فاعلية إستخدام المختبر الإفتراضي في تدريس العلوم علي تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدي طلاب الصف السابع بالمرحلة المتوسطة

The Effectiveness of Using the Virtual Laboratory in Teaching Science in Developing Basic Science Processes Skills of Seventh Grade Intermediate School Students

إعداد

أنفال مبارك نايف الفضلى

تخصص "مناهج وطرق تدريس العلوم"

بحث مشتق من رسالة ماجستير مقدم للنشر في
(مجلة كلية التربية – جامعة مدينة السادات)

اشراف

أ.د/ ممدوح محمد عبدالمجيد
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ وعميد كلية التربية السابق – جامعة مدينة السادات

د/ عماد محمد هنداوي جاد
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية – جامعة مدينة السادات

١٤٤٣هـ – ٢٠٢٢م

مستخلص البحث

هدف البحث إلى التعرّف على مدى فاعلية إستخدام المُختبر الإفتراضي في تدريس العلوم علي تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدي طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة بالكويت. وقد تم إختيار ٦٠ طالبة من طالبات المرحلة المتوسطة بمدرسة حراء المتوسطة بنات لمشاركتهن فى الدراسة. تمّ تقسيم الطالبات إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وقد بلغ عددها ٣٠ طالبة ومجموعة ضابطة وقد بلغ عددها ٣٠ طالبة. إستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبى لكونه أكثر تناسباً لطبيعة هذا البحث، وقد إشتملت أدوات البحث على إختبار تحصيلى فى مهارات عمليات العلم الأساسية. حيث تم إستخدام الإختبار قبل التجربة للتعرف على مستوى طلاب المجموعتين وتم إستخدامه بعد التجربة للتعرف ما إذا كان هناك تقدم فى مستوى طالبات المجوعة التجريبية التى درست بإستخدام المُختبر الإفتراضى. أظهرت نتائج الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعه التجريبة والمجموعة الضابطه فى القياس البعدى لإختبار مهارات عمليات العلم لصالح المجموعه التجريبية ، مما يُشير إلى فاعلية إستخدام المُختبر الإفتراضي في تدريس العلوم لتنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدي طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة.وفى ضوء النتائج تم تقديم التوصيات.

الكلمات المفتاحية : المُختبر الإفتراضى– مهارات عمليات العلم الأساسية – طلاب الصف السابع بالمرحلة المتوسطة.

Abstract

The present research has been conducted to investigate the effectiveness of using the virtual laboratory in teaching science in developing the basic science processes skills of seventh grade intermediate school students in Kuwait. Sixty students enrolled at Hera'a Intermediate School for girls participated in the research which lasted for four weeks. They were assigned to an experimental group of thirty subjects, and a control group of thirty subjects. The research adopted the quasi-experimental design. The instruments of the research included a pre-post science processes test. Findings of the research revealed that the students in the experiment group outperformed those in the control group on post-test of science processes test. There were statistically significant differences between students' mean scores in the experimental and control groups on the science processes test

in favor of the experimental group. Results of the study indicated that using the virtual laboratory in teaching science had positive effects on the students' basic science processes skills. In light of the findings of the study, recommendations and suggestions for further research are offered.

Key words: The virtual laboratory - Basic Science Processes Skills- Seventh grade intermediate school students.

مُقدمة البحث:

لقد نال تدريس العلوم إهتماماً واسعاً وتطوراً مستمرا لمواكبة العصر الحالى، وذلك عن طريق التركيز على إكتساب الطلاب مهارات عمليات العلم، ليصبح سلوكهم كسلوك العلماء أثناء حل المشكلات، وفى الحقيقة هذا الإهتمام والتطور ينبع من طبيعة العلم وبنيته، وذلك لأنه يُعتبر ركناً أساسياً وحجر الزاوية في تدريس العلوم (زيتون، 2013).

وهذا يتطلب، كما يرى البنا (٢٠٠٩)، ما يُسمى بالتربية العلمية؛ وهو ما يعنى طريقة التعليم العلمى من خلال إعداد شخص يتفهم طبيعة وخصائص العلم، وتمكينه من استخدام المعلومات التي يتم إكتسابها بطريقة تفيده وتفيد مجتمعه، ومساعدته فى تكوين إتجاه إيجابي نحو العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ويصبح لديه مهارات تفكير يستخدمها في حل المشكلات المجتمعية.

ويرى زيتون (2008) أن تدريس العلوم له أهداف أساسية يجب تحقيقها لدى الطلاب، وتشمل هذه الأهداف ثلاث مجالات وهى المجال المعرفي (العقلي) الذى يتضمن إكتساب الطلاب المعرفة العلمية ، وأساليب العلم وعملياته العلمية، وتعليم التفكير العلمي؛ والمجال الوجداني الذى يتضمن تنمية الإتجاهات والميول العلمية؛ والمجال النفس حركي الذى يتضمن اكتساب المهارات العلمية واليدوية.

وبناء على ذلك يجب على المدرسة أن يكون لها دورا أكثر عُمقاً في إعداد الطلاب، وذلك عن طريق تدريبهم على العمليات الأساسية التي يحتاجها العلماء للوصول إلى حلول للمشكلات التي تواجههم وهذه العمليات تسمى ب "عمليات العلم" (سعيد، 1999، 32).

وعمليات العلم الأساسية كما يذكر العلي(2003: 13) تُعد من المهارات العقلية القابلة للتصميم ذات طبيعة إستدلالية تؤكد على أن العلم فعل وليس مجرد سرد، بمعنى الإنتقال من العلم على أنه معرفة تم إكتشافها من قبل إلى العلم كعملية إكتشاف لتلك المعرفة، وهي بذلك تؤكد النظرة المزدوجة للعلم كمادة وكطريقة.

ويرى كلاً من صبري والجهني (2013: 28) أنّ الإهتمام بتنمية عمليات العلم الأساسية من خلال تدريس العلوم أصبح من الضرورة، حيث إنه لا يُمكن تعليم الطلاب بطريقة جديدة إلا من خلال مرورهم بمواقف حقيقية يقومون فيها بإجراء التجارب والبحث عن المعلومات، وملاحظة ما يحدث، ويضعوا إجابة عن تساؤلاتهم، ثم يقوموا بالمقارنة والمناقشة، لذلك يجب على المعلمين أن يضعوا طلابهم فى مواقف تحتوى على مشكلة تتحدى تفكيرهم بطريقة معقولة وتزيد لديهم الدافعية لإيجاد حل لهذه المشكلة .

إستجابة لذلك ظهرت في الآونة الأخيرة العديد من الإستراتيجيات والطرائق التدريسية التي لها دوراً كبيراً في تنمية التفكير بصفة عامة وعمليات العلوم الأساسية بصفة خاصة، وبما أننا فى عصر التكنولوجيا وأنه توجد علاقة وطيدة بين العلم والتكنولوجيا وأنهما أصبحا وجهان لعملة واحدة ، فتُعد طريقة المُختبر الإفتراضى من الطرق التي تساعد في تشكيل البنية المعرفية بشكل ذاتي تأملي وتُمّكن الطلاب من التفكير بأكثر من نمط والفهم العميق للمعرفة (النجدي ، راشد، و عبدالهادي، ٢٠٠٢).

ويُرجِع القرشي، صالح(٢٠١٣) أهمية المختبر الإفتراضى في تدريس مادة العلوم إلى أن هذه المختبرات تُساعد المتعلم من إجراء التجارب المعملية عن بُعد أو داخل المعمل لمرّات عديدة ، كما أنها تُعوِّض غياب الأجهزة المعملية وفساد المواد الكيميائية، كما يمكن تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب إفتراضية وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع نظراً لمحدودية وقت الحصص العملية وقلة عدد المعامل وعدم توفر المواد اللازمة لإجراء تلك التجارب. ويرى شاهين وحطَاب (٢٠٠٥) أن من أهمية المعمل الإفتراضي أنه يُتيح للمتعلم فرص التعلم عن طريق التجربة والتجريب بنفسه وهذا يؤدى إلى التعلم الذاتى، كما أنه يُسهم في إكساب المتعلم المهارات العلمية والعملية المناسبة، إضافة إلى أنه يُساهم في تشكيل الإتجاهات والميول العلمية وتنميتها لدى المتعلم.

من خلال ما سبق، وإنطلاقاً من أهمية عمليات العلم الأساسية موضع إهتمام البحث الحالي تتضح ضرورة تنميتها لدى طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة من خلال إستخدام طريقة المُختبر الإفتراضى وتطبيقها في عملية التدريس.

