

فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم التكاملية في الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر في اربيل

م. اشقي سليمان حسو
ashqi.haso@su.edu.krd

أ.م.د. الهام احمد حمه
ilham.hamma@su.edu.krd

ملخص البحث :

هدف البحث الحالي الى معرفة (فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم التكاملية في الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر في اربيل) ، وللتحقق من اهداف وفرضيات البحث ، أختير قصديا طالبات البحث في اعدادية النهرين للبنات للعام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠ كعينة البحث والتي تكونت من (٦٠) طالبة ، تم توزيعهم عشوائيا الى مجموعتين احدهما تجريبية درست باستخدام المختبر الافتراضي واخرى ضابطة والتي درست بالطريقة الاعتيادية ،وبعد تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي لأختبار عمليات العلم التكاملية ، ولغرض تحقيق أهداف البحث وفرضياته تطلب تهيئة مستلزمات وهي تصميم برمجة المختبر الافتراضي واعداد اختبار عمليات العلم التكاملية وتكون من (١٥) فقرة وبعد التأكد من صدقها وثباتها ، تم تطبيق البحث لمدة (٧) اسابيع دراسية ،ثم جرى التطبيق البعدي لأداة البحث ،واظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية ككل، ووجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم التكاملية قبلها وبعديا في كل من المجالات (التعريف الأجرائي ،ضبط المتغيرات وفرض الفرضيات)، وقد انتهى البحث الى مجموعة من التوصيات ذات العلاقة بنتائج البحث .

الكلمات المفتاحية : التجارب الافتراضية - عمليات العلم التكاملية

Abstract

The aim of the current research is to know "the effectiveness of using virtual lab in the improvement of integrative science processes for chemistry subject among students of the tenth grade in Erbil". In order to achieve the goals and test the hypotheses of the research, 60 female students were selected from 'Nahrayn High School for Girls' for the academic year 2019-2020 as the research participants. The participants were randomly divided into two groups, one of which was an experimental one who were taught using the virtual laboratory, and the second group students were taught according to the current, ordinary method after conducting integrated science processes pre-test to both groups of students. For achieving the research objectives and testing its hypotheses, certain tools were to be provided, such as preparing the virtual laboratory software and designing the integrated science processes test. The test consisted of 15 items, and after verifying its validity and consistency, the experiment was applied for seven academic weeks, then the post-application of the research tool was conducted. The results showed that there was a statistically significant difference at the level of significance (0.05) between the average score of the students of the experimental group and the average score of the ordinary group in the post-application in the integrated science processes test as a whole. And there existed the presence of statistically significant differences at the level (0.05) between the average score of the students of the experimental group and the average score of the control group in the test of the integrated science processes before and after in each of the fields (T. Procedural corporal, controlling variables and assuming hypotheses). At last, the research concluded a set of related recommendations.

Keywords: virtual lab - integrative science processes

يشهد العصر الحالي تطوراً تقنياً في كافة المجالات ، حتى سمي عصرنا الحالي بعصر التقنية ، فقد أسهم هذا الاضطراب المستمر في عوالم التقنية والاتصالات البرمجية ، الى انتشار الشبكة العنكبوتية والتوسع في استخدام وتطوير برمجيات الوسائط المتعددة واستخداماتها المتعددة في التعليم .(الغيث ، ٢٠١٧، ص٤٠)

ونتيجة لهذا التطور المتسارع في تقنيات الحاسب الآلي وشبكاته الأمر الذي شجع الكثيرون في مختلف المجالات للاستفادة من امكانياته واستغلالها في تحسين مخرجاتهم ولأن الاهتمام بالتعليم ضرورة ملحة حاول التربويون الوصول إلى درجة ممكنة من إتقان المعلم والمتعلم للعملية التعليمية، مما دفعهم لاستخدام التقنيات في التعليم والتعلم، وأثناء توظيف هذه التقنية في التعليم ، ظهرت العديد من المفاهيم مثل ؛ المدرسة الإلكترونية Electronic School و التعليم الإلكتروني E- Learning والتعلم عن البعد Distance Learning والفصول الافتراضية Virtual Classroom ، ولذا اتجهت المؤسسات التعليمية إلى محاولة تطبيق في كافة مجالات التعليم والاستفادة من تطبيقاته المتعددة.

، حيث أحدثت هذه المفاهيم نقلة نوعية في أهداف النظم التعليمية ليكون التركيز على إكساب المتعلمين المهارات المعلوماتية من أجل التعلم الذاتي والتفكير الإبداعي.(بدوي ، ٢٠١٠، ص ٢) (العجومي، ٢٠١٣، ص٣)

يُمكن استخدام المختبر الافتراضي بإمكاناته المتعددة لتوضيح مواضيع و تجارب علمية يصعب استخدامها وتطبيقاتها في المعمل التقليدي أو لتنمية مهارة التفكير عموماً والتفكير الناقد خصوصاً ، ويوفر عنصر التشويق والإثارة للمتعلم .(الفار ، ٢٠٠٢، ص ٦)

ويمثل علم الكيمياء أحد العلوم الأساسية لما لها من خصائص كونها علماً تجريبياً وأن جميع ما توصل اليه من معرفة تم بطريقة التجربة كما أنه من العلوم المتطورة بشكل مستمر لتلبية متطلبات الحياة المختلفة وذلك من خلال الإسهام في تقديم الحلول للعديد من المشاكل وتفسيرها.(أبو عبود، ٢٠٠٢، ص٤٦٠)

وتوجد طريقتان لإخال عمليات العلم لمناهج العلوم، الاولى: يتم فيها التركيز على عمليات العلم نفسها، ويتعلم الطلبة فيها كيفية استخدام هذه العمليات مثل الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاستنتاج، والتنبؤ، واستخدام هذه العمليات في حل المشكلات. أما الطريقة الثانية فتركز على تعلم

الطلبة لكيفية استخدام عمليات العلم ضمن المحتوى العلمي للمواد الدراسية من خلال القيام بالاستقصاء العلمي (بكر ، ٢٠٠٧ ، ص ٤)

ثانياً : مشكلة البحث:

ان أكثر مايمتاز به درس الكيمياء عن دروس المواد الأخرى علاقتة بمضمون المادة بالنشاط المختبري وإقامة التجارب ، ويعود السبب الرئيسي في ذلك إلى الطرق التقليدية في التعليم والتي ما زالت إلى الان ، اذ لم تعد قادرة على سد احتياجات الطلبة وتطورهم وتقدمهم ليوافقوا التطور التعليمي والتكنولوجي المتزايد في العالم الخارجي (الزهراني ، ١٤٣٠ ، ص ٢٠)

وبعد تغيير مناهج الكيمياء في اقليم كردستان العراق في الاعوام الماضية بينت الكثير من المعوقات في تدريس الكيمياء لطلبة المرحلة الاعدادية حيث أكدت المناهج الحديثة على الاسلوب العلمي في البحث والاستكشاف وتأكيد دور الفاعل للمتعلم في الانشطة الصفية وبسبب عدم اتباع بعض المدرسين طرائق واستراتيجيات تدريسية تماشي هذا التغيير في المناهج ، ونتيجة تلك معوقات جمة تواجه التلاميذ أثناء محاولتهم تعلم تلك المفاهيم وفهمها ، مما أدى ذلك الى ضعف في التحصيل لدى التلاميذ ، وكثرة الشكاوى من صعوبة فهم مادة الكيمياء من قبل الطلاب ، وأصبحت مادة الكيمياء غير مرغوبة لدى الكثير منهم .

