدرب معرفة كاملة حول نتائج أدائه بعد انتهاءه من مزاولة العمل المطلوب، وهذه المعلومات تتيح للفرد مقارنة ما توصل إليه من نتائج بتلك النتائج القياسية التي ينبغي الوصول إليها، أي مقارنة الأداء الفعلي للفرد بالأداء القياسي، وقد دلت نتائج الدراسات التي أجريت حول هذا الموضوع على أن توفر المعلومات حول نتائج الأداء يزيد من فاعلية التعلم وسرعة حدوثه، وأن زيادة تأجيل التغذية الراجعة يؤدي إلى نقصان معدل التعلم.

٥. **توجيه المتعلم وإرشاده إلى طبيعة الأداء الجيد:** حيث يؤدي التوجيه المستمر والإرشاد البناء دوراً هاماً في عملية تنمية المهارات، ويتطلب التوجيه الجيد أن تتوافر لدى المعلم معرفة كافية بطبيعة الأداء الجيد، وهذا بدوره يتطلب القيام بتحليل المهارة إلى أجزائها الأساسية.

المهارات المعملية للعلوم:

تعتمد المهارات المعملية على طبيعة منهج العلوم الذي يشمل على كافة المعلومات والمهارات التي قد يشعر بها الإنسان ويحسها أو يشاهدها بصرياً أو يُدركها سمعياً، فيُعد مقرر العلوم من أكثر المقررات الدراسية التي ترتبط بمهارات الحياه اليومية (علي، ٢٠٠٥، ٣٢). وقد أشار الدلولي (٢٠١٣، ٦٨) إلى المهارات

التي يمكن أن يكتسبها المتعلمين عند دراستهم للعلوم بطرق يتم فيها تفعيل دور المختبر وذلك في الجوانب التالية:

أولاً– المهارات اليدوية: ومن أمثلتها:

- المهارة في إجراء التجارب العملية، والتوصل منها إلى النتائج المرجوة.
- المهارة في عمل التحضيرات المجهرية: مثل عمل قطاعات في أجزاء النبات المختلفة.

ثانيًا– المهارات الأكاديمية، مثل:

- **المهارة في الفحص والاختبار**، مثل: فحص قطاع عرضي في ساق نبات ما لتعرف الاسطوانة الوعائية التي توجد في مركز الساق.
- **المهارة في التمييز**: مثل التعرف على الأحياء المتشابهة والتمييز بينها.

ثالثاً: مهارات التنظيم، وتشمل على المهارات الفرعية التالية:

- **التسجيل:** الجدولة، عمل الرسوم، تأدية المهام بانتظام.
- **المقارنة:** ملاحظة كيف تعمل الأشياء بتشابه، البحث عن أوجه الشبه، ملاحظة المظاهر المختلفة.
- **التضاد:** ملاحظة كيف تعمل الأشياء باختلاف، البحث عن أوجه الاختلاف، ملاحظة الملامح المختلفة.

رابعًا– المهارات الاجتماعية: تعاون الطلاب مع بعضهم البعض سواء في إجراء التجارب داخل المختبر أو في جمع العينات في الرحلات والزيارات الميدانية.

خامسًا– مهارات الاتصال، وتشمل:

- **طرح الأسئلة:** تعلم كيفية طرح أسئلة جيدة، والانتقاء في ذلك.
- **المناقشة:** الإسهام بالأفكار، الاستماع للآخرين واحترام أفكارهم وآرائهم.
- **الشرح والتفسير**: كيفية الوصول للآخرين، إظهار الصبر.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

أولاً– منهج الدّراسة ومتغيراتها:

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية معمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط(المعمل الافتراضي) في تنمية المهارات المعملية لدى طالبات الصف الأول المتوسط، لذلك تم اختيار المنهج شبه التجريبي بالدراسة كونه يقوم على

ملاحظة أثر عوامل محددة (استخدام المعمل الافتراضي) من خلال ضبط المتغيرات الدخيلة (القياس القبلي) وقياس أثر المتغير المستقل (استخدام معمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم) على المتغير التابع (تنمية المهارات المعملية المعرفية والادائية).

ثانياً– مجتمع الدّراسة وعينتها:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الأول المتوسط بمحافظة المجاردة والبالغ عددهم (٤١٣) طالبةً، تم اختيار المتوسطة الثانية بمحافظة المجاردة من بين مدارس المحافظة، بالطريقة القصدية وذلك لوجود شُعبتين من طالبات الصف الأول المتوسط، حيث تم إختيار إحدى الشُعب عشوائياً كمجموعة تجريبية تكوّنت من (٢٠) طالبةً تدرس الوحدة التعليمية باستخدام بمعمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط والأخرى ضابطة تكوّنت من (٢٠) طالبةً تدرس بالطريقة التقليدية، وتم اختيار المدرسة من دون مدارس المنطقة لتوافر القاعات الكبيرة والمعامل الحديثة في المدرسة، بالإضافة إلى أن هذه المدرسة يتوفر بها العدد الكافي من الطالبات مقارنة بمدارس المحافظة الأخرى، حيث تم تدريس طالبات المجموعة التجريبية باستخدام بمعمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم بينما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية ويُبين جدول (١) توزيع أفراد عينة الدراسة.

جدول (١) توزيع عينة الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة

الصف/ المجموعة	القياس القبلي	القياس البعدي
الصف الأول المتوسط ب (المجموعة التجريبية)	٢٠ طالبةً	٢٠ طالبةً
الصف الأول المتوسط أ (المجموعة الضابطة)	٢٠ طالبةً	٢٠ طالبةً

ثالثاً– أداة الدراسة:

يتناول هذا الجزء عرضاً لإجراءات بناء وتصميم أداة الدراسة والتي اشتملت على إعداد قائمة بالمهارات المعملية وتصميم بطاقة الملاحظة، وعرضاً لخطوات تصميم دليل التجارب المعملي للمعلمات، القائم على تصميم المعمل الافتراضي على الموقع الإلكتروني من اعداد الباحثتين، كما يلي:

(١) إعداد قائمة بالمهارات المعملية التي يجب أن يكتسبها طالبات الصف الأول المتوسط بمقرر العلوم:

تم إعداد قائمة بالمهارات المعملية لتجارب العلوم وفق الإجراءات التالية:

١. تم تحديد المهارات المعملية التي يجب أن يكتسبها طالبات الصف الأول المتوسط بمقرر العلوم من خلال المعمل الافتراضي، وذلك عن طريق: تحليل مقرر العلوم من حيث (تجارب العلوم) المقررة بالعلوم وتحضير أسماء التجارب التي يجب أن تجريها الطالبات في معمل العلوم الافتراضي في تدريس فصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط والتي تساعدهن في فهم وتحصيل الموضوعات والتي ستدرس لهم بالمعمل الافتراضي مقارنة بالطريقة المعملية العادية، حيث سيتم التطبيق على مجموعة أخرى كمجموعة ضابطة والتي ستدرس لهن بالطريقة المعملية العادية. وقد تم اختيار فصل (الحركة والقوى والآلات البسيطة) من كتاب العلوم للصف الأول المتوسط في الفصل الدراسي الأول والذي اشتمل على ثلاث دروس وهي (الحركة، قوانين نيوتن، الشغل والآلات البسيطة) وكذلك تم إختيار فصل (المادة وتغيراتها) والذي اشتمل على درسين وهما (الدرس الأول: الخواص والتغيرات الفيزيائية، والدرس الثاني: الخواص الكيميائية) لتكون المحتوى التعليمي لموضوع الدراسة، وقد تم إختيار تجارب موضوعات هذه الدروس دون غيرها من كتاب العلوم ذلك للأسباب التالية:

- أجرت الباحثتان استطلاعا لآراء معلمات العلوم واشتمل الاستطلاع على تقديم موضوعات تجارب يمكن محاكاتها بالحاسوب واعدادها وفق المعمل الافتراضي، وقد كانت فصل الحركة والقوى والآلات البسيطة والمادة وتغيراتها من اكثر الموضوعات التي اتفقت عليها المعلمات.
- من خلال خبرة الباحثتين في التدريس، فإن الوحدة المختارة مثالاً مناسباً لاستخدامها بمعمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط التي يمكن من خلالها العمل على تنمية مهارات المعملية، حيث تشتمل على العديد من المعلومات التطبيقية والمهارات الأدائية التي يُمكن توظيفها.