مشكلة البحث

انبثقت مُشكلة البحث من تدنى مستوى مهارات عمليات العلم لدى طالبات الصف السابع بمدرسة حراء المتوسطة بالكويت. فقد لاحظت الباحثة وهى مُعلمة علوم فى المدرسة أن هؤلاء الطالبات ليس لديهن القدرة الكافيه على المُلاحظة الجيدة والتصنيف الجيد للمجموعات وأيضاً عدم قدرتهن على الإستنتاج الجيد والتنبؤ

بما سيحدث أثناء القيام بالتجارب المعملية واستخدام أدوات القياس المناسبة والإتصال فيما بينهن عن طريق نقل المعلومات التى توصلن لها بعد أداء التجارب، كما لاحظت الباحثة أيضاً عزوف الطالبات عن الرغبة فى تعلم العلوم وذلك لإحساسهن بالملل من الطريقة التقليدية لعرض المادة وعدم مشاركتهن فى عمل التجارب بأنفسهن وممارسة طرق التفكير والتجريب. وتُرجع الباحثه ذلك إلى إتباع الأساليب التقليدية فى تدريس العلوم وقلة توافر الأجهزة والخامات اللازمة لعمل التجارب فى المُختبر المدرسى بالإضافة إلى عدم إمكانية مشاركة جميع الطالبات فى عملية التعلم نظراً لمحدودية وقت الحصة الدراسية. كل ذلك يؤدى إلى تدني مستــوى إكتســاب الطالبات لعمليات العلم وهذا ما أكدتة دراسة كلاً من (الجنابي،٢٠١١ ؛ الصميدعي،٢٠٠٧؛ البزاز والحمداني، ٢٠٠٧). ولمساعدة الطالبات فى تنمية مهارات العلم لديهن أوصت كثير من الدراسات بإستخدام كل الوسائل التكنولوجية الممكنة والتى من شأنها تنمية هذه المهارات مثل دراسة كلاً من (صـقر،٢٠٠٧؛ شـاهين ،٢٠٠٨؛ السرور والحسيني، ٢٠١٠؛ البركات والنصر،٢٠١١).

وتتحدد مشكلة الدراسة فى السؤال الرئيس التالى: "ما أثر إستخدام المُختبر الإفتراضي في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت؟"

وتتفرع منه الأسئلة التالية:

١- ما المهارت اللازم تنميتها لدى طالبات الصف السابع بالمرحلة التوسطة؟

٢- ما فاعلية إستخدام المُختبر الإفتراضى فى تنمية هذه المهارات؟

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

١- تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة.

٢- التعرف على أثر إستخدام المُختبر الإفتراضي فى تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة.

فروض البحث

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطه فى إختبار عمليات العلم الأساسية البعدى لصالح المجموعة التجريبية.

٢-توجد فاعلية لإستخدام المُختبر الإفتراضي فى تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة.

أهمية البحث

(١)الأهمية النظرية:

تكمن أهمية هذا البحث فى أنه يُسلّط الضوء على تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدي طالبات المرحلة المتوسطة بدولة الكويت ليكنّ قادرات على مواكبة عصر الثورة المعلوماتيه والتكنولوجية وعلى تلبية مهارات القرن الواحد والعشرون،علاوة على ذلك إلقاء الضوء على أهمية إستخدام المُختبر الإفتراضى فى تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية.

(٢) الأهمية التطبيقية:

- التدريس بإستخدام المُختبر الإفتراضى لتنمية مهارات العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالكويت.
- مساعدة طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة علي تنمية مهارات العلم الأساسة لديهن.
- جذب إنتباه المعلمين والمعلمات والقائمين على العملية التعليمية بأهمية إستخدام المُختبر الإفتراضي في تدريس العلوم لما له من أثار إيجابية على تنمية مهارات عمليات العلم.

منهج البحث:

إستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبى ، حيث تمَّ إستخدام تصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة) ذات القياسين القبلى والبعدى.

مصطلحات البحث:

المُختبر الإفتراضى

يُعرّفه زيتون، حسن (٢٠٠٥: ١٦٥) بأنه "بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطلاب، وتقع هذه البيئة على احد المواقع في إحدى الشبكات وينطوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية (Home Page) و بها عدد من الروابط أو الأيقونات المتعلقة بالأنشطة المعملية وإنجازها وتقويمها". وتُعرّفه الباحثة على أنه برنامج تفاعلي رقمي يحتوي على أدوات، وأجهزة، ووسائل تعليمية رقمية مخصصة لإجراء التجارب والنشاطات إلكترونياً عن طريق عرضها أمام طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة

بإستخدام الحاسب الآلي مما يُساعد الطالبات على مُحاكاة التجارب العلمية وإعادة إستخدامها وتطبيقها في أي مكان وفي أي وقت.

عمليات العلم

تعرفها السويدى، برلنتى (٢٠١٠) بأنها "مجموعة من الأنشطة والمهارات والعمليات العقلية التى يستخدمها الفرد فى حل المشكلات العلمية ، ودراسة الظواهر الطبيعية بغرض تفسيرها والوصول إلى المعرفة العلمية". وتُعرّفها الباحثة على أنها مهارات تكتسبها الطالبة أثناء دراسة المحتوى التعليمى وإجراء التجارب والتى تتضمن عملية الملاحظة و التنبؤ و الإستنتاج والتصنيف و القياس و الإتصال وإستخدام الأرقام وإستخدام العلاقات المكانية والزمانية وذلك بهدف حل المشكلة وتفسير الظواهر الطبيعية.

٢- الإطار النظرى:

أولاً: المُختبر الإفتراضى

أ- ماهية المُختبر الإفتراضى:

يرى زيتون، حسن (٢٠٠٥) أنّ المُختبر الإفتراضي هو بيئة تعلم وتعليم إفتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الإنترنت وينضوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المختبرية وانجازاتها وتقويمها. ويذكر كلاً من Woodfield,Catlin, Waddoups, Moore, Swan, Allen, and Bodily (٢٠٠٤) أنّ المُختبرات الإفتراضية هى بيئة منفتحة يتم من خلالها محاكاة مختبر العلوم الحقيقي والقيام بربط الجانب العملي بالجانب النظري، ويتم من خلاله تدريس مهارات التفكير، ويكون لدى الطلبة مطلق الحرية في اتخاذ القرارات بأنفسهم دون أن يكون لذلك أي آثار سلبية.

بينما يصف البغدادي، محمد (٢٠١١) المُختبر الإفتراضي بأنه بيئة تفاعلية إفتراضية مبرمجة تُحاكي المعامل الحقيقية وهي تُمكّن الطالب من إجراء تجارب معملية عن بُعد بنفسه أو في مجموعة من الأفرا د المتواجدين في أماكن مختلفة ويُمكنهم الإشتراك في بناء وإجراء نفس التجربة من خلال الويب أو العمل في مشروع بحثي مشترك على جهاز الحاسب والوصول إلى الإستنتاجات في المواد العلمية وتحتوي تلك المعامل على أجهزة كمبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات تعلميه مناسبة ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية تُمكّن المتعلمين من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة وتُساهم بدرجة كبيرة في تعميق فهم الأفكار الصعبة كما

تُساعد على سد العجز في الأجهزة المعملية كما يمكن تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب إفتراضية وهو ما يستحيل تحقيقه في الواقع نظراً لمحدودية وقت العملي المُتاح للمتعلم وعدد المعامل داخل المدرسة وذلك من خلال تبني تكنولوجيا المعامل الإفترا ضية التي يُمكنها أن تحاكي العمليات والأحداث والتجارب التي تحدث في المعامل الحقيقية بالإضافة إلى دعم المعامل الإفتراضية للإتصال والتفاعل مع الآخرين فهي تفوق أحياناً المعامل الحقيقية في بعض الجوانب.

(ب) المكونات الرئيسية للمختبرات الافتراضية:

طبقاً للبياتي، مهند (٢٠٠٦: ٢٨-٣٢) ، تشمل المُكّونات الرئيسية للمُختبرات الإفتراضية ما يلي:

١- الأجهزة والمعدات المعملية:

من الممكن ربط أجهزة مُتخصصة تقوم بإستلام البيانات والأوامر الخاصة بتغيير الأجهزة وإعطاء إشارات التحكم اللازمة، وذلك طبقاً للتجربة المعملية ونوع المختبر وكذلك تغيير قيم المُدخلات حسب متطلبات التجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة إرسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة والقراءات المُحصّلة والمُلاحظات الخاصة بالتجربة، وقد تتوافر كاميرات في المعامل تُساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المُعطيات المدخلة.

٢- أجهزة الحاسب الآلي:

لإجراء التجربة يحتاج كلاً من الطالب أو الباحث لجهاز حاسب شخصي مُتصل بالشبكة المحلية أو الإنترنت ليستطيع العمل مباشرة في المُختبر أو ليتمكّن من العمل عن بُعد في أي زمان ومكان بالإضافة إلى البرامج الخاصة لتصفح الشبكة إضافة إلى البرامج الخاصة بالمحاكاة.

٣- شبكة الإتصالات والأجهزة الخاصة بها:

في حالة إجراء التجارب عن بُعد وبما أن ربط جميع المستفيدين مع المُختبر يكـون عن طريق التراسل الرقمي فيجب أن تربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب وأن تكون خطـوط الاتصال مأمونة، وأن يتوفر للمستفيد قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصـل مع المختبر عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية حتى يستطيع القيام بجميع التجارب المطلوبة.

٤- البرامج الخاصة بالمُختبر الإفتراضي:

وتنقسم إلى نوعين النوع الأول خاص بتعلـم أداء التجارب وتوفير ما تتطلبه التجربة، والثاني يتضمن برامج المحاكاة والمصممة من قبل المتخصصين في المجال وكيفية إستخدامها.

٥- برامج المشاركة والإدارة:

وهي التي تتعلق بكيفية إدارة المختبر والعاملين في أداء التجارب من طـلاب وباحثين، حيث تقوم هذه البرامج بتسجيل الطلاب في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصـــول الواجب توافرها لكل مستخدم بالمختبر في التجارب المختلفة.