ومن جدير بالذكر أن الكثير من مختبرات من مختبرات الكيمياء فيها نقص في بعض الاحيان في الادوات والأجهزة والمواد أو عطل في الأجهزة مما يؤدي الى عدم اجراء التجارب بالمستوى المطلوب ، وان اعداد التجربة وتهيئة أدواتها يستغرق الكثير من الوقت والجهد وقد تكون بعض التجارب خطيرة على المدرس أو المشرف والمتعلم . ولا يستطيع المتعلم إجراؤها في اغلب الأحيان لقلة خبرته وضعفه في مجال اجراء التجارب او خوفه من تحمل المسؤولية في حالة تلف الأدوات أو الأجهزة وكذلك من اطلاعه على بعض الدراسات كدراسة (بركة ، ٢٠١١) و (الموسوي، ٢٠١٢) و (الحافظ و أحمد ، ٢٠١٣) التي تناولت استخدام المختبر الافتراضي والحاسوب في تدريس الجانب العملي للمادة ، مما حث الباحثان الى استخدام التجارب الافتراضية في محتوى الكيمياء .

ومما سبق ظهرت مشكلة البحث لدى الباحثان و يمكن إيجازها في السؤال الآتية:

ما فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر في اربيل؟

ثالثاً : أهمية البحث:

يشهد العالم اليوم نقلة حضارية شملت كل مجالات الحياة إذ تظهر في كل يوم معطيات جديدة تحتاج الى خبرات جديدة وفكر جديد ومهارات جديدة للتعامل معها بنجاح ، وهذه التحولات قد اثرت على بنية النظام التربوي ، وعليه فإنه سيتطلب اعادة النظر في النظم التعليمية مفهوماً و محتوى واسلوباً (بشاره ، ١٩٨٦ ، ص ٧)

إن أكثر ما يهم في تعليم مادة العلوم الجانب التطبيقي والتدريب العملي وخصوصاً في المرحلة الثانوية حيث يبدأ الطالب في الانتقال تدريجياً إلى تجسيد تعلمه والاستعانة بمهاراته المتعلقة بالملاحظة والتحليل والاستنتاج . ولقد تنوعت طرق وأساليب واستراتيجيات تدريس العلوم ، ونتيجة لتراكم المعلومات وازدياد المعرفة وتشعبها ظهرت الحاجة الملحة إلى إيجاد أسلوب أو طريقة لتبسيط وتسهيل عملية نقل المعلومات إلى أذهان الطلبة .

ومع التطور العلمي والثورة التكنولوجية ، ظهرت ضرورة تطوير التعليم وحل مشكلاته وخدمة المتعلم والمعلم بأستفادة من تقنيات المحاكاة بالكمبيوتر وانماط استخدامها كالأواقع الافتراضي وغيرها . مما يؤثر بالفعل على تحسين كفاءة العملية التعليمية (أبو السعود ، ٢٠٠٩ ، ص ٣)

ويحتاج تدريس الكيمياء في وقتنا الحاضر الى تطور جذري من اجل مواكبة روح العصر ، علينا أن نوجه الاهتمام الى الجوانب القيمة للمجتمع التي تسعى التربية العلمية الى تحقيقها في المتعلمين ليكونوا قادرين على العيش في عصر مستقبلي متطور تسوده التكنولوجيا و تتربط فيه علاقات معقدة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (عطا الله ، ٢٠١٠ ، ص ٤٧)

وتعتبر برامج المحاكاة المستخدمة في التقنيات التعليمية من أفضل وأقوى البرامج الحاسوبية التعليمية عند ما تستخدم في تعليم مادة العلوم. فهي تعتمد على فرضيات الفلسفة البنائية والتي تركز على أن الطالب يتعلم من خلال التجربة العلمية . فإذا ما تمت البرمجة بحيث تسمح للمتعلم بالقيام بالاحتمالات المختلفة لإتمام التجربة ، بحيث يتعلم في نهاية التجربة المفهوم المطلوب تعلمه والذي صممت تلك التجربة من أجله (الغزو ، ٢٠٠٤ ، ص ١٠٤)

وبينت دراسة الحازمي أهمية استخدام المختبر الافتراضي في التدريس حيث أكدت الحازمي التأثير الإيجابي لاستخدام المختبرات الافتراضية في مساعدة الطالبات بفحص الظواهر الفيزيائية ، مشيرة

إلى أن الطالبات استعن من خلال المختبرات الافتراضية تغيير الثوابت في التجربة من أجل محاكاة الظاهرة الفيزيائية ، و تكرار جميع مراحل التجربة للكثير من المرات ، كما تكمن من التحكم بعامل الوقت والسرعة.(الحازمي ، ٢٠١٢ ، ص ١)

وأصبح لزماً على التربية العلمية ان ترتفع الى مستوى المسؤولية من أجل تحقيق تعليم وتعلم أفضل للعلوم وبضمنها الكيمياء لأعداد جيل مفكر ومنتج يستطيع مواجهة تحديات المستقبل بكفاءة وجدارة(العاني ، ١٩٨٧، ص ٥)

وقد أثبتت التجارب العالمية للعديد من الجامعات ومراكز البحوث العلمية أهمية المختبرات الافتراضية في التعليم والبحوث وأكدت على ان تعاون المؤسسات الأكاديمية و البحثية مهم جداً وخاصة للدول النامية ، لبناء مختبرات افتراضية عالية الجودة وذات مردود علمي و تقني كي يسهم في رفع مستوى الخريجين والباحثين (البياتي ، ٢٠٠٦ ، ص ٤٦)

وفضلاً عما تقدم تبرز أهمية هذه الدراسة بما يلي:

١- يتماشى البحث الحالي مع متطلبات العصر الحديث وتطوراته التكنولوجية وتطوير ستراتيجيات تدريسية تعتمد على استخدام التكنولوجيا الحديثة سعياً لتوظيف عملية التدريس لتحقيق الأهداف التربوية المنشودة.

٢- الحاجة الى تطوير تدريس الكيمياء بما يتفق مع التطور العلمي والتقني الحاصل في مجتمع القرن الحادي والعشرين من خلال استخدام التقنيات التعليمية المناسبة لتدريس هذا العلم.

٣- قد تفيد الدراسة قيادات المدارس والمشرفين التربويين لمادة الكيمياء ، وذلك من خلال وضع خطة عمل تتبنى من خلالها استثمار برامج المحاكاة الالكترونية بأستخدام المختبرات الافتراضية وإقامة ورشات عمل لمعلمي الكيمياء ، في هذا النوع من المختبرات .

رابعاً : هدف البحث : Aim of the Research

يهدف البحث الحالي الى ما يأتي :

تعرف فاعلية توظيف التجارب الافتراضية على تنمية عمليات العلم في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف العاشر* في اربيل .