٢. تضمن التحليل على تحديد اسم التجربة العملية والأدوات المستخدمة والمواد والأجهزة اللازمة لإجراء كل تجربة عملية وخطوات العمل ثم تحديد المهارات المعملية اللازمة لإجراء كل تجربة عملية، كما في جدول (٢)

جدول (٢) أسماء التجارب المتضمنة بالوحدة التعليمية

رقم التجربة	الدرس	اسم التجربة
١	الحركة	تجربة الحركة على مسار نصف دائري
٢	قوانين نيوتن للحركة	تجربة وزن الأجسام باستخدام الميزان الزنبركى
٣	والشغل والآلات البسيطة	تجربة البكرات
٤	الخواص الفيزيائية	تجربة تحديد الحجم
٥	الخواص والتغيرات الكيميائية	تجربة مشاهدة الخميرة

٣. تم استخلاص المهارات المعملية اللازمة لإجراء التجارب العملية والتي يجب أن تكتسبها الطالبات من خلال تدريس فصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم مقرر العلوم.

٤. إعداد قائمة بالمهارات المعملية التي تم استخلاصها من التجارب العملية والتي يجب أن تكتسبها الطالبات أثناء إجراء التجارب العملية ثم عرض هذا التحليل وكذلك قائمة المهارات المعملية علي مجموعة من الخبراء والمحكمين للتأكد من مدى صدق التحليل واحتوائه على جميع خطوات إجراء التجربة وكذلك مجموعة المهارات المعملية اللازم مراعاتها عند إجراء التجربة ومدى أهمية إكسابها للطالبات، وقد اتفقت آراء المحكمين على أن: هناك تكرار في بعض التجارب من حيث المهارات المعملية المستخدمة فيها، ولذا يجب الاقتصار على بعض منها فقط حتى يسهل ملاحظتها وتقليل الوقت اللازم في إجرائها وملاحظتها، كما اتفق المحكمون على ضرورة صياغة خطوات إجراء التجارب العملية في عبارات سلوكية حركية حتى يسهل ملاحظتها، واحتاج ذلك إلى إعادة صياغة بعض العبارات حتى وصل التحليل إلى صورته الصحيحة.

٥. توصلت الباحثتان الى قائمة بالمهارات المعملية التي يجب أن تكتسبها الطالبات وقد اشتملت القائمة على هذه المهارات وهي موزّعة على دروس الفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم وقد تم صياغة (٢٣) هدف رئيس تقيس المهارات المعملية بالتجارب المتعلقة

بالدروس بالوحدة التعليمية، وقد تم صياغة المهارات الأساسية وفقاً لكل هدف، كما يوضحها جدول (٣).

جدول (٣) قائمة المهارات المعملية الأساسية وأهدافها وفقاً لموضوعات الوحدة

الموضوع	الهدف	المهارات المعملية المرتبطة به
الحركة	ان توضح الطالبة أثر السرعة على جسم متحرك	قياس سرعة جسم متحرك (نموذج الحركة على نصف أنبوب)
	أن تحل الطالبة مسائل على قانون السرعة	تحسب إذا احتجت وأنت تركب دراجتك إلى ٣٠ دقيقة للوصول إلى بيت صديقك الذي يبعد ٩ كيلومترات فما مقدار سرعتك المتوسطة
	أن تحل الطالبة مسائل على قانون التسارع	واجة متزلج يتحرك بسرعة ٨ م/ث انحدارا ادى إلى زيادة سرعته إلى ١٨ م/ث خلال ٥ ث احسب تسارع المتزلج؟
	أن تفسر الطالبة الرسم البياني للسرعة مع الزمن	رسم بياني لسرعة الجسم مع الزمن.
	ان تحدد الطالبة نوع السرعة التي يقيسها عداد السيارة	استخدام عداد السيارة لتحديد السرعة اللحظية.
	أن تحسب الطالبة المسافة المقطوعة لجسم ما	تحديد المسافة التي يقطعها الجسم من خلال السرعة والزمن.
	ان تستخدم الطالبة الأدوات المناسبة لإجراء التجربة في المعمل.	استخدام الأدوات المناسبة لإجراء التجربة بطريقة صحيحة داخل المعمل .
قوانين نيوتن للحركة	ان تحسب الطالبة اوزان الجسم باستخدام الميزان.	١–الوقوف على ميزان واقيس كتله الجسم بالجرام. ٢–اخذ كتاب كبير وأقف واقيس الكتلة الكلية للطالبة وللكتاب. ٣–اكرر الخطوة رقم ١ واستعمل كرسي.
	ان تصف الطالبة أثر القوة في الحركة	قذف كرة إلى أعلى فأن اليد تؤثر بقوة في اليد وتؤدي الى زيادة سرعتها
	أن تحسب الطالبة محصلة القوى المؤثرة في جسم.	حساب محصلة القوى المؤثرة في جسم بنفس الاتجاه تجمع وباتجاه متعاكسين تطرح .
	ان تحسب الطالبة قوة معامل الاحتكاك.	قياس قوة الاحتكاك
	ان توضح الطالبة نص قانون نيوتن الثالث	التميز بين الفعل وردة الفعل من خلال دفع الكرة نحو الجدار.
	ان تحل الطالبة مسائل على قانون نيوتن الثاني	تحسب التسارع مستخدمة قانون نيوتن الثاني في الحركة
الشغل والآلات البسيطة	ان تميز الطالبة بين أنواع مختلفة من الآلات البسيطة	التميز بين أنواع الآلات البسيطة كالرافعة والبكرة .
	أن تحل الطالبة مسائل على الفائدة الألية	تحسب الفائدة لقوة مقدارها ١٠٠ نيوتن استخدمت في التغلب على مقاومة مقدارها٥٠٠ نيوتن
	أن تحل الطالبة مسائل على الشغل	تحسب الشغل اللازم لرفع حجر جيري يزن ١٠٠٠٠ نيوتن مسافة ١٥٠ متراً .

	ان تستخدم الطالبة الأدوات بطريقة صحيحة لإجراء التجربة.	التعامل مع الأدوات بصورة صحيحة عند إجراء التجارب المعملية داخل المعمل
الخواص الفيزيائية	أن تصنف الطالبة المواد بناءً على خصائصها الفيزيائية	تصنيف المواد بناء على خواصها الفيزيائية
	ان تحسب الطالبة طريقة الإزاحة لتحديد الحجوم	استخدام طريقة الازاحة لتحديد الحجوم.
	ان تحسب الطالبة كتل الأجسام الصلبة.	قياس كتل اجسام صلبة متنوعة
الخواص والتغيرات الكيميائية	ان تحل الطالبة مسائل على قانون الكثافة	تحسب كثافة قطعة من الرصاص كتلتها ٤٩,٠١ جم وحجمها ٤,٥ سم٣
	ان تصنف الطالبة المواد تبعاً لخواصها الكيميائية.	تصنف المواد تبعاً لخواصها الكيمائية
	أن تحل الطالبة مسائل على قانون حفظ الكتلة	حساب كتل مواد قبل التفاعل وبعده

إعداد بطاقة الملاحظة:

اتبعت الباحثتان أسلوب ملاحظة الأداء التي تعتمد على ملاحظة المتعلمة أثناء الممارسة الفعلية للمهارات المراد تقويمها ويتطلب هذا الأسلوب تحليل المهارات المعملية إلى خطوات أو أداءات أو أنماط السلوك التي ينبغي أن تقوم بها الطالبة أثناء أداء المهارة، ويوضع هذا التحليل في بطاقة ملاحظة، وقد تم إعدادها وفق الخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف من البطاقة:** استهدفت البطاقة تحديد مستوى أداء الطالبات عينة البحث للمهارات المعملية اللازمة لتدريس في تدريس فصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط. وقد تم تحديد الدروس الخمسة (الحركة، قوانين نيوتن للحركة والشغل والآلات البسيطة والخواص الفيزيائية والخواص والتغيرات الكيميائي).