جـ) خصائص المختبرات الافتراضية :

للمُختبرات الإفتراضية خصائص متنوعة ومنها ما يذكره Harry and Edward (٢٠٠٥) وهى أنها:

١) تخلق نماذج فكرية جديدة فى مجال التعليم أفضل من الحقيقى وأكثر جمالاً من الخيال.
٢) تُساعد على بناء المعرفة وغرس المعلومات.
٣) تُشجّع وتوجيه الطلاب .
٤) تعطى الطلاب تغذية راجعة .
٥) تُمكّن من إجراء التجارب التى يصعُب إجراءها فى المُختبرات التقليدية نظراً لخطورتها وتكلفتها المرتفعة.
٦) تُساعد فى تُقليّل الوقت الذى يستغرقه الطلاب فى التعلم لفهم التجارب.
٧) تُساعد فى وضع الإستكشاف المبنى على إفتراضات عملية.

(د) المُختبرات الإفتراضية ودورها فى تدريس العلوم:

تلعب المُختبرات الإفتراضية فى تدريس العلوم دوراً كبيراً كحلول للمُعوقّات التي تواجه المُختبر المدرسي المتمثّلة فى تجهيزات المعامل, وعدم توافر وسائل الأمان بدرجة عالية, وقيام المعلم بإجراء التجارب بنفسه كعروض توضيحية أمام التلاميذ, بالإضافة إلى عدم توافر المواد, والأدوات, والأجهزة المعملية, وعدم صيانتها وتحديثها إن وجدت, وقلة خبرة بعض محضري المعامل, والتركيز على الجوانب النظرية على حساب الجوانب التطبيقية, هذا بالإضافة للتكلفة المالية العالية التي يحتاج إليها تأسيس المُختبر وإثراؤه بالمعدات والأجهزة التعليمية المختلفة (الجبر ،جبر بن محمد, ٢٠٠٩ ؛ عطا الله، ميشل كامل ، ٢٠١٠)، فتعمل المُختبرات الإفتراضية على مُساعدة المتعلم أن يَمُر بخبرات لا يُمكن تعلمها بصورة مباشرة على أرض الواقع وذلك بسبب المخاطر التي قد يتعرض لها نتيجة تنفيذ التجارب مباشرة, وعدم توافر المواد

والأدوات اللازمة لإجراء التجارب, كما أن المعامل الإفتراضية تعمل على توفير الوقت, والجهد عند إجراء التجارب, وتُقلل التكلفة المادية اللازمة لشراء المواد والأدوات المعملية, وتُمكّن المتعلم من تحديد الأخطاء التي يقع فيها وقت المُحاكاة, كما أنها تُساعد المتعلم في إعادة التجربة عدة مرات وفي أي وقت يناسبهم.

ويرى كلاً من زيتون، عايش (٢٠٠٥) والشهري، على(٢٠٠٩) أن إستخدام المُختبرات الإفتراضية وبرامج المحاكاة الحاسوبية لها أهمية كبرى فى تدريس العلوم حيث أنها :

١- أعطت دليلاً واضحاً على أهمية وتأثير الكمبيوتر على تدريس العلوم .
٢- فتحت المجال أمام المتعلم للمرور بخبرات قد لا يستطيع أن يتعلمها واقعياً بسبب عوامل كثيرة، كالخطورة، والتكلفة العالية، أو عدم توفر أجهزة كافية لإجراء التجارب أو ضيق الوقت، أو الدقة والصغر المتناهي لحجم المادة المدروسة.
٣- تُمثّل بيئات تخيّلية تقوم على أساس المزج ما بين الخيال والواقع، مما يُتيح للفرد تصوّر الواقع الحقيقي والتفاعل معه بشكل أفضل.
٤- يلعب البُعد الثالث أو التجسيم دوراً بارزاً في هذه التقنية مما يدفع الطالب ليتفاعل بكل حواسّه مع التجربة ليندمج تماماً معها وكأنه ينغمس في بيئة مماثلة للواقع ذاته .

ويُضيف البياتي، مهند(2006) أنّ المُختبرات الإفتراضية تُقدّم للطلاب خبرات مهارية قريبة جداً من الخبرة المباشرة، وبذلك تُعدّ بديلاً جيداً عن المُختبرات التقليدية، كما أنها تُعطي الطالب قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم التي يصعُب عليه أن يتخيّلها واقعياً، إضافة إلى أنها تُسهم في التغلب على المُعوّقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية، وتوفر للمتعلمين مناخاً علمياً تفاعلياً مُشوقاً، كما تتيح للطلاب إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة بخطوة .

ولقد أظهرت الكثير من الدراسات الأثر الإيجابى لإستخدام الدراسات المُختبرات الإفتراضية فى تدريس العلوم ومنها:

- دراسة شباط، محمد فارس (٢٠٠٥) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية التدريب الإفتراضى ، ومدى كفايته فى تنفيذ التجارب العملية فى علم الأحياء للصف الثانى الثانوى. تكّونت عينة الدراسة من (٤٨) طالباً من طلاب إحدى ثانويات محافظة درعا بسوريا. إستخدم الباحث المنهج شبه التجريبى، وتم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وعددها (٢٤) طالب، والتى تم تطبيق برنامج التدريب

الإفتراضى عليها، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية حيث تم تنفيذ أربع تجارب عملية تتضمنها وحدة وظائف التغذية. واشتملت أدوات الدراسة على إختبار تحصلي ومقياس لقياس الإتجاة نحو إستخدام البرنامج لطلاب المجموعة التجريبية. أظهرت نتائج الدراسة تفوق أفراد المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة وذلك فى التحصيل والحفظ ، كما أسهم البرنامج التدريبى فى تكوين اتجاهات ايجابية نحو استخدام البرنامج الحاسوبى الافتراضى فى تنفيذ التجارب العملية فى الاحياء.

- دراسة المحمدى ، أمل رجا الله فرج (٢٠٠٨) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية المُختبر الإفتراضى على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثانى ثانوى فى مقرر الكيمياء. تكونت عينة الدراسة من (٣٣) طالبة .استخدمت الباحثة المنهج شبة التجريبى وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين ، مجموعة تجريبية وتكونت من (١٧) طالبة والتى درست بإستخدام المُختبر الإفتراضى ومجموعة ضابطة تكونت من (١٦) طالبة درست بإستخدام المُختبر التقليدى. أظهرت نتائج الدراسة عن تفوق المجموعة التجريبية فى متوسطات درجات الإختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية (للطالبات المتفوقات والمتوسطات فى التحصيل).أما الطالبات المتأخرات فى المجموعتين التجريبية والضابطة فلا توجد فروق بينهما فى التحصيل.
- دراسة خليفة ، أحمد حسن (٢٠١١) التى هدفت إلى التعرف على أثر تدريس العلوم بطريقة الإكتشاف المُوجه فى المُختبر على التحصيل الدراسى لدى عينة من تلاميذ الصف السادس الابتدائى فى مدارس مدينة تبوك. تكّونت عينة الدراسة من (٧٠) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الإبتدائى فى مدينة تبوك فى المملكة العربية السعودية.استخدما الباحثين المنهج شبه التجريبى وتم تقسيم العينة على مجموعتين ، مجموعة تجريبية وعددها (٣٥) تلميذاً،والتى تم تدريسهم وحدة جسم الإنسان بطريقة الإكتشاف المُوجه فى المُختبر ، ومجموعة ضابطة وعددها 35 تلميذا تم تدريسهم المحتوى نفسه بالطرائق المعتادة. تم التحقق من تكافؤ المجموعتين من خلال الرجوع إلى سجل درجات التلاميذ في الفصل الدراسي السابق للتجربة النهائية على أفراد العينة ومن خلال نتائج التطبيق القبلي لإختبار التحصيل الدراسي الذي أعده الباحث ، وقام الباحث بتصميم البرنامج التدريسي الخاص بوحدة جسم الإنسان وفقاً لطريقة بطريقة الإكتشاف المُوجه فى المُختبر ، وكذلك أعد إختباراً تحصيلياً للوحدة المذكورة ، وبعد تطبيق البرنامج التدريسي تم تطبيق الإختبار التحصيلي على أفراد عينة الدراسة، وكشفت نتائج البحث عن وجود فرق

دال إحصائياً عند مستوى الدلالة(٠.٠5) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في الإختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

- دراسة عبد السلام ، محمود و أمين، أحمد جوهر(٢٠١٢) التى هدفت إلى الكشف عن أثر المُختبر الإفتراضى لتجارب الفيزياء والكيمياء فى تنمية قوة المُلاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفى لدى طلاب المرحلة المتوسطة. تمّ إختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية ، وتمّ إعداد إختبارين فى التحصيل للفيزياء والكيمياء ، كما استخدما الباحثين مقياس قوة الملاحظة والتحقق من صدقه وثباته ، وتهيئة المُختبر الإفتراضى والتحقق منه ، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى تحصيل أفرادهما فى الفيزياء ، ووجود فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والضابطة فى تحصيل أفرادهما فى الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية ، مما يدل على أن إستخدام المختبر الافتراضى له دور واضح فى زيادة تحصيل الطلاب ، وعدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى تنمية قوة الملاحظة لدى أفرادهما ، مما يعنى أن إستخدام المُختبر الإفتراضى ليس لها دور واضح فى تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب.