*الصف العاشر في مدارس اربيل يقابل الصف الرابع العلمي في بقية مدارس العراق

ولتحقيق هدف البحث انبثقت منه الاهداف الفرعية التالية :

- ١- التحقق من فاعلية التجارب الافتراضية في اختبار عمليات العلم التكاملية (التطبيق القبلي والبعدي) في مادة الكيمياء لدى طالبات المجموعة التجريبية في الصف العاشر العلمي .
- ٢- التحقق من فاعلية التجارب الافتراضية في اختبار عمليات العلم التكاملية (التطبيق القبلي والبعدي) في مادة الكيمياء لدى طالبات المجموعة الضابطة في الصف العاشر العلمي .
- ٣- الوقوف على مدى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في (التطبيق البعدي) لأختبار عمليات العلم التكاملية .

- ٤- التحقق من درجة فاعلية التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم لدى طالبات عينة البحث .

خامساً : فرضيات البحث: The Research hypotheses:

لغرض التحقق من أهداف البحث الفرعية ، تمت صياغة الفرضيات الآتية:

- ١-لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي فروق الدرجات التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المجموعة التجريبية اللواتي يدرسن على وفق المختبر الافتراضي .
- ٢-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي فروق الدرجات بين التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن على وفق الطريقة التقليدية .
- ٣-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي فروق الدرجات بين التطبيقين البعدين في اختبار عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن على وفق المختبر الافتراضي وطالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن على وفق الطريقة التقليدية.
- ٤-لا تحقق التجارب الافتراضية درجة من الفاعلية تزيد عن (١) وفقا لمعامل بلاك في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طالبات عينة البحث .

سادساً : حدود البحث:

يقتصر هذا البحث على :

- الحدود البشرية: طالبات الصف العاشر العلمي
 - الحدود المكانية : المدارس الاعدادية النهارية التابعة لمديرية تربية اربيل.
 - الحدود العلمية : كتاب الكيمياء للصف العاشر الاعدادي ط٤ سنة ٢٠١٥ وعلى وفق وزارة التربية في إقليم كردستان للعام الدراسي (٢٠١٩ - ٢٠٢٠)، أقتصرت الدراسة على الفصل الأول (المادة والتغيرات)
 - الحدود الزمانية : التطبيق في الفصل الأول للعام الدراسي (٢٠١٩ - ٢٠٢٠)م.
- سابعاً : تحديد المصطلحات :

• الفاعلية

- عرفها شحاتة والنجار (٢٠٠٣) بأنها : "مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجة التجريبية باعتبارها متغيراً مستقلاً في أحد المتغيرات التابعة". (شحاتة والنجار ، ٢٠٠٣ ، ص ٢٣٠)
- و يعرف الباحثان مصطلح الفاعلية إجرائياً :

• الفاعلية:

مقدار التغيير الذي تحدثه طريقة التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية في نواتج التعلم لدى طالبات الصف العاشر الاعدادي في تنمية عمليات العلم وبقاء أثر التعلم ، نتيجة إجراء المعالجات التجريبية في البحث ، ويتم قياس حجم الفاعلية باستخدام معادلة كوهين.

• التجارب الافتراضية

- يعرفها زيتون(٢٠٠٥) بأنها : " بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية المهارات المختبرية لدى الطلبة وتقع هذه البيئة على احد المواقع في إحدى الشبكات وينطوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية(Home Page) وبها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المعملية وإنجازها وتقويمها " (زيتون ، ٢٠٠٥ ، ص ١٦٥)
- و يعرف الباحثان مصطلح التجارب الافتراضية إجرائياً :بأنها خطوات تعليمية / تعليمية ضمن برنامج حاسوبي تمكن المدرسة والطالبات من القيام بتجارب الكيمياء المتضمنة في الفصل الأول (المادة والتغيرات) من مقرر العلوم للجميع للصف العاشر الاعدادي بصورة تشابه التجارب الحقيقية وتحاكيها من حيث جميع التفاصيل .

• عمليات العلم

- عرفها النجدي وآخرون (١٩٩٩) بأنها : " الأنشطة أو الأفعال أو الممارسات التي يقوم بها العلماء في أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة ، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى " (النجدي وآخرون ، ١٩٩٩ ، ص ٥٢)

• و يعرف الباحثان مصطلح عمليات العلم التكاملية إجرائياً :

هي مجموعة من عمليات العلم ، تمارسها طالبات الصف العاشر العلمي ، على شكل نشاط عقلي وفقاً للمنهجية العلمية عند التفكير في حل مشكلة ، أو معالجة معلومة كيميائية معينة تظهر على شكل مهارات ، وهي التعريف الإجرائي وضبط المتغيرات وفرض الفروض والتجريب وتفسير البيانات ويستدل عليها من خلال استجابتهن على اختبار عمليات العلم الذي أعد لأهداف البحث

Theoretical Frame work: الخلفية النظرية

المحور الأول: المختبر الافتراضي: Virtual Laboratory

المقدمة:

إن التقدم الكبير والمستحدثات التكنولوجية المستمرة، جعلت هناك تطور كبير ودور أساسي للتكنولوجيا في العملية التعليمية، وذلك للارتقاء والتقدم بما يناسب احتياجات الطلبة وتحدي جميع الصعوبات التي تواجه المسيرة التعليمية، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وتوظيف أنماط مختلفة للتعلم كالتعلم الإلكتروني والتعلم النشط والتعلم التعاوني وحل المشكلات، وغيرها من طرق التعلم الحديثة التي تركز على المتعلم .(عقل و سهير ، ٢٠١٩، ص١٦) ويرى الباحثان أن من التقنيات التي تساعد على ذلك المختبرات الافتراضية التي تحدد مشكلة عدم توفر مواد وأدوات التجارب في المختبرات الحقيقية، وذلك كما أشارت العديد من الدراسات مثل دراسة دلول (٢٠١٦) و دراسة آل دكين (٢٠١٣م) ودراسة طه (٢٠١٦م) وغيرها من الدراسات. وهناك العديد من التعريفات للمختبرات الافتراضية، إذ يعرف خميس(٢٠٠٣ ، ص٣٣٨) المختبرات الافتراضية بأنها برنامج كمبيوتر تفاعلي متعدد الوسائط، تحاكي المعامل الحقيقية وتمكن المتعلمين من استخدام الادوات والأجهزة المخبرية .

كما ميزها زيتون(٢٠٠٥، ص٦٥) بأنها تنمي مهارات العمل المختبري حيث عرفها بأنها عبارة عن: "بيئة تعليم وتعلم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطالب والأدوات المخبرية وتقويمها".