٢. **صياغة أنماط السلوك التي تتضمنها كل مهارة:** حيث تم تحليل المهارات الرئيسية التي حددتها الباحثتان إلى عناصرها المتمثلة في الأداء السلوكي وقد روعي في صياغتها الآتي:

- أن يتوافر الترابط بين المهارة والأداء السلوكي المكون لها.
- أن يبدأ كل أداء بفعل سلوكي مضارع حركي يسهل ملاحظته.
- أن يصاغ الأداء في عبارة محددة وواضحة وقصيرة قدر الإمكان.
- أن يصف كل أداء فعلاً سلوكياً واحداً بصورة شاملة.

– أن يتم تسلسلها وفق النظام المتبع في تنفيذ المهارة عملياً.

٣. **تحديد أسلوب تسجيل الاستجابات الملاحظة:** استخدمت الباحثتان أسلوب ملاحظة الأداء لتسجيل الاستجابات الملاحظة التي يتم تنفيذها عملياً، وفيه يتم وضع علامة (x) في الخانة المقابلة للسلوك أسفل إحدى الكلمتين(اتقنت/ لم تتقن) وفق الحالة التي ينفذ عليها الأداء.

٤. **تقدير الدرجات:** تُعطي درجة واحدة لكل أداء سلوكي تُنفذه الطالبة بصورة صحيحة، وصفرا لكل أداء سلوكي تتركه الطالبة أو تُنفذه خطأ، مع مراعاة أنه إذا أدمجت الطالبة عدة أداءات في أداء واحد بحيث لا يخل بالدقة والسهولة في تنفيذ المهارة تحسب لها درجات تلك الأداءات التي تم دمجها، وبالتالي يصبح المجموع الكلي لدرجات بطاقة الملاحظة إذا تم تنفيذها بصورة صحيحة مساويا لعدد الأداءات المتضمنة في البطاقة.

٥. **الصورة المبدئية للبطاقة:** بعد الإجراءات السابقة تم وضع الهيكل الأساسي للبطاقة، كما وضع تعليمات للبطاقة مثل الهدف من البطاقة والاسم وكيفية ملاحظة الطالبة، مع ملاحظة أن البطاقة تستخدم لتقييم طالبة واحدة وفي جميع الأداءات السلوكية المتضمنة لها.

٦. **تم تحديد صدق البطاقة:** وذلك بعرض البطاقة على مجموعة من المحكمين الخبراء في مجال طرق تدريس العلوم. للحكم على مدى صلاحية البطاقة من حيث صدقها لمحتوى التجارب العملية وتحديد الأداءات السلوكية التي تعبر عن المهارات المعملية وشمولها ،وسلامة صياغة العبارات اللغوية، تم تعديل البطاقة في ضوء رأي المحكمين وبذلك أصبحت البطاقة في الصورة النهائية وأصبحت قابلة لقياس أداءات الطالبات في المهارات المعملية اللازمة .

٧. **التأكد من الخصائص السيكومترية للبطاقة:** قامت الباحثتان بتطبيق البطاقة، حيث تم تحليل البيانات للكشف عن صدق الاتساق الداخلي لفقرات بطاقة الملاحظة (المهارات الفرعية) مع الدرجة الكلية للمهارات الرئيسية لبطاقة الملاحظة ومعامل الثبات عن طريق التأكد من ثبات الملاحظين، و التأكد من الثبات باستخدام معادلة كيودر ريتشارد سون .

وصف بطاقة الملاحظة بالصورة النهائية:

تتألف بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية من صفحة واحدة أشتملت على (٥٤) مهارة تقيس واحدة من المهارات العملية الادائية من المهارات المعملية

المتضمنة بالوحدة (انظر الملحق٣). وتُعطى الدرجة(١) في حالة اتقان المهارة بشكل كامل و (٠) في حالة عدم اتقان المهارة، حيث تُعطي درجة واحدة لكل أداء سلوكي تُنفذه الطالبة بصورة صحيحة، وصفرا لكل أداء سلوكي تتركه الطالبة أو تُنفذه خطأ، مع مراعاة أنه إذا أدمجت الطالبة عدة أداءات في أداء واحد بحيث لا يخل بالدقة والسهولة في تنفيذ المهارة تحسب لها درجات تلك الأداءات التي تم دمجها، وبالتالي يصبح المجموع الكلي لدرجات بطاقة الملاحظة إذا تم تنفيذها بصورة صحيحة مساويا لعدد الأداءات المتضمنة في البطاقة، وتقيس بطاقة الملاحظة ثلاث مهارات رئيسية تتوزع عليها المهارات الفرعية المتضمنة ببطاقة الملاحظة كما بالجدول (٤).

جدول (٤) توزيع مهارات بطاقة الملاحظة على المهارات الرئيسية

المهارات الرئيسية	ارقام المهارات الفرعية ببطاقة الملاحظة	العدد الكلى
استخلاص الأدوات والأجهزة العلمية	٣، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٤، ١٦، ١٧، ٢٢	١٣
إجراءات و تنفيذ الخطوات المعملية بالتجربة	١٥، ١٨، ١٩، ٢٦، ٣١، ٢٠، ٣٢، ٢٢، ٣٣، ٢٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٩، ٣٨، ٤٠، ٥٤	١٨
استخلاص النتائج	٤١، ٢٤، ٥١، ٥٢، ١، ٤، ٢٧، ٤٢، ٥٣، ٢٨، ٤٣، ٢، ٣٠، ٤٤، ١٣، ٤٥، ٤٦، ٢١، ٤٧، ٤٨، ٢٩، ٤٩، ٥٠	٢٣
جميع المهارات		**٥٤**

(٢) الموقع الإلكتروني القائم على استخدام المعمل الافتراضي (دليل المعلمة للتجارب المعملية):

تم تدريس أفراد المجموعة التجريبية التجارب باستخدام المعمل الافتراضي وفق الإجراءات التي يمر بها تصميم المواقع الإلكترونية لأغراض تصميم المعامل الافتراضية، وقد استندت الباحثتان الى نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥) المطور للتصميم والتطوير التعليمي، حيث يقدم وصفاً شاملاً لجميع عمليات التصميم والتطوير التعليمي للمعامل الافتراضية، كما يتميز بالمرونة والسهولة في تطبيقه على نظم تعليمية متعددة مستحدثة، وقد استخدمته العديد من الدراسات التي صممت مواقع الكترونية للمعامل الافتراضية.

قامت الباحثتان بتصميم موقع الكتروني لمعمل العلوم لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم بالاطلاع على عدد من

الدراسات السابقة والبرامج المماثلة والمهتمة بتنمية المهارات المعملية وقد استفادت الباحثتان من هذه الدراسات في إعداد محتوى لمعمل العلوم لافتراضي لتنمية المهارات المعملية، واعداد دليل المعلمة للتجارب المعملية.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

نص سؤال الدراسة على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تحصيل الطالبات بالمهارات المعملية الأدائية مُقاسة ببطاقة الملاحظة بالقياس البعدي للمجموعة التجريبية التي درست التجارب بمعمل العلوم والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعيادية ؟ **وللاجابة عن هذا التساؤل فقد تم اختبار صحة الفرضية التالية:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تحصيل الطالبات في المهارات المعملية الأدائية مُقاسة ببطاقة الملاحظة بالقياس البعدي للمجموعة التجريبية التي درست التجارب بمعمل العلوم الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعتيادية.

وللتحقق من صحة الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس البعدي في التحصيل المهاري مُقاساً ببطاقة الملاحظة لدى طالبات الصف الأول المتوسط بين المجموعتين التجريبية التي تم تدريسها باستخدام بمعمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط (المدونات واليوتيوب و جوجل درايغ والايميل الإلكتروني) لتنمية المهارات الادائية المعملية والمجموعة الضابطة التي تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية.