ثانياً: مهارات عمليات العلم :

أ) ماهية عمليات العلم :

إنّ عمليات العلم لها أهمية قصوى لأن العلم عبارة عن سلسلة من الحقائق والمفاهيم التى طوّرتها نتائج الملاحظات والتجارب ، لذا فإن العلم مبني على المعرفة المُنظمة والمتطورة وهو وسيلة فعالة للبحث والتفكير ، وعند ربط العلم بالعمليات ، فهذا يعني أنه يُمكن إستخدام الأساليب العلمية لدراسة عمليات العلم.

ويذكر كلاً من زيتون، عايش (٢٠١٠) و خليل، محمد(٢٠١٢) أنّ التربويّون يؤكد على أن إكتساب عمليات العلم هدف رئيس من أهداف مناهج العلوم وتدريسها، حيث أنها تتكامل مع طرق العلم، والإستقصاء العلمي، وطبيعة العلم (كمادة، وطريقة، وتفكير). وضمن معايير المحتوى العلمي، فإن الرؤية الجديدة للعلم تتطلب من الطلاب دمج عمليات العلم مع المحتوى للتوصل إلى فهم أفضل للعلوم؛ إذ إنه من خلالها يستطيع الطلاب ممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية لفهم المفاهيم العلمية وبناء المعرفة؛ ليصبحوا مُعتمدين على أنفسهم في التفكير والبحث في مشكلات الحياة الواقعية ومعالجتها.

ولعمليات العلم تعاريف متنوعة فيرى زيتون ، عايش(٢٠٠٥) أنّها مجموعة خاصة من القدرات والعمليات العقلية اللازمة للتطبيق الصحيح للعلم وأساليب التفكير العلمي. أو هي تلك العمليات العقلية الخاصة التى يتم تطبيقها عند إستقصاء مُشكلة مُحددة كما يراها (إبراهيم، شعبان، ١٩٩٩).

أمّا علميات، محمد و أبو جلالة، صبحى (2001)، فيعرّفها على أنها العمليات التي يقوم بها الباحثون بغرض الوصول إلى معرفة علمية جديدة . وفى رأى فرج، محمد و المهيمي، سلامة (1999) فهى مهارات أو أنشطة عقلية يكتسبها المتعلم أثناء دراسته للعلوم ويُنظّم بها المُلاحظات ويُجمّع البيانات ويبني العلاقات ويسعى من خلالها إلى تفسير أو شرح حدث عقلي أو حل مشكلة تواجهه. ومن وجهة نظر كلاً من النجدى ، أحمد و راشد، على ، و عبد الهادى، منى (٢٠٠٣) هى تلك المهارات العقلية التى تتضمنها عملية البحث والإستقصاء والتى يقوم بها الفرد بجمع البيانات والمعلومات وتصنيفها وبناء العلاقات وتفسير البيانات والتنبؤ بالأحداث وذلك من أجل تفسير الظواهر والأحداث الطبيعية .

ب) خصائص مهارات عمليات العلم :

إنّ لعمليات العلم خصائص ومزايا متعدده ويذكُر منها علام، رجاء الدين (١٩٩٨) ما يلى:

- بما أنّها عبارة عن مجموعة مُعقّدة من الأنشطة العقلية فمن المُمكن تحليلها إلى مهارات سلوكية.
- يتم تعلمها عن طريق الأنشطة التطبيقية والمُمارسات الفعلية لها.
- تتسّم بالشمولية حيث يُمكن تطبيقها وإستخدامها في جميع فروع العلم المتنوعة.
- تُفيد الإنسان في حياته اليومية كون أثر تعلّمها ينتقل من فرع علمي إلى فرع علمي آخر.
- يتم إكتسابها من خلال التشجيع وإتاحة الوقت المُناسب لأدائها.
- لها أثر إيجابى على سلوك الإنسان في حل المُشكلات التي تواجهه.
- تُمكّن المُتعلم من المشاركة الفعّالة في عملية التعلم من خلال البحث أو النشاط العملي الذي يقوم به.
- تُتيح الفرصة للأطفال لتعلمها بحيث يبدأوا من البسيط فيها وهى الملاحظة إلى المُعقّد فيها وهو التجريب، بحيث تقود كل خطوة إلى التي تليها.

وفى نفس الإتجاه خطابية ،عبد الله محمد (٢٠٠٥) حيث يرى أنّ لمهارات العلم خصائص ويذكُر قائلاً:

- إنّها مهارات مُكتسبة فيُمكن تعلمها والتدريب عليها.
- إنّها مهارات عقلية محددة. حيث يستطيع العلماء إستخدام مهارة معينة من أجل فهم ظاهرة طبيعية.

- قابلة للتعميم حيث يُمكن نقلها لمواقف حياتية متنوعة ، فهى تُستَخدَم لحل المشكلات اليومية عند تطبيقها.

جـ) تصنيف مهارات عمليات العلم :

لقد تمّ تصنيف عمليات العلم إلى عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم التكاملية (النجدى ، أحمد، راشد، على، عبد الهادى، فتحى ،٢٠٠٣ : ٧٥). و يذكُر كلاً من (النجدى ، أحمد، راشد، على، عبد الهادى، فتحى (٢٠٠٣ : ٧٥) أنّ عمليات العلم الأساسية هي : الملاحظة، القياس، التصنيف،الإستنتاج ، الإستقراء، الإستدلال، التنبؤ، إستخدام الأرقام ، إستخدام العلاقات المكانية والزمانية، الإتصال، بينما عمليات العلم التكاملية هي: تفسير البيانات والتعريفات الإجرائية، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب فهي عمليات كما يدل إسمها متكاملة وتركيبية وتراكمية .

أمّا زيتون، عايش محمود (١٩٩٩) فيصنّف عمليات العلم إلى قسمين هما : عمليات العلم الأساسية و عمليات العلم التكاملية. ويُشير زيتون إلى أن عمليات العلم الأساسية تشمل عشرة عمليات هي : الملاحظة، القياس، التصنيف، الإستنتاج، الإستقراء ، الإستدلال، التنبؤ ، إستخدام الأرقام ، إستخدام العلاقات المكانية والزمانية، و الإتصال، بينما عمليات العلم المتكاملة تشمل : خمس عمليات هي : تفسير البيانات، التعريفات الإجرائية، ضبط المتغيرات، فرض الفروض، التجريب.

يتضح للباحثه من التصنيفات السابقة أن مهارات عمليات العلم تمّ تصنيفها إلى نوعين وهما عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم التكاملية وأنّ هذه التصنيفات بينها عناصر مشتركة، فمن العناصر المشتركة فى عمليات العلم الأساسية ؛ الملاحظة، التصنيف، القياس، التنبؤ، الإستنتاج، والإتصال إستخدام العلاقات المكانية والزمانية، وأما العناصر المشتركة فى عمليات العلم التكاملية هى : تفسير البيانات، حفظ المتغيرات، فرض الفروض. كما يتضح أيضاً أن هذه التصنيفات لعمليات العلم لا تعني أنها عمليات منفصلة بل متماسكة وتراكمية يجب تعلمها والتدرب عليها بشكل متكامل.

وحيث إنّ البحث الحالي يقتصر على عمليات العلم الأساسية(المُلاحظة، والتصنيف، والإستنتاج، والقياس، والتنبؤ، والإتصال، إستخدام الأرقام، إستخدام العلاقات المكانية والزمانية) فيتم توضيحها فيما يلي:

١) المُلاحظة :

المُلاحظة هى أساس جميع عمليات العلم، وتُعرف بأنها إستخدام أى حاسّة من الحواس الخمس أو إستخدام جميع الحواس لجمع المعلومات وقد تُنتج عملية المُلاحظة بيانات أو حقائق (Hamilton& Swortzel, 2007, p.5)

ويرى زيتون، عايش (١٩٩٩) أنّها إنتباه مُتعَمَّد ومراقب ومنظم لظاهرة أو حدث ، والغرض منه هو فهم سبب وقانون الظاهرة أو الحدث ، وفيها يستخدم الفرد حواسّه المختلفة ، أو يستعين بأدوات وأجهزة عملية أخرى لجمع المعلومات ، ولا تقتصر على المشاهدة فحسب ، بل تشمل أيضًا أشياء أخرى مثل الشعور. مثل ، والضغط أو الكبس.

٢-التصنيف :

طبقاً لدوقمي وأيدينلى (2009) Dokme and Aydinli التصنيف هو عملية تجميع العناصر وِفقاً لِسمات ملحوظة، فيُمكن وصف العناصر التي تشترك في خصائص مُحددة، بأنها تنتمي إلى نفس المجموعة ، ويُضيفا ذاكرين أنّ عملية التصنيف لها فائدتين: القدرة على تحديد خصائص العنصر، والتعبير عن خصائص ذلك العنصر بعمق طبقاً لخصائص المجموعة التي تحوى ذلك العنصر.

ويرى زيتون، عايش (١٩٩٩) أنّ التصنيف هو عملية يقوم فيها الطلاب بمقارنة المعلومات التي تم جمعها وتصنيفها إلى فئات أو مجموعات محددة إعتماداً على معايير وخصائص مشتركة.

٣- الإستنتاج :

الإستنتاج كما يذكُر المجبر، محمد (٢٠٠٠) هو عملية عقلية تُمكّن المُتعلم من الربط بين ملاحظاته عن ظاهرة ما والمعلومات التى لديه عنها وذلك عن طريق إستخدام معلوماته السابقة عن تلك الظاهرة ، و بعد ذلك يُصدر حُكماً مُعيّناً يُفسّر به هذه الملاحظات حتى يصل إلى نتائج مبنيّة على الأدلة والحقائق المناسبة.