شكل (١) يوضح المختبر الافتراضى فى الكيمياء



تتميز المختبرات الافتراضية بالعديد من المميزات، كما اتفق عليها العديد من الباحثين والعديد من الدراسات، مما يؤكد أهميتها وضرورتها في العملية التعليمية، حيث اتفق كل من أبو زينة (٢٠١١م، ص ٢٨) و دار إبراهيم (٢٠١٤م ، ص ١٩) و طه (٢٠١٦م ، ص٢٩٤) و آل دكين (٢٠١٣ ، ص ٦) . على مميزات المختبرات الافتراضية، ومن أهمها ما يلي :

- 1- تعويض النقص في الإمكانيات العملية الحقيقية لعدم توفر تمويل كافي.
- ٢- تقليل وقت التعلم الذي يقضيه الطالب في المختبر الحقيقي.
- ٣- إمكانية العرض المرئي للظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية، لاحتوائه على أدوات تساعد على دعم التجربة كالرسوم البيانية والمتحركة والتحليل.
- ٤- التكامل بين شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي.
- ٥- مرونة الاستخدام من قبل الطالب في أي وقت وفي أي مكان وبأي سرعة.
- ٦- إمكانية اجراء التجربة عدة مرات طبقا لقدرة المتعلم على الإستيعاب دون وجود رقيب بشري..
- ٨- حماية المتعلم من مخاطر التدريب العملي في بداية مراحل التعلم.

كما قامت دلول (٢٠١٦م ، ص٥٠) بتصنيف مميزات المختبرات الافتراضية كما يلي: مميزات تتعلق بالتعليم والتعلم، مميزات تتعلق بتقنيات المختبر، مميزات تتعلق بالأمان، مميزات تتعلق بتقييم أداء المتعلمين، ومميزات تتعلق بالأبحاث.

وبعد اطلاع الباحثان على العديد من الدراسات والأدبيات وجدا أن هناك العديد من المميزات الأخرى للمختبرات الافتراضية تم إضافة بعض منها مثل : أن المختبرات الافتراضية تجعل التعلم أكثر تشويقا للتجارب العلمية، ، ويمكن تطبيق التجارب في حال عدم توفر الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ مشاركة اكثر للطلبة مما موجود في المختبر المدرسي ، وتراعي الفروق الفردية بين الطلبة، ويصبح هناك اتجاه إيجابي نحو تدريس العلوم وخاصة الكيمياء، ويجعل المتعلم هو محور العملية التعليمية وله دور ايجابي وفعال، ويقلل من قلق المعلمين من تلف وكسر الأدوات في المختبر الحقيقي، ويمكن التحكم بظروف التفاعل وكميات المواد المتفاعلة دون مخاطر، كما توفر الوقت والجهد في إعداد وتنفيذ التجارب.

بالرغم من وجود العديد من المميزات للمختبرات الافتراضية إلا أن هناك العديد من المعوقات التي تقف في استخدامها في العملية التعليمية ،وقد قام كل من زيتون (٢٠٠٥م، ص١٦٥) و الجهيني (٢٠١٤م، ص٣٧) بتحديد هذه المعوقات ،ومن أهمها، نذكر ما يلي:

١ - تصميم المختبرات الافتراضية يحتاج إلى فريق عمل مختص (مبرمجين، معلمين، خبراء مناهج وعلماء نفس).

٢ - المختبرات الافتراضية التي تستند على اللغة العربية قليلة جدا.

٣ - قلة التفاعل الحقيقي بين المعلم والطلبة والطلبة أنفسهم.

٤ - هناك الكثير من الذين يتمسكون بطرق التعليم التقليدية من المعلمين وصانعي القرار.

٥ - صعوبة تأسيس مختبر افتراضي يتضمن كل الإمكانيات التي يحتاجها الطالب في المختبر الحقيقي.

٦ - لا تسمح مقررات العلوم بأداء التجارب في المختبرات الافتراضية بدرجة كافية.

أمثلة وتجارب عالمية في مجال المختبرات الافتراضية

ذكر الحافظ وأمين (٢٠١٢، ص ٤٦٢) أن :

١ - المختبرات الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بيتسبيرغ في الولايات المتحدة الأمريكية

فقد حفزت هذه المختبرات مشاركات الطلاب في مادة الكيمياء وأثرت على إدراكهم على المفاهيم الكيميائية.

٢ - المختبر الافتراضي بجامعة هوفر بالمانيا حيث قام عدد من الباحثين بتطوير بيئة للمحاكاة

التعليمية (المعامل الافتراضية) في العلوم الطبيعية حيث قاموا بتصميم برامج المختبرات وجعلها متناسبة مع المناهج .

٣ - المختبر الافتراضي من شركة Crocodile Clips والذي يضم مختبرات افتراضية للفيزياء

والكيمياء والرياضيات والتكنولوجيا ويستخدم لتنفيذ التجارب العلمية للمراحل الدراسية المختلفة

المحور الثاني: عمليات العلم : science processes

يعد هدف تطوير مهارات عمليات العلم لدى المتعلمين من الاهداف التي تركز عليها معظم الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم كونها تحقق تكامل بين الدراسة النظرية والتطبيقية ، وبين (النجدي وآخرون ٢٠٠٣) أهميتها في الاسهام في تحقيق كثيرا من أهداف تدريس العلوم في النقاط الآتية:

١. الدور الايجابي للطلبة في العملية التعليمية.

٢. تنمية حب البحث والاستقصاء والاستطلاع العلمي والتأني عند إصدار الأحكام.

٣. حث الطلبة على ممارسة الملاحظة الدقيقة التي تحفزهم على التواصل والتجريب.

٤. تنمية قدرات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي عند الطلبة.

٥-اكتساب اتجاهات ايجابية نحو البيئة والمحافظة عليها وتحسينها.

٦-اكتساب العديد من الميول والاهتمامات والهويات العلمية المفيدة.(النجدي وآخرون، ٢٠٠٣، ص٦٦)

خصائص عمليات العلم :

تتميز عمليات العلم بحسب زيتون (١٩٩٩) بالخاصيتين الآتيتين بأنها:

أ- عمليات تحتوي مهارات عقلية محددة يستخدمها العلماء ، والأفراد والطلبة لفهم الظواهر الكونية.

ب- عمليات يمكن تعلمها ونقلها في الحياة ، إذ أن العديد من مشكلات الحياة اليومية ، يمكن تحليلها ، واقتراح الحلول المناسبة لها عند تطبيق مهارات عمليات العلم.(زيتون ، ١٩٩٩، ص١٠٣)

تصنيف مهارات عمليات العلم :

تعددت وجهات النظر حول تصنيف مهارات عمليات العلم ، الا انه يمكن تصنيفها كما ورد عند بعض المؤلفين في نوعين رئيسين هما : عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم المتكاملة، وتشتمل على ما يأتي :-

أولاً: عمليات العلم الأساسية (Basic scientific Process): هي عمليات بسيطة نسبياً، تمثل قاعدة الهرم ، تستخدم مع تلاميذ الصفوف الأولية . وفيما يأتي تعريف بسيط لكل عملية.

أ. الملاحظة (Observation) : انتباه منظم باستخدام الحواس بهدف اكتشاف أسباب ونتائج أحداث معينة.

ب. التصنيف (Classification) : قيام المتعلم بتقسيم البيانات إلى مجموعات معينة اعتماداً على خصائصها.

ت. القياس (Measuring) : وصف الظاهرة باستخدام أدوات قياس مثل الزمن والكتلة والحجوم

ث. الاستنتاج (Deducting): عملية عقلية تهدف إلى وصول المتعلم نتائج معينة مبنية على أساس الأدلة والملاحظات.