كما تم الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطين باستخدام اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطين مستقلين (Independent samples T test)، حيث تم التأكد من تحقق شرط التوزيع الطبيعي لدرجات المجموعة التجريبية والضابطة، وقد جاءت النتيجة كما يتبين بالجدول (٥):

جدول (٥) نتائج دلالة الفروق الإحصائية بين المجموعتين
التجريبية والضابطة في القياس البعدي في درجات بطاقة الملاحظة

المكونات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية
استخدام الأدوات والأجهزة العلمية	الضابطة	٢٠	٨,١٠	٣,٥٨	٣٨	٦,٠٤٣	٠,٠٠٠ دالة
	التجريبية	٢٠	١٢,٩٥	٠,٢٢			
إجراءات وتنفيذ الخطوات المعملية بالتحرية	الضابطة	٢٠	٨,٥٥	٢,٤١	٣٨	٣,٥٣٧	٠,٠٠١ دالة
	التجريبية	٢٠	١٢,٧٠	٤,٦٥			
استخلاص النتائج	الضابطة	٢٠	١٠,٧٥	٣,٣٥	٣٨	٨,٥١٨	٠,٠٠٠ دالة
	التجريبية	٢٠	٢١,٦٠	٤,٦٠			
الدرجة الكلية	الضابطة	٢٠	٢٧,٤٠	٣,٦٧	٣٨	١١,٧٣٩	٠,٠٠٠ دالة
	التجريبية	٢٠	٤٧,٢٥	٦,٦٠			

يتضح من نتائج جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائيًّا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي في درجات بطاقة الملاحظة على الدرجة الكلية لدى طالبات الصف الأول المتوسط، حيث بلغت قيمة ت للدرجة الكلية (-١١,٧٣٩) وكانت دلالتها (٠,٠٠٠) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥ $\geq \alpha$)، كما تراوحت قيم ت لمكونات بطاقة الملاحظة من (٣,٥٣٧- ٨,٥١٨) وكانت دلالاتها الإحصائية أقل من مستوى الدلالة المحدد (٠,٠٥) مما يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تفيد بوجود فرق دال إحصائيًّا لصالح المجموعة التجريبية، وتعزي الباحثتان ذلك لاستخدام معمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط في تنمية مهارات المعملية بعد ضبط الفروق على القياس القبلي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات التحصيل الأدائي ببطاقة الملاحظة للمجموعة التجريبية(٤٧,٢٥) وللضابطة (٢٧,٤٠) لصالح التجريبية.

ومن خلال ما تم ذكره بالاطار النظري فقد أكدت دراسة الحازمي (٢٠٠٩م) بأن المعامل الافتراضية ذات علاقة بتطبيقات التعليم الإلكتروني وذلك باستخدام الحاسب الآلي وبرمجياته في تدريس مواد العلوم وذلك لاستخدامها في معالجة كم هائل من المشاكل التي تواجه تدريس هذه المواد، وأشارت دراسة الراضي

(٢٠٠٨م) ودراسة الحازمي (٢٠٠٩م) على أهمية تطبيق «المعامل الافتراضية» في المدارس، ويُفسّر أسباب فعالية البرنامج بالدراسة الحالية ما ذكره عوض (٢٠٠٣م) والراضي (٢٠٠٨) بمميزات ومبادئ الى المعامل الافتراضية، منها مبدأ تفريد التعليمة، وضبط المتعلم لعملية التعلم، والتعليم المستمر، والتعلم الذاتي، وديمقراطية التعليم، حيث يجب أن يحقق التعليم الافتراضي أحقية كل فرد من أفراد المجتمع في التعليم بعيدًا، وكلما كان التعلم ذاتيًا كان التحصيل أكبر، وذلك لأن الطالب يُلقي بكل ثقله في العملية التعليمية ويندمج معها مما يزيد من دافعيته نحو التعلم. وأضاف المهدي(٢٠٠٦م) جوانب أخرى كتنمية الاتجاهات الإيجابية عند الطالب نحو استقراء المعرفة من مختلف مصادرها بجودة وكفاءة عالية،واكتساب مهارات التعلم الذاتي والتفاعل، والتكيف الإيجابي والفعال مع بيئته المحلية والعالمية.وتشجيع الطالب القدرة على طرح الأسئلة ومناقشة القضايا المختلفة، وأشار الشايع (٢٠٠٦م) إلى أسباب أخرى قد تكون تفسيراً لنتيجة الدراسة منها أن المعامل الافتراضية تساعد الطلاب على إدراك المفاهيم العلمية بشكل أعمق، وتصحيح العديد من المفاهيم العلمية الخاطئة التي يحملها الطلاب نحو العلوم والتقنية، وتنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطلاب نحو دراسة العلوم واستخدام التقنية.

وكذلك أكد ودفيليد Woodfield, et al.,2004,1673، وياورن وآخرون (Yaron,et al.,2005) على أن المعامل الافتراضية هي مجموعة البرامج برمجيات ووسائط متعددة يمكن استخدامها من خلال الحاسب الآلي مباشرة بتحميلها على الحاسب الشخصي باستخدام الويندوز أو استخدامها من خلال شبكة الإنترنت، وهي برامج في الغالب ذاتية التشغيل ولا تحتاج لبرامج تشغيل. وتتكون هذه البرامج من شاشة رئيسية يتم من خلالها إجراء التجارب وإلى اليسار منها جميع الأدوات والأجهزة والمواد اللازمة لإجراء التجارب في أي فرع من فروع العلوم، وفي أعلى الشاشة يوجد مجموعة من الإيقونات الخاصة ببعض الخدمات والأوامر والتعليمات الخاصة بالبرامج.

ويؤكد البياتي (٢٠٠٦م) إلى أن المعامل الافتراضية تعتبر الركيزة الأساسية في التعليم الإلكتروني في المجال العملي والتطبيقي، فالمعمل الافتراضي يعتبر من أحد مستحدثات التكنولوجيا الحديثة والتي تعتبر امتدادًا لتطور أنظمة المحاكاة الإلكترونية، فالمعمل الافتراضي يحاكي على نحو كبير المعمل الحقيقي مع وظائفه وأحداثه، ويتم من خلاله الحصول على نتائج مشابهة لنتائج المعمل الحقيقي.

وعلى ضوء النتيجة التي توصلت إليه الدراسة الحالية فقد اتفقت مع ما أشار إليه كلاً من الشهراني والسعيد (٢٠٠٤م)؛ ودراسة صبري، توفيق(٢٠٠٥م) أن معلمي العلوم بحاجة إلى استخدام برامج المحاكاة كوسيلة بديلة عن المعمل في الحالات التي لا يمكن التعلم فيها من خلال الخبرة المباشرة ومنها:أن بعض التجارب المعقدة التي تحتاج إلى وقت طويل لإنجازها، حيث تعمل المحاكاة على تيسير بعض هذه الحالات وجعلها مفهومة للطلاب بسهولة كما يعمل على إعطاء الفرصة لتوفير الوقت، ويمكن تمثيل الواقع بتكاليف قليلة. ويحقق الخيال التعليمي للطالب، ويقدم المتعة والتسلية والإثارة ومعايشة المعلومة.

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج السابقة لخصت هذه الدراسة إلى التوصيات الآتية:

١. استخدام المعامل الافتراضية في تدريس تجارب العلوم لاكتساب المعارف والمهارات المعملية، حيث تبين فاعلية استخدام معمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لطالبات الصف الأول متوسط في تنمية المهارات المعملية.
٢. ضرورة تبصير معلمات العلوم بأهمية تدريس تجارب العلوم باستخدام معمل العلوم الافتراضي لفصل الحركة والقوى والآلات البسيطة وفصل المادة وتغيراتها بمادة العلوم لتنمية المهارات المعملية ؛ لأنها تساعد في تطوير مهارات الطالبات واكتساب المعارف اكثر من الطرق والاستراتيجيات التقليدية التي جرت العادة باستخدامها كونها استراتيجيات حديثة.

٣. ضرورة تبصير مشرفات العلوم على ضرورة استخدام المعامل الافتراضية بمادة العلوم في تنمية المهارات المعملية في تدريس تجارب العلوم نظرًا لما لها من اهمية في تنمية التحصيل المعرفي والمهاري.
٤. ضرورة تضمين المنهج الدراسي من قبل مصممي المناهج والقائمين على تطويرها بإستراتيجيات حديثة تتضمن تصميم المعامل الافتراضية في تنمية مهارات المعملية وتصميم تجارب جاهزة بمعمل العلوم الافتراضي يستفيد منها المعلمات.
٥. العمل على تنمية الاتجاهات نحو استخدام المعامل الافتراضية، وإعادة النظر في محتوى مقررات العلوم لصفوف المرحلة المتوسطة.
٦. إقامة ورش عمل وندوات لمعلمي العلوم الطبيعية في المراحل التعليمية المختلفة لتوضيح الأهداف وتحقيق ربط المحتوى بالبيئة، وتقديم برامج تعليم افتراضية لبقية صفوف المرحلة المتوسطة والتوسع في إنتاجها لتعويض النقص في المعامل.
٧. الإفادة من البرنامج الحالي في التغلب على صعوبات التجريب العملي للوحدة التعليمية.