يتضّح للباحثة أن عملية الإستنتاج هى عبارة عن إختبار لإفتراضات تربط بين سبب ونتيجة أو أسباب ونتائج، ووضع تلك الإفتراضات بغرض تفسير أحداث أو ظواهر تمّت ملاحظتها.

٤ - القياس:

يُشير النجدي وآخرون (٢٠٠٣) إلى أنّ القياس هو عملية يستخدم فيها الطالب أدوات قياس مختلفة مقننة دقيقة لحدث بطريقة كميّة، ومنها قياس الأطوال أو الأوزان أو الأحجام أو درجات الحرارة أو السرعة والمخابير المدرجة و قياس الأطوال والمسافات وقياس درجات الحرارة و قياس طول أو عرض صندوق بإستخدام المتر أو قياس درجة حرارة الجو بإستخدام الترمومتر الجوي ، أو المقارنة بين أوزان الطلاب باستخدام الميزان المعتاد. ، ويشمل القياس عمليات المقارنة وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء

أيضاً.وعلى نفس الخط شلدان، أنور سعدى(٢٠٠١)، حيث يرى أنّ القياس هو قدرة المتعلم على إستخدام أدوات قياس مقننة، لجعل ملاحظاته متصفة بالكمية، وكذلك القدرة على إجراء الحسابات الخاصة بالأدوات.

٥- التنبؤ :

التنبؤ كما تذكر اللولو، فتحية (١٩٩٧) هو عملية توقع وتنبؤ حدوث حادثة أو ظاهرة في المستقبل وفقاً للمُلاحظات والخبرات السابقة المُرتبطة بتلك الحادثة أو الظاهرة. وفى نفس الإتجاه زيتون، عايش (١٩٩٩) حيث يرى أن التنبؤ هو عملية عقلية يستخدم فيها الطالب معلوماته وخبراته السابقة لتوقع حدوث حادث ما أو ظاهرة ما في المستقبل، مُستنداً فى ذلك على أدلة وبراهين ذات أساس علمي.

٦- الإتصال

طبقاً لمونهاردت و مونهاردت (Monhardt & Monhardt (2006 ، الإتصال هو مهارة إرسال وإستقبال المعلومات بأشكال مختلفة ومتنوعة؛ إما شفهية أو فى جداول أو فى هيئة صور أو رسوم بيانية ، و هذه العملية تستخدم أكبر كمية من البيانات، والغرض منها إكتشاف أنماطها أو ارتباطاتها من خلال الملاحظة المرئية.

٧-إستخدام الأرقام

عملية استخدام الأرقام عند عطا الله ،ميشيل(٢٠٠١) هى عملية توظيف المهارة الرياضية والتمرينات العادية لتطوير المهارات الرياضية عند دراسة العلوم. ويعرفها زيتون، عايش (٢٠١٤) بأنها عملية عقلية تهدف إلى قيام الطالب بإستخدام الأرقام الرياضية بطريقة صحيحة للقياسات والبيانات العلمية التي يتم الحصول عليها عن طريق الملاحظة أو الأدوات او الأجهزة العلمية الأخري.

ونستخلص مما سبق أن استخدام الأرقام هي القدرة على معرفة مدلول الأعداد وتسميتها وترتيبها وإجراء العمليات المرتبطة بها بطريقة صحيحة عند أخذ القياسات من الأدوات والأجهزة العلمية .

٨- إستخدام العلاقات المكانية والزمانية :

طبقاً لزيتون ، عايش (٢٠١٠) ، العلاقات المكانية والزمانية هى نوع من العمليات العقلية التى تُكّمل إستخدام الأرقام، وتتطلب إستخدام القوانين والعلاقات الرياضية والقواعد العلمية وذلك للتعبير عن علاقات مكانية أو زمانية بين المفاهيم العلمية ذات الصلة.

ولذا فهى عملية عقلية تعمل على تنمية المهارات اللازمة لوصف علاقة المكان والزمان، ومن أمثلتها؛ إستخدام قوانين حساب كلاً من المسافة والسرعة والحجم والقوة والضغط عند حساب موقع كل كوكب من

كواكب المجموعة الشمسية بالنسبة للشمس. ولمعرفة سرعة سيارة ما فإنّ ذلك يتطلب معرفة التغيّر فى المكان(المسافة) وكذلك معرفة الزمن بما أن السرعة = المسافة/ الزمن.

د. مهارات عمليات العلم وتدريس العلوم:

تلعب عمليات العلم دوراً بارزاً في العملية التعليمية بصفة عامة، وفي تعليم العلوم بصفة خاصة، حيث أنها تُمكّن من معرفة أنّ العلم هو عملية إكتشاف للمعلومات، كما أنها تجعل المتعلم هو محور العملية التعليمية وليس المعلم ، وذلك بتهيئة الظروف المناسبة التي تجعل المتعلم قادراً على إكتشاف الحقائق والمفاهيم العلمية. وهذا ما يؤكده كلاً من أكتاميس و وينسي Aktamis &Yenice (2010) حيث يروا أنّ عمليات العلم وسلية هامه وضرورية لتعلم العلوم وفهمه، كما أنها تُعتبر هدف رئيس لتعليم العلوم. كما أنّ خليل، محمد (٢٠١٢) يؤكّد على أنّ عمليات العلم تساعد المتعلم في القيام بالبحث بنفسه عن المعرفة من خلال التقصي والاكتشاف، إذ يكون المتعلم منتج للأفكار العلمية، بالإضافة إلى أنها تنمي لديه بعض المهارات العقلية مثل التفكير الاستدلالي والإبداعي والملاحظة الدقيقة والقياس، وجمع البيانات وتصنيفها وتحليلها، والوصول إلى تفسيرات منطقية لهذه الظاهرة، وكذلك تنمية بعض الاتجاهات و الميول العلمية، مثل حب الاستطلاع والتحري، والدقة العلمية والموضوعية، وتتضمن عمليات العلم مواجهة الأفكار بالخبرة، أي تصميم التجارب الاختبار صحة الأفكار أو الفروض و التنبؤات، وعلاوة على ذلك تحفز المتعلم على الاهتمام بالبيئة وحمايتها.

المُختبر الإفتراضى و مهارات عمليات العلم:

يؤكد العديد من التربويين على ضرورة دمج التكنولوجيا فى تدريس العلوم لأنها من أكثر المواد الدراسية التى لها صلة كبيرة وإرتباطاً وثيقاً بالتكنولوجيا فهى تُساعد فى نمو الطالب العلمى المتكامل.

ويؤكد الشهرى ،على (٢٠٠٩) على أنه من الممكن للمتعلم عن طريق المُختبر الإفتراضى أن يمر بخبرات قد لايستطيع أن يتعلمها فى الواقع بسبب عوامل عدة منها المخاطر، التكلفة العالية، نقص المُعدات الكافية لإجراء التجارب، ضيق الوقت، أو حجم المادة المدروسة المتناهى الصغر، علاوة على ذلك تستند هذه التقنية على مزج الخيال والواقع وذلك عن طريق خلق بيئة صناعية تخيلية لديها القدرة على تمثيل الواقع الحقيقى وتمكين الفرد من التفاعل معها ، ويلعب التجسيم دوراً بارزاً فى هذه التقنية حيث يُمكّن المُتعامل معها من الإندماج تماماً وكأنه مغموس فى بيئة الواقع ذاته وذلك لإشتراك أكثر من حاسة.

ومن ناحية أخرى ترى خالد، جميلة (٢٠٠٨) أنّ المُختبر الإفتراضى يُمكن أن يساعد الطلاب على حل المُشكلات التعليمية الواقعية، حيث يُساعد فى تخيل المُشكلات وإقتراح حلول لها بالإضافة إلى فهمها وإستخدامها، كما أنه يُظهر الأشياء الثلاثية الأبعاد، بداية من صفحات الكتاب التى تحتوى على هذه المحتويات، والتى يتم فيها عرض المُحتوى التعليمى من خلال ثلاثة قياسات الطول والعرض والإرتفاع، ومن ثم يعيش المُتعلم مع المعلومات بالأبعاد الثلاثة، مما يؤدى ذلك إلى توفير الوقت والجهد المبذول والتكلفة، بالإضافة إلى كونه من التقنيات التى تساعد على تطبيق الأساليب العلاجية فى محاولة لتحسين مستوى التحصيل لدى الطلاب.

كما يُشير كلاً من كيرشنر وهوسمان Kirchner & Huisman (1998) إلى أنّ إستخدام المُختبرات الإفتراضية يُسهم في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى الطلاب كالملاحظة والقياس، كما يساعد الطلاب على إكتساب مهارات التفكير العلمي، وخاصة المهارات العقلية العليا كالتحليل، والتركيب، والتقويم. وتُمثل عمليات العلم الجانب الآخر من العلم، وهي مجموعة القدرات المُكوِنة للتفكير العلمي، والتي تتميّز بعمومية ممارستها وإستخدامها في كل فروع العلم حيث ينتقل أثر تعلمها وإكتسابها من فرع علمي إلى آخر، فإن إكتسبها طالب في مادة فإنه يستطيع أن يستخدمها في مادة أخرى، ، ويتم تعلم عمليات العلم من خلال الممارسة الفعلية لها.