ج. التنبؤ (Prediction) :قابلية المتعلم على استعمال بيانات سابقة وتوظيفها لتوقع حدث ما مستقبلاً.

ج. استخدام الأرقام (Numbers Using): استخدام الأرقام الرياضية بطرق صحيحة على

القياسات والبيانات العلمية

خ. استخدم العلاقات الزمانية والمكانية (Using Time / Space Relationship):

وصف العلاقات المكانية وتغيرها مع مرور الزمن.

د. الاتصال (Communication): قدرة المتعلم على على أفكاره إلى الآخرين شفهيًا أو

كتابيًا (النجدي وآخرون، ٢٠٠٢) . بينما يضيف خطابية، (٢٠٠٥) عملية أخرى هي

عملية توجيه الأسئلة. (خطابية، ٢٠٠٥) ، (النجدي وآخرون، ٢٠٠٢)

ثانيًا: عمليات العلم المتكاملة Integrated science Processes: هي عمليات عقلية متقدمة

تتضمن خمساً من العمليات العليا:

أ - تفسير البيانات Interpreting Data: هي مهارة مركبة تتكون من مهارة الاتصال ،

والتنبؤ ، والاستنتاج ، وهي تستخدم لتفسير البيانات في أي صورة من الصور

ب- التعريف الإجرائي Defining Operationally: هي عملية وصف الحدث أو النظام

بأوصاف يمكن أن تلاحظ ، أو أن تقاس ، بمعنى أنها عملية الإخبار بالتحديد عما يلاحظ

أو يفعل عندما تعرف مادة أو مفهوم أو وحدة قياس أو خاصية سواء كانت كمية أو كمية .

ت - ضبط المتغيرات Controlling variables: إبعاد جميع العوامل التي تؤثر في

التجربة ، عدا العامل التجريبي موضوع الدراسة.

ث - فرض الفروض Formulating Hypotheses: تعميم مبنى على مجموعة من

الملاحظات ، يمثل إجابة محتملة لسؤال أو حل لمشكلة.

ج- التجريب Experimenting: أعلى العمليات العقلية ، يتضمن جميع عمليات العلم

الأساسية، تتضمن إجراء المتعلم للعمليات العلمية بنجاح بدء من تصميم التجربة وانتهاء

بالاستنتاجات.

(النجدي وآخرون ، ٢٠٠٢ ، ص) ، . (حمادة ، ١٩٩٣ ، ص١٠٤) ، . (زيتون ، ١٩٩٩ ، ص٦٥)

وقد اقتصر البحث على عمليات العلم التكاملية والتي تقع في قمة هرم عمليات العلم ، حيث يتناسب

مع العمر العقلي لطلبة الصف العاشر ، ومن هنا يجيء هذا البحث لتحديد مدى اكتساب عمليات

العلم ومقدار التغير (النمو) لدى طالبات الصف العاشر .

المحور الثالث: الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات العربية والأجنبية العالمية اهتمت بالمختبرات الافتراضية وبيان فاعليتها في العملية التعليمية لإعداد التجارب العلمية المختلفة ومن هذه الدراسات :

- دراسة (عقل وسهير، ٢٠١٩): هدفت إلى توظيف المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بمدارس قطاع غزة ووضع آفاق التطوير والحلول للمشاكل التي تواجه المعلمين في توظيفه، ولتحقيق هدف البحث استخدم الباحثان المنهج المختلط الذي يجمع بين المنهج الكمي والنوعي معاً، حيث أعد الباحثان استبانة تكونت من (٣٢) فقرة موزعة بثلاث محاور، تم توزيعها على عينة عشوائية من معلمي العلوم بمديرية غرب غزة عددها (٢٠) معلماً، ومقابلة مع (١٥) معلماً من معلمي العلوم حيث تم طرح عدد من الأسئلة الخاصة بالبحث ، ومن أهم نتائج البحث أن المشكلات المتعلقة ببيئة التعلم حصلت على أعلى نسبة وهي (٨٠) % يليها المشاكل المتعلقة بالمعلمين بنسبة (٧٣) % ثم المشاكل المتعلقة بالمعلمين بنسبة (٧٢) % كما أشارت نتائج المقابلات إلى عدم توفر جميع امکانات التي تساعد على توظيف مقترحاً لمختبرات الافتراضية وعدم وجود خبرة لدى المعلمين بآلية توظيف هذه التقنية، لذا وضع الباحثان لحل المشاكل وتطوير توظيفها من خلال اعداد دورات تدريبية للمعلمين لرفع كفاءتهم في توظيف المختبرات الافتراضية، وتوفير أجهزة حاسوب كافية للطلبة وتوفير برمجية التقنية داخل المدارس الحكومية. (عقل وسهير ، ٢٠١٩ ص١٦)

- دراسة جامباري، اوبيلودان، كاويو (2017, KAWU, & OBILODAN, GAMBARI)) هدفت الدراسة إلى بيان أثر المختبرات الافتراضية على مستوى التحصيل والجنس لطالب الكيمياء وطريقة التعلم (فردي ، تعاوني) في المدارس الثانوية في مدينة مينا في نيجيريا، استخدم في الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالبا وطالبة تم تقسيمهم حسب المستوى والجنس، تم اختيار (٦٠) طالبا و(٦٠) طالبة بشكل عشوائي، ولتحقيق الهدف من الدراسة استخدم الباحثون أداة الاختبار لجمع البيانات حيث تكون الاختبار من (٢٠) فقرة اختيار من متعدد، توصلت الدراسة إلى نتائج أهمها وجود فروق ذات دالة احصائية لصالح الطالب في التعلم التعاوني بالمقارنة بالتعلم الفردي بالمختبرات الافتراضية، ووجود فروق دالة بين الطالب حسب الجنس في التعلم الفردي بالمختبرات الافتراضية ، وعدم وجود فروق دالة بين

الطالب حسب الجنس في التعلم التعاوني بالمختبرات الافتراضية وعدم وجود فروق دالة بين درجات الطالب في الاختبار التحصيلي بناء على مستوى الطالب (مرتفع، متوسط ، ضعيف)

- وأجري دلول (٢٠١٦) : دراسة هدفت الى التعرف فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساس في محافظة غزة. اتبعت الباحثة المنهج التجريبي ، بتصميم مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة ، حيث تكونت مجتمع الدراسة من طالبات الصف الثامن الأساسي ، وتم اختيار شعبة دراسية مكونة من (٣٤) طالبة ممثلة للمجموعة التجريبية ، وشعبة أخرى مثلت المجموعة الضابطة مكونة من (٣٥) طالبة. وقد استخدمت الباحثة أداتين هما اختبار المفاهيم العلمية واختبار عمليات العلم ، وتوصلت الدراسة الى نتائج عدة وأهمها : وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمليات العلم ، و لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التجارب الافتراضية.