المصادر والمراجع

أولاً- المراجع العربية:

إبراهيم، خديجة عبد العزيز على إبراهيم (٢٠١٤): واقع استخدام شبكات التواصل الاجتماعي في العملية التعليمية بجامعات صعيد مصر، **مجلة العلوم التربوية**، ٢(٣) ص٤١٤-٤٧٦.

أبو السعود، هاني. (٢٠٠٩): **برنامج تقني قائم على أسلوب المحاكاة لتنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة في منهاج العلوم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

أبو حكمة، يحي محمد علي(٢٠١٧): **فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز** "Augmented Reality" **في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز في الفيزياء لطلاب المستوى الخامس الثانوي ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بمحافظة جدة**، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

إسماعيل، الغريب زاهر .(٢٠٠٩). **التعليم الإلكتروني من التطبيق إلي الاحتراف والجودة**، القاهرة: عالم الكتب.

إسماعيل، فاطمة صلاح أبو سريع، وآخرون (٢٠١٦) فاعلية برنامج تعليم إلكتروني قائم على المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل لطلاب المرحلة الثانوية الفنية في مقرر التبريد بجمهورية مصر العربية". **دراسات تربوية واجتماعية:** جامعة حلوان – كلية التربية، ٢٢(٤)، ص ١١٩ – ١٤٢.

آل أحمد، عبدالعزيز عبود (٢٠٠٣): **واقع موضوعات التجارب المعملية في مقرر الأحياء للصف الثالث الثانوي بالمملكة العربية السعودية وبعض الدول المختارة في ضوء بعض الممارسات الواقعية**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

آل دكين، سعيد بن عبدالله (٢٠١٥): أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض ".**مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات: جامعة فلسطين** – عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي، ٥(٣) ص ٣ – ٢٦.

آل شويل، هدى سرحان سعيد(٢٠١٦) واقع تنفيذ مهارات التجارب المعملية لدى معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة خميس مشيط ".**مجلة التربية: جامعة الأزهر** – كلية التربية، ٤(١٧١) ص ٦٦٢ – ٧٠٩.

آل محيا، عبد الله ين يحيى حسن (٢٠٠٨). **أثر استخدام الجيل الثاني للتعلم الإلكتروني** E- Learning2 **على مهارات التعليم التعاوني لدى طلاب كلية المعلمين في أبها**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

أمين، أمين صلاح الدين(٢٠١٢) **فاعلية استراتيجيات التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات تصميم برمجيات المحاكاة التفاعلية ونشرها لدى طالبات كلية التربية**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة المنصورة

اوباري، الحسين (٢٠١٥). **تقنية الواقع المعززفي التعليم الجديد** . تم الاسترجاع بتاريخ ٥ / ٥/ ٢٠١٩ من. http://www.new-educ.com .

البادري، أحمد بن حميد بن محمد (٢٠١٦) أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان ".**مجلة كلية التربية:** جامعة بنها – كلية التربية، ٢٧(١٠٦) ص ١ – ٢٧.

البارودي، منال(٢٠١٥) **التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي**، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

بغدادي، دعاء جمال محمد، وآخرون(٢٠١٤) فاعلية تصميم معمل إفتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي ".**مجلة كلية التربية:** جامعة بورسعيد – كلية التربية ع١٥ (٢٠١٤): ٥١١ – ٥٣٤.

البلطان، إبراهيم عبدالله سليمان. (٢٠١٠). **استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع وسبل التطوير)** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة ام القرى.

التودري، عوض (٢٠٠٤). **المدرسة الإلكترونية وادوار حديثة للمعلم**، الرياض: مكتبة الراشد.

توفيق، صلاح الدين (٢٠٠٣م) المحاكاة وتطوير التعليم، **مجلة مستقبل التربية العربية**، ع٢٩، مج١١، ٢٤٥-٣١١.

ثقة، إيمان عبدالغني. (٢٠١١م). اتجاهات معلمات و مشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية و بعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة ام القرى.

جادالله، حامد جاد الله(٢٠١٥) فاعلية معمل افتراضي قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المهارات العملية لدى طلاب الصف الثالث الثانوي في الكيمياء .**مجلة تكنولوجيا التعليم** الجامعة الأردنية، عمان، الأردن (٢) ص٤٩-١٠٩

الجهني، عبدالله ربيع (٢٠١٣). **معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية بالمدينة المنورة ،رسالة ماجستيرغيرمنشورة**، كلية التربية، جامعة طيبة. المدينة المنورة.

الجهوري، ناصر بن على بن محمد(٢٠٠٨) "**فعالية استخدام استراتيجية خريطة الشكل (V) في تدريس الفيزياء لتنمية المفاهيم العلمية والمهارات المعملية لدى طلاب الصف العاشر الاساسي بسلطنة** عمان" رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة القاهرة، القاهرة.

جودت، مصطفى (٢٠٠٨) اتجاهات البحث العلمي في الجيل الثاني للتعليم الإلكتروني، بحث **مقدم للمؤتمر العلمي السنوي الحادي** عشر " تكنولوجيا التعلم الإلكتروني وتحديات التطوير التربوي في الوطن العربي"، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعلم

جودت، مصطفى أحمد (٢٠٠٠) **مقدمة في أساسيات طرق تدريس العلوم**، جامعة المنيا، كلية التربية، القاهرة.

الجوير، يوسف بن فراج بن محمد .(٢٠٠٨) .**أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

جيرولد كمب (١٩٩١): **تصميم البرامج التعليمية**، ترجمة أحمد خيري كاظم، القاهرة: دار النهضة العربية.

الحازمي، دعاء احمد .(٢٠٠٩). **استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء في تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ام القرى ،مكة المكرمة .

حجازي، إيمان السعيد محمد، وعلي، محمد السيد عبدالسلام (٢٠١١) فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي ".**مجلة كلية التربية:** جامعة بورسعيد – كلية التربية (١٠) ص ٤٢٨ – ٤٥٢.

الحجيلي، محمد رافد (٢٠٠٩): تطبيقات التعليم الإلكتروني في تعليم وتعلم العلوم، مجلة المعرفة، العدد ١٦٩، id=615&http://www.almarefh.org/news.php?action=show، تاريخ الزيارة ١-٥-٢٠١٩.

الحذيفي، خالد بن فهد والدغيم، خالد بن إبراهيم (٢٠٠٥م) اثر تدريس الكيمياء باستخدام الحاسب الآلي في تنمية التفكير العلمي والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، (١٠٣) ص ١٣٠-١٩٩.

الحربي، محمد (٢٠٠٧). **مطالب استخدام التعليم الإلكتروني لتدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر الممارسين والمختصين**. رسالة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية، جامعة أم القرى، مكةالمكرمة.

حسامو، سهى علي (٢٠١١). واقع التعليم الإلكتروني في جامعة تشرين من وجهة نظر كل من أعضاء الهيئة التدريسية والطلبة، **مجلة جامعة دمشق**، (١) ٢٧، ص ٢٤٣- ٢٧٨.

حسن، هيثم صبري (٢٠٠٣م) **تقييم واقع العمل المخبري في مدارس المرحلة الاساسية في محافظة اربد**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك.

حسين، هالة إبراهيم محمد(٢٠١٣). **فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة سوهاج: كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

الحصري، أحمد كامل (٢٠٠٢). أنماط الواقع الافتراضي وخصائصه وآراء الطلاب المعلمين في بعض برامجه المتاحة على الإنترنت، **مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم**، القاهرة،١(١٢)١-١٥.

الحصين، عبد الله علي. (٢٠٠٩). **تدريس العلوم**، الرياض، بيت التربية .

الحلفاوي، وليد سالم محمد (٢٠١٥).**مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلوماتية**، القاهرة: دار الفكر.

الحيلة، محمد محمود(٢٠١٤) **تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق**.عمان:دار المسيرة.

خالد، جميلة شريف محمد . (٢٠٠٨) . **أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم علي تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير، غير منشورة**، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

خضري، هناء عودة.(٢٠٠٨). **الأسس التربوية للتعليم الإلكتروني** ،القاهرة:عالم الكتب.