وهناك العديد من الدراسات التى أجُريت على مهارات عمليات العلم ومنها:

– دراسة يانج و ههي (٢٠٠٧) Yang, Kun-Yuan; Heh, Jia-Sheng إلى استقصاء ومقارنة أثر مختبر الفيزياء الافتراضى عبر الإنترنت مع المختبر التقليدي على التحصيل الأكاديمي في الفيزياء وأداء مهارات عمليات العلم والإتجاه نحو الكمبيوتر. واستخدم الباحثان المنهج التجريبي و تكّونت عينة الدراسة من ١٥٠ طالباً من طلاب الصف العاشر فى أحد المدارس الثانوية الخاصة في تايوان. وتم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية شملت ٧٥ طالباً، ومجموعة ضابطة شملت ٧٥ طالباً. اشتملت أدوات الدراسة على إختبار تحصيل الفيزياء وإختبار في أداء مهارات عمليات العلم وقياس الإتجاه نحو الكمبيوتر. أظهرت النتائج وجود فروق في متوسطات الدرجات دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل الأكاديمي للفيزياء وفي أداء مها رات عمليات العلم، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاتجاه نحو الكمبيوتر.

- دراسة الحجيلى ، عبد العزيز (٢٠١٠) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية إستخدام المُختبر المحوسب لتدريس الفيزياء فى تنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمدينة المنورة ، وتكونت عينة الدراسة من (٦٧) طالباً تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية شملت (٣٤) طالباً ودرست من خلال طريقة مجموعات العمل المعملى المحوسب ، وأخرى ضابطة شملت (٣٣) طالباً ودرست بطريقة مجموعات العمل المعملى المعتادة. تم إستخدام إختبار عمليات العلم كأداة للدراسة، توصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على إختبار عمليات العلم (فى كل المهارات ماعدا مهارة التفسير فقد كانت الفروق دالة لصالح المجموعة التجريبية).

- دراسة الحراحشة، كوثر (٢٠١٢) التى هدفت إلى التعرف على أثر إستراتيجية المماثلة في إكتساب المفاهيم العلمية ومستوى أداء عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي. واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبى وتكّونت عينة الدراسة من (٦٤) طالبة من طالبات الصف الخامس الأساسي في مدرسة بلعما الأساسية المختلطة في مديرية تربية المفرق. تم تقسيم اطالبات إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية شملت (٣٢) طالبة درسن بإستخدام إستراتيجية المماثلة، ومجموعة ضابطة شملت (٣٢) طالبة درست بالطريقة المنتظمة. اشتملت أدوات الدراسة على إختبار لإكتساب المفاهيم العلمية وإختبار لمستوى أداء عمليات العلم، بالإضافة إلى إعداد دليل للمعلم يُساعد في تدريس الوحدة وفق إستراتيجية المماثلة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على إختبار إكتساب المفاهيم العلمية و إختبار أداء عمليات العلم الأساسية لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

- دراسة عمر، ياسمين (٢٠١٤) التى هدفت إلى التعرّف على أثر إستخدام المختبر الإفتراضى لتجارب العلوم فى تنمية عمليات العلم وإكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس الأساسى. تكّونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية شملت (٢٠) طالبة والتى درست بإستخدام المُختبر الإفتراضى، و مجموعة ضابطة شملت (٢٠) طالبة والتى درست بإستخدام الطريقة المنتظمة. إستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبى، واشتملت أدوات الدراسة على إختبار فى مهارات عمليات العلم ، وإختبار فى المفاهيم العلمية. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين

متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى إختبار عمليات العلم وإختبار المفاهيم العلمية تُعزى إلى إستخدام المُختبر الافتراضى.

٣-الطريقة والإجراءات

أولا- منهج البحث:

إستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبى ، حيث تمَّ إستخدام تصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة) ذات القياسين القبلى والبعدى.

ثانيا- عينة البحث:

أ .العينة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بتطبيق الإختبار التحصيلي لعمليات العلم الأساسية على عينة استطلاعية بلغت (20) طالبة من مجتمع الدراسة الأصلي، وقد طبقت الباحثة الإختبار على هذه العينة بهدف التحقق من الصدق والثبات للإختبار.

ب. العينة الفعلية:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية من طالبات الصف السابع ، حيث تكونت من ٦٠ طالبة وتم تقسيمهم الى مجموعة تجريبية تتعلم بالمُختبر الإفتراضى ومجموعة ضابطه تتعلم بالطريقة التقليدية.

ثالثً- أداة البحث:

الإختبار التحصيلي لعمليات العلم (إعداد الباحثة)

قامت الباحثة بإعداد إختبار فى عمليات العلم الأساسية لطالبات الصف السابع. كانت الأسئلة في الإختبار من نوع إختيارمن متعدد.

وفي ضوء أهداف الاختبار تم مراعاة ما يلي:

- شمولية الإختبار بحيث اشتمل على مهارات عمليات العلم الأساسية.
- مناسبة أسلوب الأسئلة للطالبات .
- وضوح التعليمات الخاصة بالإختبار.

تعليمات الإختبار:

كانت التعليمات واضحة ومفهومة؛ مما كان له الاثر الايجابى لدى الطالبات عند الإجابة، وقد تم صياغة تعليمات الاختبار على ورقة منفصلة توضع في بداية الإختبار وقد راعت الباحثة في ذلك توضيح الهدف من الإختبار، ووصف الإختبار وكيفية الإجابة.

صدق وثبات الإختبار:

وللتأكد من صدق الإختبار فقد قام مجموعة من المُحكّمين تحكيم الإختبار وعباراته. وتم حساب ثبات الإختبار وكانت قيمة الثبات (٠.٨٥) وهي قيمة تدل على ثبات الإختبار وانه سيعطى نتائج دقيقه عند تطبيقه.

رابعاً :متغيرات البحث

أ- **المتغير المستقل** : إستخدام المُختبر الإفتراضى

ب-المتغير التابع : مهارات عمليات العلم (الأساسية)

خامساً :اجراءات الدراسة

صارت الدراسة وفقاً للخطوات التالية:

١-الإطّلاع على الدراسات السابقة التى تتعلق بالمختبر الإفتراضى ومهارات عمليات العلم لإعداد الإطار النظرى للبحث.

٢- إعداد إختبار تحصيلى فى مهارات عمليات العلم وعرضه على المُحكّمين.

٤-إعداد محتوى تعليمى تم تدريسه بإستخدام المُختبر الإفتراضى لتنمية مهارات عملية العلم الأساسية لدى طالبات المرحلة المتوسطة وعرضه على المُحكّمين.

٥-إختيار عينة البحث من طالبات المرحلة المتوسطة بمدرسة حراء المتوسطة بنات بالكويت.

٦- الحصول على موافقة المشرفين على تطبيق التجربة الميدانية.

٧- ضبط أداة البحث إحصائياً (التأكد من الصدق والثبات) من خلال تطبيقه على عينة إستطلاعية.

٨- إجراء التطبيق القبلى للإختبار التحصيلى عينة الدراسة الأساسية، وقد أظهرت النتائج بعد معالجتها إحصائياً تجانس المجموعتين ولا يوجد إختلاف بينهم فى المستوى العلمى. كما هو موضح فى الجدول التالى:

جدول رقم (١)

اختبار" ت" للفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبار القبلي لمهارات عمليات العلم الأساسية

مهارات عمليات العلم	التجريبية قبلي		الضابطة قبلي		درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة الاحصائية
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف			
الملاحظة	١.٤٦	٠.٥٠	١.٧٣	٠.٥٢	٥٨	١.٠٢	غير دالة
التصنيف	١.٧٠	٠.٤٦	١.٣٦	٠.٤٩	٥٨	٠.٥٤	غير دالة
الإستنتاج	١.٨٣	٠.٣٧	١.٥٣	٠.٥٧	٥٨	١.٣٩	غير دالة
القياس	٢.٧٦	٠.٤٣	٢.٦٣	٠.٥٥	٥٨	١.١٨	غير دالة
التنبؤ	٢.٢٨	٠.٤٢	٢.١٦	٠.٣٧	٥٨	١.٠٠	غير دالة
الإتصال	٢.٢٤	٠.٤٦	٢.٠٦	٠.٣٦	٥٨	١.٨٩	غير دالة
إستخدام الأرقام	2.55	0.35	2.61	٠.٥٧	٥٨	1.10	غير دالة
إستخدام العلاقات المكانية والزمانية	1.80	0.39	1.78	٠.٤٩	٥٨	١.٣٥	غير دالة
الدرجة الكلية للإختبار	١٦.٦٢	٤.٢٤	١٥.٨٦	٤.٩٥	٥٨	١.٣٩	غير دالة

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 = 2.00 ، وعند مستوى دلالة 0.01 = 2.66

يتبين من الجدول السابق:

عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على جميع مهارات عمليات العلم الأساسية وعلى الدرجة الكلية للإختبار في التطبيق القبلي، مما يدل على ان المجموعتين متكافئتين.

٩- تطبيق الباحثة المحتوى التعليمى على عينة البحث الأساسية .

١٠- إجراء التطبيق البعدى للإختبار التحصيلى على عينة البحث.

١١- إجراء المعالجة الإحصائية المناسبة للبيانات.

١٢- تحليل البيانات للتوصل إلى نتائج البحث وتفسيرها.

١٣- تقديم بعض التوصيات والبحوث المُقترحة في ضوء نتائج البحث.