- دراسة دارابراهيم ،ياسمين صدقي (٢٠١٤): وهدفت الى معرفة اثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين ، واختارت الباحثة عينة البحث تكونت من (٤٠) طالبة من طالبات الصف الخامس الاساسي تم توزيعهم الى مجموعتين متكافئتين ،ولتحقيق اهداف الدراسة اعدت الباحثة اختبار عمليات العلم وتكون تقارنته من (١٤) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل واختبار المفاهيم العلمية وتكون من (٢٩) فقرة كما وضعت عدد من الفرضيات للتحقق من الوصول الى هدف البحث . ومن تحليل البيانات بأستخدام الوسائل الاحصائية المناسبة تم التوصل الى وجود فروق دالة احصائيا بين افراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم يعزى الى استخدام المختبر الافتراضي . ووجود فروق دالة احصائيا بين افراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية يعزى الى استخدام المختبر الافتراضي .وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة استخدام تقنية المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم وتطبيقها على مستويات صفية مختلفة .(دارابراهيم ،ياسمين ،٢٠١٤، ص١٠)

مجالات الافادة من الدراسات السابقة :

تبين ان هناك نوعاً من الدراسات قد أكدت على اهم المميزات الايجابية لاستخدام المختبر الافتراضي في تدريس المواد العلمية ومنها الكيمياء كما في دراسة، (الحسن ٢٠١٥)، و(لدلول ٢٠١٦) . واستفاد الباحثان من الدراسات السابقة اختيارهما للعينة و استخدام الوسائل الاحصائية وآلية استخدام المختبر الافتراضي، لذا رأى الباحثان وحسب اعتقادهما لابد من تركيز الانتباه على اهمية استخدام المختبر الافتراضي في المدارس كون التكنولوجيا قد دخلت واثرت في جميع مجالات الحياة المختلفة ولانها توفر الوقت والجهد والتكلفة الاقل.

وكانت الافادة من الدراسات السابقة بالنقاط الآتية :-

- ١- الاطلاع على الاجراءات المنهجية التي سلكها الباحثون في دراساتهم لتحسن مستوى دراستهما
- ٢- اختيار التصميم التجريبي المناسب
- ٣- اختيار ادوات البحث ٤- معرفة المعالجات الاحصائية التي يحتاجها كل من الباحثين ٥- أسلوب عرض النتائج وتفسيرها .

الفصل الثالث

إجراءات البحث Research Procedures

- ١- منهج البحث Research methodology :-اعتمد الباحثان في هذا البحث ، المنهج التجريبي والمنهج الوصفي في اجراءات تجربة البحث ووصف النتائج وتفسيرها وتقديم المقترحات والتوصيات التي تناسبه .

- اختيار التصميم التجريبي Selection of Experimental Design

اختار الباحثان تصميم المجموعتين المتكافئتين ذواتي الاختبار القبلي والبعدي. ويتطلب هذا التصميم وجود مجموعتين احدهما تجريبية وأخرى ضابطة وذلك لتعرف تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع ،اذ تم تطبيق المتغير المستقل وهو التدريس على وفق (المختبر الافتراضي) على المجموعة التجريبية ، بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية . كما في الشكل (١)

شكل (١)

التصميم التجريبي للبحث

المجموعات	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	الاختبار البعدي
التجريبية	اختبار عمليات العلم التكاملية	التجارب الافتراضية	- اختبار عمليات العلم التكاملية
الضابطة		الطريقة التقليدية	

تعرضت كلتا المجموعتين (التجريبية والضابطة) الى اختبار قبلي لمتغير اختبار عمليات العلم التكاملية قبل بدء التجربة لغرض التكافؤ بين المجموعتين في هذا المتغير وبعد ان تم تدريس كل مجموعة بالطريقة التي ورد ذكرها سابقا تعرضت المجموعتان الى اختبار بعدي لقياس التنمية الحاصلة في اختبار عمليات العلم التكاملية لكل مجموعة .

٢- مجتمع البحث (Research Population)

تكون مجتمع البحث من طالبات الصف العاشر العلمي في المدارس الاعدادية في مركز محافظة اربيل للعام الدراسي (٢٠١٩ - ٢٠٢٠)، وبلغ عدد مدارس مجتمع البحث (٤١) مدرسة ، وبلغ عدد طالبات الصف العاشر فيها (٤١٩٢) طالبة.

٣- اختيار عينة البحث (Research Sample)

لغرض تطبيق تجربة البحث تم اختيار اعدادية النهرين للبنات بصورة قصدية وذلك لان المدرسة أبدت استعدادها للتعاون مع الباحثان وتقديم التسهيلات اللازمة لاجراء تجربة البحث وتوفير الادوات والالجهزة اللازمة في المدرسة ، فضلا عن احتواء تلك المدرسة على شعبتين للصف العاشر العلمي تكونت عينة البحث من طالبات الشعبتين والبالغ عددهن (٦٤) طالبة اختيرت طالبات احدى الشعبتين البالغ عددهن (٣٢) طالبة بصورة عشوائية لتمثل المجموعة التجريبية التي تدرس مادة الكيمياء على وفق المختبر الافتراضي ،بينما مثلت طالبات الشعبة الثانية والبالغ عددهن (٣٢) طالبة المجموعة الضابطة التي تدرس المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية دون استخدام المختبر الافتراضي. استبعدت

الطالبات الراسبات احصائيا في كل مجموعة عند تحليل البيانات فقط ،كي لا تؤثر خبراتهن السابقة في نتائج البحث وعددهن (٤) طالبة في كلتا المجموعتين ،وبهذا يصبح حجم عينة البحث (٦٠) طالبة موزعات على المجموعتين التجريبية والضابطة وبواقع (٣٠) و (٣٠) طالبة على التوالي.

٣- اعداد مستلزمات البحث : Research Preparing : لغرض تحقيق أهداف البحث وفرضياته
تطلب تهيئة المستلزمات الآتية :-

• تصميم برمجية المختبر الافتراضي

ان خطوة انتاج البرمجيات التعليمية من الخطوات التي تحتاج الى جهد كبير يتطلب جهود مجموعة من الاختصاصيين ممن لديهم خبرات ذات مميزات محددة ،وقد استعان الباحثان بمصمم برمجيات لغرض بناء مختبر افتراضي لأجراء التجارب المخصصة (للمجموعة التجريبية) ، ولا بد من أن تمر عملية البرمجة بعدة مراحل: مرحلة التحليل والاعداد، مرحلة التصميم وكتابة السيناريو،مرحلة التنفيذ، ومرحلة التجريب والتطوير حسب ماذكر في الأدبيات التربوية العملية من قبل عدد من التربويين ومنهم.(الشناق وحسن،٢٠٠٩،ص ٢٩٨) (نوفل،٢٠١٠،ص٨٤٦)

اولا: مرحلة التحليل والاعداد :

اختار الباحثان الفصل الاول والثاني من كتاب الكيمياء للصف العاشر العلمي.من منهاج وزارة التربية في اقليم كردستان لعدة اسباب منها تضمن هذين الفصلين مواضيع متكاملة من الناحية العلمية وهذان الفصلان هما: (المادة والتغيرات)و(القياسات والحسابات).

قام الباحثان باعداد الخطوات الاتية :-

الخطوة الاولى :-

-تم اعتماد الاهداف العامة حسب معايير منهاج وزارة التربية / اربيل للمرحلة الاعدادية

تم اعداد الاهداف الخاصة بمادة الفصلين الاول والثاني ،وبناءً على ذلك تم صياغة الاهداف السلوكية بطريقة اجرائية يمكن ان يتم قياسها فيما بعد.