خليف، زهير ناجي (٢٠٠٩م) تقييم تجربة استخدام الفصول الافتراضية لتقديم الدروس لطلبة الثانوية العام **ورقة عمل مقدمة للمشاركة في مؤتمر** " العملية التربوية في القرن الحادي والعشرين" واقع وتحديات. جامعة النجاح الوطنية نابلس (١٧-١٨-١٠-٢٠٠٩).

الخليفة، هند (٢٠٠٩) مقارنة بين المدونات ونظام جسور لإدارة التعلم الإلكتروني، ورقة عمل **مقدمة إلى ملتقى التعلم الإلكتروني الأول**، خلال الفترة ١٦-١٨ مارس ٢٠٠٩م، إدارة التربية والتعلم، الرياض

الخليلي، خليل يوسف؛ وعبد اللطيف حسين حيدر؛ ومحمد جمال الدين يونس (١٩٩٦). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، الإمارات العربية المتحدة**، دار القلم للنشر والتوزيع .

خميس محمد عطية (٢٠١٥). **مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد، والوسائط، الجزء الأول**، ١، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

خميس، محمد عطية (٢٠١١). **الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني**. القاهرة: السحاب للنشر والتوزيع.

خميس، محمد عطية (٢٠١٢). الأسس النظرية للتعليم الإلكتروني. مجلة التعليم الإلكتروني، متاح على الرابط: http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=104 ، تم استرجاعه بتاريخ ١٤٣٤/١٢/٦هـ..

درويش، إيهاب .(٢٠٠٩). **التعليم الإلكتروني فلسفته – مميزاته – مبرراته – متطلباته – إمكانية تطبيقه**، لقاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع .

الدليمي، هند مؤيد عبد الرزاق (٢٠١٨) أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق ".**المجلة العربية للتربية النوعية:** المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب (٢) ص ٢٢٨ – ٣٢٨.

دويدي، علي بن محمد جميل (٢٠٠٩). فعالية التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات البحث لدى طالبات الدراسات العليا في جامعة طيبة، **مجلة العلوم العربية والإنسانية**، (١)٢ ص ١٠٧ – ١٤٠.

الراضي، أحمد بن صالح .(٢٠٠٩) . المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني، **ورقة عمل مقدمة لملتقى التعلم الإلكتروني** الأول في التعليم العام، وزارة التعليم، الرياض.

الراضي، أحمد صالح .(٢٠٠٨). **أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضي على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي (قسم العلوم الطبيعية) في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

رشيد، شيخي (٢٠١٤) عوامل وعوائق التحصيل الدراسي ".**مجلة الباحث: المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة** (١٠) ١١٨ – ١٤٣

رضا، حنان رجاء عبد السلام (٢٠١٠) فعالية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية ".**المجلة المصرية للتربية العلمية: الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ١٣(٦): ٦١ – ١٠٦.

رمضان، حسام (٢٠٠٧). **أساسيات المحاكاة الحاسوبية**، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

الرويلي، ثامر (٢٠١١). **أثر المحاكاة المحوسبة في تحصيل طلبة التعليم الابتدائي في المبحث الرياضيات في السعودية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، كلية الدراسات العليا، عمان، الأردن.

الزامل، زكريا بن عبد الله. (٢٠٠٦). اتجاهات الطلاب نحو تجربة التعليم الإلكتروني في المؤسسة العامة للتعليم الفني والتديب المهمني والجامعة العربية المفتوحة بالرياض، **مجلة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الاسلامية**(٢)١٨. ص ص ٦٥٥-٦٩٨.

زهران، حامد عبد الرحمن (٢٠٠٥) **علم النفس التربوي**، دار القلم، الكويت .

الزهراني،عماد جمعان .(٢٠٠٨). العوالم الافتراضية، **مجلة المناهج والاشراف التربوي** (٣) ص ٢٩-٣٥ .

الزهراني، عبدالرحمن بن محمد (٢٠٠٥) **تجربة المختبرات المحوسبة في تدريس العلوم للمرحلة الثانوية بمدارس المملكة العربية** السعودية" دراسة تقويمية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع

زيتون، عايش. (٢٠٠٤م)**.أساليب تدريس العلوم**، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٦م) **رؤية جديدة في التعليم – التعليم الإلكتروني: المفهوم والقضايا والتطبيق والتقويم**. الرياض، السعودية. الدار الصولتية للنشر والتوزيع.

زيتون، كمال عبدالحميد (٢٠٠٤م) **تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصال**، ط٢، عالم الكتب، القاهرة.

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

السر، خالد خميس (٢٠١٦) العوامل المؤثرة في التحصيل في الرياضيات من وجهة نظر طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية في جامعة الأقصى بغزة "**.مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية: جامعة طيبة – كلية التربية**، ١١(٣) ص ٤٨٥ – ٥٠٣.

سرور، عائدة عبد الجواد (١٩٩٠ م)، تقويم الجوانب المعرفية للمهارات العملية في الكيمياء ونموها لدى طلاب شعبة فيزياء – كيمياء بكليات التربية، **التربية المعاصرة**، ٧(١٤) دار المطبوعات الجديدة، الاسكندرية .

سعادة، جودت، السرطاوي، عادل فايز .(٢٠٠٣). **استخدام الحاسوب والإنترنت في ميادين التربية والتعليم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

سعادة،جودت أحمد وإبراهيم، عبد الله محمد (٢٠٠٤)، **تنظيمات المناهج وتخطيطها وتطويرها**، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.

السكجي، عمر عواد (٢٠٠٦م) أثر استخدام مختبر تخيلي في تدريس وحدة الضوء لطلاب الصف العاشر الأساسي في اكتسابهم لمهارات عمليات العلم، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية، جامعة اليرموك: إربد، الأردن.

سلامة، حسن. (٢٠٠٥). **التعلم الخليط التطور الطبيعي للتعلم الإلكتروني**. ورقة عمل مقدمة في جامعة جنوب الوادي، كلية التربية بسوهاج، مصر. منشورة في منتديات التعليم الإلكتروني متوافر على الموقع . WWW.elearning edu. Sa/forum/ attachment. Php? Attachmentid=635&d = 118206521 تاريخ الدخول ٢٠/٤٠/٢٠١٩

سلامة، عبدالحافظ وأبو ريا، محمد (٢٠٠٢م) **الحاسوب في التعليم**، عمان: الأهلية للنشر والتوزيع.

سليم هاني (٢٠٠٧)، **تصور مستقبلي لدور التعليم الإلكتروني في تحقيق تكافؤ الفرص التعليمية في التعليم العام بمصر**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها.

سليم، محمد صابر (١٩٩٨)، **العلم والثقافة العلمية**، الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

سويدان، أمل عبد الفتاح؛ مبارز، منال عبد العال (٢٠٠٧). **التقنية في التعليم: مقدمات أساسية للطالب المعلم**، عمان، دار الفكر.

السيالي، حاتم بن مسفر، (٢٠١٤ م) **أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العلمية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط**، رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

شاهين، سعاد أحمد .(٢٠٠٧) .فاعلية التعليم المدمج على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية واتجاهاتهم نحوه . **مجلة كلية التربية** – جامعة اسيوط، ١ (٣٨) ص ٣١٠-٣٥٥.

شاهين، جميل وحطاب، خولة (٢٠٠٨م) **المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم**، عمان: دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

شحاتة حسن، النجار زينب (٢٠٠٤) **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**، مراجعة: حامد عمار، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

الشرهان، جمال عبد العزيز(٢٠٠٣). **الوسائل التعليمية كمستجدات تكنولوجيا التعليم**، (ط٣ الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

شقور، علي زهدي (٢٠٠٦م) **البيئة الافتراضية والتعلم**، مقال علمي متوافر على شبكة الإنترنت بالموقع الإلكتروني moufouda.jeeran.com/archive/2006/9/94104.html تم استرجاعه ٢٠١٩/٥/٥.