٤- النتائج وتفسيرها

أ- التحقق من صحة الفروض:

١- الفرض الأول:

تنبأ الفرض الأول بتفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فى القياس البعدى لإختبار عمليات العلم وأنه يوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية. تم إستخدام إختبار (ت) للتأكّد من صحة الفرض كما فى الجدول التالى.

جدول (٢)

إختبار" ت" للفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبار البعدى لمهارات عمليات العلم الأساسية

مهارات عمليات العلم	التجريبية بعدى (ن= ٣٠)		الضابطة بعدى (ن= 30)		درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة الاحصائية
	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى			
المُلاحظة	٤.٤٦	٠.٥٠	٢.٦٠	٠.٧٢	٥٨	١١.٥٦	دالة
التصنيف	٥.٠٣	٠.٧٦	٢.٩٣	٠.٥٨	٥٨	١١.٩٥	دالة
الإستنتاج	٥.٠٣	٠.٧١	٣.١٦	٠.٥٣	٥٨	١١.٤٤	دالة
القياس	٤.٥٣	٠.٥٠	٣.٠٣	٠.٤١	٥٨	١٢.٥٤	دالة
التنبؤ	٣.٧٦	٠.٤٣	٢.٣٠	٠.٤٦	٥٨	١٢.٦٦	دالة
الإتصال	٣.٦٦	٠.٤٧	٢.٢٦	٠.٤٤	٥٨	١١.٦٦	دالة
إستخدام الأرقام	4.75	0.48	3.60	٠.٥٠	٥٨	12.10	دالة
إستخدام العلاقات المكانية والزمانية	3.60	0.52	2.88	٠.٤٩	٥٨	١١.٦٠	دالة
الدرجة الكلية للإختبار	٣٤.٨٢	٢.٦٩	٢٢.٧٦	٢.٤٧	٥٨	٢٤.٨٨	دالة

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة ٠.٠١ = ٢.٦٦

يتبين من الجدول السابق:

أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست بالمُختبر الإفتراضى والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المُعتادة في القياس البعدي على جميع أبعاد إختبار مهارات عمليات العلم الأساسية ودرجته الكلية، وهي دالة عند مستوى٠.٠١ وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية. وبناء"عليه تم قبول الفرض.

٢- الفرض الثانى :

تنبأ الفرض الثانى بأنه توجد فاعلية للتدريس بإستخدام المُختبر الإفتراضى على تنمية مهارات عمليات العلم والإتجاه نحو دراسة العلوم لدى المجموعة التجريبية من طالبات الصف السابع بالمرحلة المتوسطة. تمَّ إدخال قيمة (ت) فى معادلة (كوهين دى)على إختبار عمليات العلم الأساسية نحو وذلك لمعرفة حجم الأثر على المجموعة التجريبية.

$$d = \frac{t}{\sqrt{n}}$$

حيث d هى قيمة حجم الأثر، t هى قيمة ت المحسوبة ،n هى عدد أفراد المجموعة.

جدول (٣)

إختبار" ت" للفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في الإختبار القبلى و البعدى لمهارات عمليات العلم الأساسية

مهارات عمليات العلم	قبلي		بعدى		درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر
	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى				
الملاحظة	١.٤٦	٠.٥٠	٤.٤٦	٠.٥٠	٢٩	١٥.٧٦	دالة	2.87
التصنيف	١.٧٠	٠.٤٦	٥.٠٣	٠.٧٦	٢٩	١٣.٨٥	دالة	2.52
الإستنتاج	١.٨٣	٠.٣٧	٥.٠٣	٠.٧١	٢٩	١٤.٩٦	دالة	2.73
القياس	٢.٧٦	٠.٤٣	٤.٥٣	٠.٥٠	٢٩	١٩.١٩	دالة	3.50
التنبؤ	٢.٢٦	٠.٤٤	٣.٧٦	٠.٤٣	٢٩	١٤.١٠	دالة	2.57
الإتصال	٢.٢٦	٠.٤٤	٣.٦٦	٠.٤٧	٢٩	١٣.٦١	دالة	2.48
إستخدام الأرقام	2.55	0.35	4.75	0.48	٢٩	١٩.٤١	دالة	3.72
إستخدام العلاقات المكانية والزمانية	1.80	0.39	3.60	0.52	٢٩	١٣.٥٥	دالة	2.42

مهارات عمليات العلم	قبلي		بعدى		درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر
	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى				
الدرجة الكلية للإختبار	١٦.٦٢	٤.٢٤	٣٤.٨٢	٢.٦٩	٢٩	٣٨.٧٢	دالة	8.33

يتبين من الجدول السابق:

أن متوسطات درجات المجموعة التجريبية فى إختبار عمليات العلم البعدى كانت أعلى مما حصلوا عليه فى الإختبار القبلى فى معظم المهارات حيث كانت قيمة ت للدرجة الكلية (٣٨.٧٢) ، وقد بلغ حجم أثر إستخدام المُختبر الإفتراضى فى تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية (٣٣.٨) وهذا يدل على وجود نسبة تحسّن فى إختبار عمليات العلم للمجموعة التجريبية وذلك يؤكد على فاعلية إستخدام المُختبر الإفتراضى فى تدريس العلوم فى تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية.

تفسير النتائج

أظهرت نتائج البحث أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة يانج و ههي (٢٠٠٧)، و دراسة الشهري، (٢٠٠٩)، و دراسة الحجيلى ، عبد العزيز و عمر، منصور(٢٠١٠)، و دراسة عمر، ياسمين (٢٠١٤)، و دراسة الشهرى، سارة (٢٠١٦) ، و دراسة بجيلى، فاطمة عبد الله (٢٠١٩). وربما يعود الأثر الواضح

- المُختبر الإفتراضي يقوم بعرض التجارب بطريقة مُنظمة وواضحة ، كما أنّه يُقدّم خبرات مهارية تُشبه الخبرة المباشرة ، لذا يُعتبر المُختبر الإفتراضي بديلاً للمُختبرات التقليدية فى حال عدم توافرها بشكل مناسب ، بالإضافة إلى أنه يُمكّن الطلاب من إكتساب مهارات التفكير العلمي وهذا يتفق مع ما جاء به كلاً من السكجي (٢٠٠٦) والشهرى (٢٠٠٩) حيث أكدا أن المُختبر الإفتراضي يثبت أنه بديلاً جيدا للمُختبرات التقليدية وأنه يلعب دوراً كبيراً فى مساعدة الطلاب لإكتساب مهارات التفكير العلمي.
- المُختبر الإفتراضي يُساعد الطلاب على تنمية ثقتهم بأنفسهم، ويحثهم على الإعتماد على النفس أثناء عملية التعلم ، وهذا هو الذى تُنادي به النظريات التربوية الحديثة وتسعى لتحقيقه، حيث أنّ الطلاب في البيئة الإفتراضية يقوموا بتحضير مواد التجربة وأدواتها بأنفسهم، ويُنّفذون الخطوات، ويُسجلون ملاحظاتهم ومشاهداتهم، كما يتوصلون إلى النتيجة بأنفسهم دون الإعتماد على المعلم كما في البيئة التقليدية، وبذلك

تزداد دافعية الطلاب نحو التعلم وإكتساب المهارات وإستيعاب المفاهيم والمعلومات التي تم التوصل إليها بشكل أسهل، مما يؤدي إلى الإحتفاظ بالتعلم لفترة أطول. وتتفق هذه الدراسة مع دراسة خالد (٢٠٠٨) حيث توصلت إلى وجود علاقة إيجابية بين إستخدام بيئة تعلم إفتراضية والإحتفاظ بالتعلم لدى طلبة المجموعة التجريبية. كما تتفق هذه الدراسة مع دراسة بالمش ودامبريفنيو (Dumbravenu Balmush & , ٢٠٠٥ حيث توصلت إلى أن المختبر الإفتراضي له أثر إيجابي في تكوين فهم أعمق لدى طلبة المجموعة التجريبية وتحسين الإستيعاب لديهم. كما تتفق هذه الدراسة أيضا مع دراسة لال (٢٠٠٨) حيث توصلت إلى وجود علاقة موجبة بين استخدام المختبر الإفتراضي وتطور القدرات الإبداعية للطلبة.

إلاّ أن هذه الدراسة اختلفت مع دراسة مايكل (٢٠٠١) Micheal التي توصلت إلى عدم وجود فروق في مستوى الإنتاج الابتكاري عند استخدام برنامج محاكاة حاسوبية في إجراء التجارب المعملية مقارنة بالمختبر التقليدي.

- المُختبرات الإفتراضية تتغلب على مشكلة عدم توافر الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ التجارب العلمية كما تمكن الطلبة من تنفيذ التجارب الخطرة بشكل آمن، وبذلك فهي تتفوق على المختبر التقليدي الذي يقف عاجزا أمام عدم توافر المواد و يجبر المعلم على إعطاء المادة التعليمية دون تنفيذ التجارب الخطرة حفاظا على سلامة الطلبة. وتتفق هذه الدراسة مع دراسة بالمش ودامبريفنيو

(Balmush &, Dumbravenu ٢٠٠٥) التي توصلت إلى فاعلية المُختبر الإفتراضي في فحص ظواهر لا يُمكن دراستها بالمُختبر التقليدي. ولكن هذه الدراسة تختلف مع دراسة روسنكويست (٢٠٠٠ Rosenquist,) التي أشارت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند استخدام برنامج محاكاة حاسوبية كبديل للمُختبر الحقيقي.