الخطوة الثانية:- تم تجزأ المحتوى العلمي للفصلين الاول والثاني الى جزئين : جزء نظري يضم المعلومات النظرية ، وجزء عملي يتضمن التجارب الكيميائية المختبرية .

الخطوة الثالثة:- طرحت بعض الاسئلة على مدرسي مادة الكيمياء لتقييم الطلبة، من حيث معلوماتهم ومهاراتهم، ومدى تفاعلهم عندما تستخدم تقنية التعليم في التدريس.

الخطوة الرابعة :- اختيار الوسائل التعليمية المناسبة. واعداد المحتوى العلمي الخاص بالجانب المختبري للبرمجية مع المبرمج المختص بالبرمجة الحاسوبية لاختيار البرامج المناسبة لتبدو كمحاكاة للمختبر الحقيقي.

تم تعيين البرامج المناسبة للتصميم وهو Crocodile chemistry اما لغة البرمجة التي استخدمت فهي JAVA script (لغة البرمجية).

الخطوة الخامسة : تصميم دليل للتجارب الخاصة بالمختبر الافتراضي وعرضه على المدرسين في مادة الكيمياء والمشرفين الاختصاصيين في المادة، لأخذ ارائهم حول صلاحية خطوات البرنامج المتضمن في الدليل.

ثانيا : مرحلة التصميم وكتابة خطة العمل بالبرنامج :-

ان من المهم عند تصميم البرنامج تضمنه مجموعة من المواصفات بعضها تربوي يتجه الى مراعاة الجانب التربوي في عرض المادة العلمية والبعض الاخر أخذ المواصفات الفنية آخذين بنظر الاعتبار التحكم بالانتقال من حركة الى أخرى ضمن كل شاشة لينتج للمدرسة أن تتدخل وتشرح وتطرح أسئلة تقويم المادة.

تمت كتابة خطة العمل بالبرنامج بشكل شاشات لعرض الجانب العملي وبشكل خطوات متسلسلة للتجربة المختبرية. وكما ورد في دليل التجارب وكما يأتي:

دليل التجارب الخاص بالمختبر الافتراضي:-

ويشمل مقدمة عن المختبرات الافتراضية وطريقة تطبيقها باستخدام (برنامج مصمم) ضمنته في قرص ضوئي يحتوي على التجارب التفاعلية التي ستنفذها الطالبات ضمن فصلي (المادة والمتغيرات) و (القياسات والحسابات) من منهج كتاب الكيمياء ، ولقد تم اختيار تلك المواضيع نظرا لامكانية تطبيق التجارب العملية المختبرية باستخدام المختبرات الافتراضية). وكما موضح في الملحق (٣)

ولتوضيح خطط العمل للمبرمج المختص لبرمجة الحاسوبية، تم اعداد دليل للتجارب الافتراضية تضمن اوراق عمل بالتجارب المختبرية وحسب تتابعها كحركة تجربة مختبرية بشكل منطقي لتحقيق هدفها.

اذ قام الباحثان باعداد اوراق عمل للتجارب التي ستنفذها الطالبات باستخدام المختبرات الافتراضية ،وباستشارة عدد من الاساتذة في الكلية، ومن واقع خبرتهما في هذا المجال حيث درست ضمن البرنامج العملي لمادة الكيمياء مدة (٤) سنوات في الكلية.

ثالثا : مرحلة التنفيذ

تم تنفيذ البرمجية بما تضمنته على عينة استطلاعية من طالبات الصف العاشر العلمي، في احدى مدارس كردستان مدرسة (هولير للبنات) وذلك لوجود مختبر حاسوب مجهز بطريقة يحقق الشروط المناسبة للعرض وتوفر جهاز عرض داتاشو ، ومساعدة مديرة المدرسة ومدرسة المادة لانجاح التجربة الاستطلاعية.

بدأت التجربة الاستطلاعية يوم ١٥ / ٤ / ٢٠١٩ وانتهت يوم ٢١ / ٤ / ٢٠١٩، وقد سارت التجربة الاستطلاعية كالتالي: درس الباحثان موضوع (الكيمياء علم فيزيائي) من الفصل الاول بأستخدام المختبر الافتراضي ،مع القيام بالتوضيح بعد كل نقطة تعليمية.

وملاحظة ما يأتي :- - تقويم التجربة الاستطلاعية - التعرف على الامور الغامضة وغير الواضحة في البرمجية، تقدير الزمن اللازم في تعلم كل فصل.

رابعا : مرحلة التجريب :- بعد كتابة خطة العمل بشكل واضح ، ثم تنفيذ البرنامج المخصص ليكون المختبر الافتراضي محاكي للمختبر الحقيقي. وجاهزا لتطبيقه على طالبات المجموعة التجريبية.

اداة البحث: لغرض التحقق من اهداف البحث استخدم الباحثان اختبار مهارات عمليات العلم Processes Science Integrated Skills وقد تم اعتماد (اختبار عمليات العلم) الذي اعدّه (Cronin & Padilla, 1988) وترجمه وعدله الباحثان الاردنيان رواشدة وخطابية (١٩٩٨)، وتكون الاختبار مبدئيا من (١٨) فقرة. وهو اختبار (موضوعي) من نوع الاختيار من متعدد، ويغطي خمسة عمليات من عمليات العلم: وهي من العمليات العلمية التكاملية، وهي: والتعريفات الإجرائية، ضبط المتغيرات ، وصياغة الفرضيات ، والتجريب، وتفسير البيانات. وذلك بعد اجراء بعض التعديلات عليه ليتفق مع أهداف البحث الحالي .

ويعتمد الاختبار أختيار الطالبة الإجابة من أربعة بدائل لتقليل أثر التخمين وزيادة صدق الاختبار . ولإيجاد صدق الاختبار، تم الاعتماد على ١.الصدق الظاهري في تقدير صدق اختبار عمليات العلم

ضمن إجراءات تطويره وتعديله لأغراض البحث الحالي. وتم عرضه على هيئة تحكيم مكونة من محكمين من المختصين التربويين في مناهج العلوم وطرائق تدريسها، وذلك لإبداء رأيهم بمدى ملائمة فقرات الاختبار، وشموليتها لقياس عمليات العلم. ٢. صدق الاتساق الداخلي بين فقرات الاختبار وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي للاختبار من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية بلغ عددها (٢٥) طالبة. وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات المجال والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي اليه .

جدول رقم (١): يوضح معامل ارتباط بيرسون بين فقرات الاختبار لكل عملية من عمليات العلم التكاملية والدرجة الكلية للمجال المنتمية اليه

معامل الارتباط	رقم المجال
٠.٥٦٣	التعريف الإجرائي
٠.٦٤٢	ضبط المتغيرات
٠.٦٣٣	صياغة الفرضيات
٠.٧١١	التجريب
٠.٤٩٩	تفسير البيانات

دالة عند مستوى (٠.٠١)

يتضح من الجدول السابق ان جميع الابعاد عند مستوى (٠.٠١) وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي، كما يشير الى مؤشرات صدق مرتفعة يمكن الوثوق بها في تطبيق الدراسة الحالية . مما يدل على ان مجالات المقياس ترتبط بالدرجة الكلية للمقياس أي ان هذه المجالات تقيس فعلا او تعبر فعلا عن مفهوم عمليات العلم التكاملية وبهذا تميز مقياس عمليات العلم التكاملية لطالبات الصف العاشر العلمي بالصدق البنائي .