شقور،علي زهدي (٢٠٠٩): **البيئة الافتراضية والتعليم**، http://blogs.najah.edu/staff/alizuhdi/article/article-1، تاريخ زيارة الموقع ٥-٥-٢٠١٩

الشمري، خالد سيار، ومصطفى، علي أكرم فتحي (٢٠١٧) أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية ".**المجلة الدولية التربوية المتخصصة**: دار سمات للدراسات والأبحاث، ٦(١١)، ص ١١٠ – ١٢٣

الشناق، قسيم محمد؛ وبني دومي، حسن علي أحمد (٢٠١٠). اتجاهات المعلمين والطلبة نحو استخدام التعلم الإلكتروني في المدارس الثانوية الأردنية، **مجلة جامعة دمشق**، (١+٢) ٢٦، ص ٢٣٥- ٢٧١.

الشهراني، عامر عبدالله والسعيد، سعيد محمد (٢٠٠٤م) **تدريس العلوم في التعليم العام**، الرياض: مطابع الملك سعود.

الشهري، فايز بن عبدالله (٢٠٠٢) " التعليم الإلكتروني في المدارس السعودية: قبل أن نشتري القطار .... هل وضعنا القضبان" **مجلة المعرفة** . ع٩١. ديسمبر .ص ص٣٦-٤٣٢.

صادق آمال و أبو حطب فؤاد (٢٠١٠م) **علم النفس التربوي**، القاهرة: الأنجلو المصرية.

الصالح، بدر بن عبدالله (٢٠٠٧) متطلبات دمج التعليم الإلكتروني عن بعد في الجامعات السعودية من وجهة نظر خبراء المجال، **رسالة التربية وعلم النفس**، الرياض(٢٩) ص١١١-١٤١.

الصرايرة، رغد شاهر تركي(٢٠١٧) فاعلية استراتيجية العصف الذهنى فى تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات المعملية فى مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن ".**مجلة التربية: جامعة الأزهر** – كلية التربية، ١(١٧٥) ٥٢٢ – ٥٥٢.

طاهر سعد الله (٢٠٠٣) **علاقة التفكير الابتكاري بالتحصيل الدراسي**، ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر .

طلبة، أحمد سعيد (٢٠٠٨)، **التعليم الإلكتروني في التعليم العام**، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان، الأردن

العاني مزهر شعبان وعبدالمجيد، حذيفة مازن (٢٠١٥) **التعليم الإلكتروني التفاعلي**، عمان: مركز الكتاب الأكاديمي.

عبد الجبار، زياد حازم عبد (٢٠١١). التعليم الإلكتروني ومتطلبات جودة تطبيقه، **مجلة كلية التربية جامعة الموصل – العراق** (٢٥) ٣. ص ٤٥٨- ٥٢٢.

عبد الحميد، محمد. (٢٠٠٥) . **فلسفة التعليم عبر الشبكات** . القاهرة:دار عالم الكتب.

عبد العزيز، حمدي أحمد .(٢٠٠٨) . **التعليم الإليكتروني الإلكتروني: الفلسفة، المبادئ، الأدوات، التطبيقات**، عمان. دار الفكر .

عبد الفتاح هدى عبد الحميد . (٢٠٠٩). فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كليات التربية، **مجلة التربية العلمية، تصدرها الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ١٢(١) ص ص ١٢٩ -١٧٥.

عبد الفتاح، رانيا . (٢٠٠٩). **أثر استخدام المعمل الافتراضي على تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، كفر الشيخ.

عبد المجيد، ممدوح محمد (٢٠٠٠). مدى وعي معلمي العلوم بمستحدثات تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحو استخدامها.الجمعية المصرية للتربية العلمية: **المؤتمر**

العلمي الرابع (التربية العلمية للجميع)- القرية الرياضية بالإسماعيلية، من ٣١ يوليو- ١٣ أغسطس) المجلد لأول، ص٣٠٩-٣٢٢

عبدالرحمن، عبد الناصر محمد (٢٠١٢) فاعلية معامل العلوم الافتراضية في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية وتنمية مهاراتهم في التعامل معها." **في المؤتمر الدولي العلمي التاسع - التعليم من بعد والتعليم المستمر أصالة الفكر وحداثة التطبيق: الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية القاهرة:** معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة والجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ج١، ١٩٣ - ٢٢٦.

العريفي،يوسف(٢٠٠٣) "التعليم الإلكتروني تقنية رائده وطريقة واعدة". **ورقة عمل مقدمة إلى الندوة الأولى للتعليم الإلكتروني خلال الفترة** (١٩-٢١صفر ١٤٢٤هـ) (٢١-٢٣/٤/٢٠٠٣م).مدارس الملك فيصل بالرياض. متوفر على الموقع (http://www.jeddahedu.gov.sa/NEWS/papers/p1.doc) تاريخ الدخول للموقع ٥/٥/٢٠١٩.

العسيري، عبدالله علي (٢٠٠٢) **معوقات استخدام مختبرات مادة الأحياء في مدارس المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعملين والمشرفين بالمنطقة الشرقية،** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الرياض.

علي، محمد السيد (٢٠٠١) **التربية العملية وتدريس العلوم،** القاهرة: دار الفكر العربي.

غاريسون. د و أندرسون تيري(٢٠١٢) **التعلم الإلكتروني في القرن الحادي والعشرين،** أطار عمل للبحث والتطبيق (ترجمة: الابرش محمد رضوان والمحتسب حسني عبد الغني) الرياض: مكتبة العبيكان.

الغراب، إيمان. (٢٠٠٨) **التعليم الإلكتروني مدخل إلى التدريب غير التقليدي.** القاهرة: المنظمة العربية للتنمية الإدارية.

غربية، سمراء، وكعواش عبد الرحمان (٢٠١٨) العوامل المؤثرة على التحصيل الدراسي وتنمية المهارات للتلميذ ".**مجلة آفاق للعلوم: جامعة زيان عاشور الجلفة** (١٢) ٧٨ - ٨٩.

الغريب زاهر اسماعيل (٢٠١٣). **المقررات الإلكترونية. تصميمها- إنتاجها- نشرها- تطبيقها- تقويمها-** القاهرة: عالم الكتب.

غلوم، منصور (٢٠٠٣) التعليم الإلكتروني في مدارس وزارة التربية والتعليم بدولة الكويت " . **ورقة عمل مقدمة لندوة التعليم الإلكتروني** خلال الفترة (٢١٢/١٩ صفر ١٤٢٤ هـ) الموافق (٢١-٢٣/٤/٢٠٠٣م) . مدارس الملك فيصل. الرياض. متوفر على الموقع (http://www.jeddahedu.gov.sa/NEWS/papers/p1 .doc) تاريخ الدخول للموقع ٢٠١٩/٥/٥

الفار، إبراهيم، وشاهين سعاد (٢٠٠١). المدرسة الإلكترونية "E-school" رؤية جديدة لجيل جديد. بحث قدم في المؤتمر العملي الثامن للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. **مجلة تكنولوجيا التعليم، القاهرة:** الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.

الفار، إبراهيم عبد الوكيل (٢٠١٢) **تربويات تكنولوجيا القرن الحادي والعشرين، تكنولوجيا ويب القاهرة:** دار الفكر العربي.

الفارسية، فاطمة بنت عبد العزيز (٢٠٠٩) المعامل الافتراضية أو المختبرات التخيلية كما يطلق عليها البعض ".**مجلة التطوير التربوي: وزارة التربية والتعليم، ٨(٥٣)** ص ١٤ – ١٥.

الفالح، سلطانة (٢٠٠٥). فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الرياض. **المجلة التربوية-جامعة الكويت،** ٧٧ (٢٠)، ٨٥-٠٩٠.

فهمي، أمين فاروق ومنى عبد الصبور. (٢٠٠١) . **المنحى المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية،** القاهرة: دار المعارف.

القرني، مسفر بن خفير (٢٠٠٦م): **أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تدريس العلوم على تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمحافظة بيشة**"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك

القصاص، مهدي محمد (٢٠٠٨). نحو نموذج تطبيقي لإنتاج المقررات الجامعية الكترونياً"، مقرر علم الاجتماع القانوني أنموذجاً، **الندوة العلمية السنوية الرابعة "علم الاجتماع بين متطلبات الجودة والواقع الاجتماعي"**، كلية الآداب، جامعة الزقازيق، مصر.

قطيط، غسان يوسف حماد (٢٠٠٩). **الحاسوب وطرق التدريس والتقويم**. ط١، عمَّان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

القميزي، حمد بن عبدالله (٢٠٠٠) **استخدام المختبرات المدرسية في تدريس العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية من وجهوة نظر المعلمين والمشرفين التربويين**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.