٥- التوصيات:

في ضوء نتائج البحث، توصي الباحثة بما يلي:

١- تعديل المناهج الدراسية الحالية بما يسمح بفرصة أكبر لتطبيق الجانب العملي لمقررات العلوم من خلال المُختبرات الافتراضية عبر تخصيص حصص للتطبيق العملي بإستخدام تكنولوجيا المُختبرات الإفتراضية.

٢- توفير المتطلبات المادية لتفعيل توظيف المُختبرات الإفتراضية في تدريس مقررات العلوم بالمدارس بمراحل التعليم المختلفة.

٣- تدريب معلمي العلوم بمراحل التعليم المختلفة على إستخدام المُختبرات الإفتراضية وتوظيفها في عمليات التعليم والتعلم .

٤- تفعيل عمليات التعلم من خلال المُختبرات الافتراضية عبر توعية الطلاب بأهمية إستخدام المُختبرات الإفتراضية وفاعليتها في تنمية قدراتهم التحصيلية والمهارية.

المراجع

المراجع العربية

البغدادي، محمد (٢٠١١). بيئات التعلم الافتراضية. مجلة كلية التربية بالفيوم - مصر، ١٧ (١)، ١-٣٩.

البياتي، مهند (٢٠٠٦). الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان، الأردن.

البزاز، هيفاء؛ الحمداني، أمير. (٢٠٠٧). عمليات العلم لدى طلبة أقسام علوم الحياة في جامعة الموصل وعلاقتها بدافعهم المعرفي في ضوء متغيري الكلية، والجنس, مجلة أبحاث كلية التربية الاساسية، ٤ (٣)، ٣٧-٦٢

الجبر ، جبر (٢٠٠٩). معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية، ١٢ (٣).١٥٠-١١٦.

الحجيلي، عبدالعزيز معلث (٢٠١٠) . فاعلية استخدام المختبر المحوسب لتدريس الفيزياء في تنمية مهارات عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمدينة المنورة) رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة طيبة، المدينة المنورة.

الحافظ، محمود عبد السلام ؛ أمين، أحمد جوهر. (٢٠١٢). المختبر الإفتراضي لتجارب الفيزياء و الكيمياء و أثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة و تحصليهم المعرفي-1 ,*International Interdisciplinary Journal of Education*, *1*(1028) . 40.

الحراحشة، كوثر عبود (٢٠١٢). أثر استراتيجية المماثلة في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية ومستوى أداء عمليات العلم الأساسية، مجلة جامعة دمشق،٢٨،(٢)، الأردن.

السويدي، برلنتي عبد الولي. (٢٠١٠). مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي لعمليات العلم الأساسية في مادة العلوم، مجلة جامعة دمشق، (٢٦)، ٢٠٩-٢٣٤.

الشهري، علي بن محمد. (٢٠٠٩). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات المعملية في مقر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

الشهري، سارة محمد(٢٠١٦). أثر استخدام المعمل الافتراضي" كروكودايل" في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء بمدينة الرياض، مجلة عالم التربية، مصر، ١٧،(٥٥)، ١-٥٥.

الصميدعي، هبة. (٢٠٠٧). تطور مهارات العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الثانوية. مجلة التربية والعلم - جامعة الموصل، ١٤ (٢)، ٣٦١ - ٣٨٠.

العلي، ابراهيم عبد العزيز. (٢٠٠٣). عالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة التربية العلمية -مصر، ٦ (٤) ٦٥-٩٤.

القرشي، صالح بن فلحان (٢٠١٣). أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير، جامعة أم القري.

اللولو ، فتحية (١٩٩٧). أثر إثراء منهج العلوم بمهارات تفكير علي على تحصيل الطلبة في الصف السابع" . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

المجبر ، محمد أحمد (٢٠٠٠). " مستوى مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثامن وعلاقتها باستطلاعاتهم وميولهم العلمي "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة .

المحمدي، أمل رجا الله فرج (٢٠٠٨). فاعلية المعمل الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الكيمياء. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية بالمدينة المنورة، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية

النجدي، أحمد ، وراشد، علي، وعبدالهادي، منى (٢٠٠٢). تدريس العلوم في العالم المعاصر: طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

بجيلى، فاطمة عبد الله (٢٠١٩). واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة .*مجلة العلوم التربوية و النفسية*،3 (20).

خالد، جميلة (٢٠٠٨): أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

خطابية، عبد الله محمد. (٢٠٠٥).**تعليم العلوم للجميع**، ط١، عمان، دار الميسرة.

خليفة ، أحمد حسن (٢٠١١)، أثر تدريس العلوم بطريقة الاكتشاف الموجه في المختبر على التحصيل الدراسي. مجلة جامعة دمشق، ٢٧ (٣)، ٩٢٣-٩٥٢.

خليل، محمد أبو الفتوح (٢٠١٢). التفكير العلمي – الابتكاري– الناقد – عمليات العلم) أساليب تنميته وطرق قياسه، (ط١)، الرياض، دار تربية الغد للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (٢٠٠٨). اكتساب عمليات العلم الأساسية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. دراسات العلوم التربوية، ٣٥(٢)، ٣٧٢.

زيتون، عايش محمود. (٢٠١٣). أساليب تدريس العلوم (ط١). الإصدار السابع، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، حسن حسين .(٢٠٠٥). رؤية جديدة في التعليم التعلم الالكتروني (المفهوم القضايا التطبيق-التقييم)، ط١، ، الدار الصولتية للنشر والتوزيع، الرياض.

زيتون، عايش (٢٠٠٥): أساليب تدريس العلوم، ط (٤)، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود (١٩٩٩). أساليب تدريس العلوم . ط١ ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن .

زيتون، عايش (٢٠١٠). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها، (ط١)، عمان، دار الشروق.

شاهين، جميل وحطاب، خولة (٢٠٠٤). المختبر المدرسي ودوره في تدريس العلوم. عمان: دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.

شباط، محمد فارس (٢٠٠٥). فاعلية التدريب الافتراضي وكفايته في التدريب على بعض التجارب المختبرية في علم الاحياء واتجاهاته نحوه، للصف الثانوي العلمي في محافظة درعا) .رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة دمشق. سوريا.

شلدان، انور، (٢٠٠١). إثراء منهاج العلوم بعمليات العلم وأثره على مستوى النمو العقلي لتلاميذ الصف الخامس وميولهم نحو العلوم في محافظة غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

صبري، ماهر إسماعيل والجهني، ليلى عصام. (٢٠١٣). فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب كويست لتعلم العلوم في تنمية بعض مهارات عمليات العلم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١ (٣٤)، ٢٥ –٦٢.

عطا الله، ميشيل كامل (٢٠١٠). طرائق وأساليب تدريس العلوم (ط. ١)، دار الميسرة للنشر، عمان .

علام ، رجاء الدين (١٩٩٨) . مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية ، ط٣ ، مصر : دار النشر للجامعات .

علميات، محمد وأبو جلاله، صبحي. (٢٠٠١). أساليب تدريس العلوم لمرحلة التعليم الأساسي الكويت: مكتبة الفلاح.

عمر، ياسمين صدقي (2014). أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين . أطروحة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية: فلسطين.

فرج، محمد و المهيمي، سلامة (1999) .اتجاهات حديثة في تعلم العلوم ، ط١، الكويت : مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .

لال، زكريا (٢٠٠٨): الإتجاه نحو استخدام المختبرات الإفتراضية في التعليم وعلاقته ببعض القدرات الإبداعية لدى عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي العام في مدينة مكة المكرمة، دراسة قبلت للنشر، المجلة العربية للدراسات الأمنية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض.

المراجع الأجنبية

Aktamis, H., & Yenice, N., (2010). Determination of the science process skills and critical thinking skill Levels. Procedia Social and Behavioral Sciences . Vol.(2), pp.3282-3288.

Balmush, N & Dumbravianu, R. (2005): Virtual Laboratory in Optics, third international conference on Multimedia and Information of Communication Technologies in Education, June 7-10, 2005.

Dokme, I., & Aydinli, E., (2009). Turkish primary school students' performance on basic science process skills. Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol.(1), pp.544-548.

Hamilton, R., & Swortzel, K., (2007). Assessing Mississippi Aest Teachers' Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills. Journal of Southern Agricultural Education Research, 57(1), pp.1-13.

Harry E. Keller and Edward, F (2005). Making Real Virtual Lab. The Science Education Review, Vol.4 (1), 2005, Queensland, Australia.

Kirchner, P. and Huisman, W. (1998): Dry Laboratories in Science

Education; Computer-Based Practical Work. International Journal of Science Education, 20(6): 665-682.

Monhardt, L., & and Monhardt, R., (2006). Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Books. Early Childhood Education Journal, 34(1), pp. 67-41.

Rosenquist, S. (2000): On the Exchangeability of Hands-on And Computer-Simulated Science Performance Assessments. CSE Technical Report, National Center for Research on Evaluation, University Los Angeles, CA, USA.

Yang, K. Y., & Heh, J. S. (2007). The impact of internet virtual physics laboratory instruction on the achievement in physics, science process skills and computer attitudes of 10th-grade students. *Journal of Science Education and Technology*, *16*(5), 451-461.