كاظم، أحمد خيري؛ زكي، سعد يسى (٢٠٠٣) **تدريس العلوم**، القاهرة: دار النهضة .

الكلبانية، موزة بنت سعيد (٢٠١٢) كيف يصمم المعلم المحتوى التعليمي الإلكتروني الداعم للتفاعل الصفي وتطوير التعلم الذاتي لديهم." **مجلة التطوير التربوي – سلطنة** عمان، ١٠(٧٠) ص ٣٧ – ٤٠.

لبيب، دعاء محمد لبيب ابراهيم (٢٠٠٧).**استراتيجية الكترونية للتعلم التشاركي في مقرر مشكلات تشغيل الحاسوب علي التحصيل المعرفي والمهاري والاتجاهات نحوها لطالبات الدبلوم العام في التربية شعبة كمبيوتر تعليمي.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، معهد الدراسات التربوية

لبيب، رشدي (٢٠٠١) **معلم العلوم مسئولياته – أساليب عمله – اعداده – نموه العلمي و المهني**، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية .

المحمدي، أمل بنت رجا الله بن فرج (٢٠٠٧م) **فاعلية المعمل الافتراضي في تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.

المركز القومي للتعليم الإلكتروني (٢٠٠٧م) **البوابة المصرية للمعامل الافتراضية**. http://evlp.nelc.edu.eg.

المساعيد، جودت أحمد، وأبو زينة، عواد محمد خير (٢٠١٣) أثر استخدام المختبرات الافتراضية على كل من التحصيل والخيال العلمي لطلاب الجامعات الأردنية في مجال دراستهم للفيزياء ".**المجلة التربوية**: جامعة الكويت – مجلس النشر العلمي، ٢٧(١٠٦) ص ٧٩ – ١٢١.

مصطفى، أكرم فتحي (٢٠١٣). **إنتاج مواقع الانترنت التعليمية. رؤية ونماذج تعليمية معاصرة في التعلم عبر مواقع الانترنت**، القاهرة: عالم الكتب

مصطفى، سميح محمود(٢٠١٢) **التعليم الإلكتروني**، عمان: دار البداية، ناشرون وموزعون.

المصطفى، عامر (٢٠٠٦). **أثر المحاكاة بمساعدة الحاسوب في تنمية مهارة حل المشكلات في بحث الجغرافية لطلاب الصف السابع الأساسي واتجاهاتهم نحوه**، رسالة ماجستيرغير منشور، كلية العلوم التربوية، جامعة اليرموك، اربد، الأردن

المطرفي، غازي بن صلاح (٢٠١٠). **المنهج التربوي الحديث والتكنولوجي**، القاهرة: دار الفجر.

المعلوي، عبدالرازق رزق الله(٢٠١٥) **فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة برمجة الأجهزة الذكية في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لمقرر الحاسب الآلي بمحافظة الطائف**، رسالة ماجستير غير منشورة . كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

المهدي، مجدي صلاح (٢٠٠٦م) فلسفة التعليم الافتراضي وإمكانية تطبيقه في التعليم الجامعي المصري: دراسة تحليلية على ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة، **مجلة مستقبل التربية العربية**، (٤٣)١٢، ٩-١٣٢.

الموجي، أماني محمد سعد الدين(٢٠٠٧) فعالية النشاطات المعملية والبرمجيات التعليمية في تنمية المهارات العملية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثالث الاعدادي ".**المجلة المصرية للتربية العلمية:** الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٠ (٤) ص ١٦٣ – ٢٣١.

الموسى، عبد العزيز (٢٠١٠) **مقدمة في الحاسب والانترنت**، الطبعة السادسة. الرياض: مكتبة الشقري.

الموسى، عبدالله عبد العزيز والمبارك، أحمد عبد العزيز (٢٠٠٥) **التعليم الإلكتروني الأسس والتطبيقات**، ط١، الرياض: مطابع الحميضي.

الموسى، عبدالله عبد العزيز (٢٠٠٨). **استخدام تقنية المعلومات والحاسب الآلي في التعليم الأساسي**، مكتب التربية العربي لدول الخليج، الرياض.

المومني، إبراهيم (٢٠٠٣). تدريس العلوم من خلال الأفكار البديلة التي يحملها طلبة المرحلة الأساسية. **دراسات العلوم التربوية**، ٢٩ (١)، ٢١١-٢٢٥.

الناشف، سلمى زكي (٢٠٠٠م) **طرق تدريس العلوم**، عمان: دار الفرقان.

النبهان، موسى (٢٠٠٤). **أساسيات القياس في العلوم السلوكية.** عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع

نشوان، يعقوب (٢٠٠١م) **الجديد في تعليم العلوم،** عمان: دار الفرقان.

نور، عبد المنعم عابدين محمد (٢٠١١) فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية "**.مجلة كلية التربية:** جامعة الخرطوم – كلية التربية، ٣(٥) ص ١٠٩ –١٣٨.

ياسين واثق عبد الكريم (٢٠٠٩): تصميم مختبر الفيزياء بالمحاكاة التجريبية الافتراضية كبيئة تفاعلية، **المؤتمر العلمي التربوي النفسي، نحو استثمار أفضل للعلوم التربوية في ضوء تحديات العصر**، كلية التربية، جامعة دمشق، في الفترة ٢٥-٢٧/١٠، ص ص ١-١٤

ثالثاً– المراجع الاجنبية:

Anderson,E., Liarokapis,F., (2014). **Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education**. Coventry University. Uk Retrieved Feb 3, 2019

Barreira, J., Bessa, M., Pereira, L.C., Adao, T., Peres, E., & Magalhaes, L. (20-23 June, 2012). ***Augmented Reality Game to Learn Words in Different Languages,*** Paper Presented at the Information Systems and Technologies (CISTI), 7th Iberian Conference, Madrid.

Carnevale, D. (2003). The virtual Jab Experiment some college Use computer to Expand science offerings online- ***the chronicle of Higher Education***, 49, p 30- 32.

El Sayed, N. (2011). ***Applying Augmented Reality Techniques in the Field of Education. Computer Systems Engineering.*** Unpublished master's thesis, Benha University. Egypt.

Ferguson, C.(2008). ***Historical Introduction to the Development of Material Science and Engineering as a Teaching Discipline***, higher education center

Korfiatis & Papjheadoran&Stamon(2000). "An Investigation of the effective computer simulation program As a tutorial tool for teaching chemical reaction at University**". *International journal of science education***,21,1269-1280

Kurilovas, E., Bireniene, V., & Serikoviene, S. (2011). Methodology for Evaluating Quality and Reusability of Learning Objects. Electronic Journal of e-Learning, 9(1), 39-51.

Kurse, H. (2003). ***What's in name chief learning officer solutions for Enterprise productivity.*** USA.

Lanier, J (1998). Virtual Reality the promise of the future, ***interactive learning International*** 8(4), pp. 275. 279

Roy, L. (2003).Human Factors and Interactive Communication Technologies. Canadian, ***Journal of Educational Communication***, 47(3), 15-63.

Shoffner, B. (2006). ***"Using a none pirecte learning in online***", (on-line), Available :http://www.nces.ed.gov, Retreveld1/5/2019

Soderberg, p. and prisce,E.(2003). An examination of problem-based teachingand learning in population genetics and evolution using evolvea computer simulation, ***International Journal of Science Education***, 4(9), Pp. 25-55.

Tatli, Z., & Ayas, A. (2013). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement. ***Educational Technology Society***, 16 (1), 159–170.

Valenti, S., Panti, M., & Leo, T. (2003). Relevant Issues for the design of a Successful web-based instructional system. ***MOD ASPECTRA. In Aggarwal*** (Eds.) web-based Educational: learning from experience, London: IRM press, 371-397.

Wiley, D. A. (2003). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor and a taxononmy. ***The instructional use of leaning objects, www.wisc-online.com/Info/FIPSE/What Learning Objec t***.html. 1/5/2019

Woodfield, B.F.; Catlin, H.; Waddoups, G.; Moore, M.; Swan, R ؛. Allen, R.; Bodily, G. (2004). The virtual chemLab Project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis ***Journal of Chemical Education,*** 81, (11), 1671-1678.