- **ثبات الاختبار :** ولإيجاد ثبات الاختبار، تم تطبيقه على شعبة عشوائية واحدة من غير عينة البحث. وتم إيجاد معامل الثبات باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون. وقد بلغ معامل الثبات (٠.٧٤) وهو معامل ثبات مرتفع وذو دلالة لأغراض البحث .

تحليل فقرات الاختبار ويشمل :-

- **معامل الصعوبة :** تم تحديدها لفقرات الاختبار من خلال التجربة الأولية على عينة استطلاعية من غير عينة البحث، وتوصل الباحثان الى ان قيمة معاملات الصعوبة لكل الفقرات تقريبا تتراوح بين (٠.٢٦ - ٠.٦٩) وبذلك النتائج أبقى الباحثان على جميع فقرات الاختبار .

- **معامل التمييز :** وجد الباحثان ان جميع معاملات التمييز لفقرات الاختبار تراوحت بين (٠.٢١-٠.٧٣) للتمييز بين اجابات الفئتين العليا والدنيا ، ويقبل علم القياس معامل التمييز اذا بلغ اكثر من (٠.٢٠) (الكيلاني وآخرون ،٢٠٠٨، ص ٤٤٨) وبذلك يبقى الباحثان على جميع فقرات الاختبار .كما موضح في ملحق رقم (٤)

- **الصورة النهائية لأختبار عمليات العلم التكاملية :** من خلال كل ما سبق من خطوات لازمة ،اصبح الاختبار في صورته النهائية (١٥) فقرة من اسئلة الاختبار المتعدد .

٤ - تكافؤ مجموعتي البحث (Equivalence the two Research Group)

لم يكافئ الباحثان بين مجموعتي البحث في المتغيرات (العمر الزمني، التحصيل الدراسي للأبوين، المستوى الاقتصادي) لاعتقادهما بأن افراد المجموعتين متقاربون في العمر الزمني والمستوى الثقافي والاقتصادي لأولياء أمورهم. إذ إن أغلبهم ينتمون لمنطقه جغرافية واحدة وقد استقى الباحث المعلومات من الطلبة أنفسهم، وللتحقق من السلامة الداخلية للتصميم التجريبي تمت اجراء ات التكافؤ بين المجموعتين(التجريبية والضابطة) في اختبار عمليات العلم التكاملية(التطبيق القبلي) التي اعتقد الباحثان بأنها تؤثر في فعالية المتغير المستقل ،وبتطبيق معادلة الاختبار التائي Independent- (samples t-test) لعينتين مستقلتين تم الحصول على النتائج كما في الجدول (٢):

الجدول رقم (٢)

ضبط عامل تأثير اختبار عمليات العلم التكاملية (التطبيق القبلي)

يتبين من الجدول سابق الذكر اعلاه ، بان نتائج اختبار (ت) في التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم التكاملية المذكورة كانت اقل من القيمة الجدولية (٢٠٢١) ودرجة الحرية (٥٨) وبذلك عدت المجموعتان متكافئتان . اضافة الى ضبط المتغيرات الدخيلة مثل (١-الحوادث المصاحبة اذ لم تتعرض طالبات المجموعتين الى أي ظرف أو طارئ أو حادث يعرقل سير التجربة طوال مدتها او يؤثر في المتغير التابع بجانب تأثير المتغير المستقل ،(٢-) الاندثار التجريبي ويعني ان بعض افراد العينة يترك مجموعته في اثناء التجربة او ينقطع عن بعض مراحلها ويترتب على هذا الترك او

المجال	المجموعة	عدد أفراد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة الاختبار التائي		عند مستوى الدلالة ٠.٠٥
						المحسوبة	الجدولية	
التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم التكاملية	التجريبية	30	7.06	1.89	58	0.344	2.021	غيردالة
	الضابطة	30	6.90	1.86				

الانقطاع تأثير في النتائج ولم تتعرض التجربة طوال مدة اجرائها الى ترك أية طالبة أو انقطاعها (٣-) العمليات المتعلقة بالنضج ويقصد بها عمليات النمو الجسمي والفكري والاجتماعي للطالبات الخاضعات للتجربة في هذا البحث ولم يكن لهذا العامل اثر لأن مدة التجربة كانت متساوية لطالبات عينة البحث جميعهن ولم تكن طويلة) .

تطبيق التجربة : Application Procedures of Experiment

١-طبقت التجربة في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠ في يوم ٢٣ /٩/ ٢٠١٩ وانتهت في يوم ٦ / ١١ / ٢٠١٩

٢- تم تدريس المجموعة التجريبية على وفق المختبر الافتراضي وحسب الخطط التدريسية اليومية المعدة على وفق هذه الاستراتيجية وكما موضح في الملحق رقم (٤)

٣- تم تدريس المجموعة الضابطة خلال المدة الزمنية نفسها بالطريقة الاعتيادية. وعلى وفق الخطط التدريسية اليومية المعدة لذلك .

٤- تم تطبيق اختبار عمليات العلم التكاملية (اختبار بعدي) على طالبات المجموعة التجريبية في يوم الاثنين ١٠ / ١١ / ٢٠١٩ لقياس التنمية في اختبار عمليات العلم التكاملية. اذ قامت الباحثة بالاشراف على سير تنفيذ تطبيق مقياس عمليات العلم التكاملية ، ثم صححت اجابات طالبات المجموعة التجريبية وعولجت احصائيا فيما بعد.

٥- الوسائل الاحصائية: (Statistical Equations): استعان الباحثان بحزمة البرامج الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لمعالجة البيانات واستخراج نتائج البحث الحالي ، وكذلك استخدم بعض الاساليب الاحصائية بحسب الهدف والوسيلة الاحصائية وطبيعة النتائج سواء في اجراءات البحث ام في تحليل نتائجها .

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

يتضمن هذا الفصل عرضا شاملا لنتائج البحث التي تم التوصل إليها ، وفقا لفرضياته وللتفسير العلمي لهذه النتائج ومناقشتها وكما يأتي :-

اولاً: عرض النتائج :

سيتم عرض النتائج الخاصة بأهداف البحث ، وحسب تسلسل الفرضيات الأربعة وعلى النحو الآتي:

١- التحقق من فاعلية التجارب الافتراضية في اختبار عمليات العلم التكاملية (التطبيق القبلي والبعدي) في مادة الكيمياء لدى طالبات المجموعة التجريبية في الصف العاشر العلمي . وللتحقق من الهدف وضعت الفرضية الاولى والتي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن على وفق التجارب الافتراضية .

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحثان بتطبيق اختبار (ت) لعينتين مترابطتين ومقارنتها بالقيمة الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٢٨) ، وكما موضح في جدول رقم (٤) :

جدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة لدرجات المجموعة التجريبية في اختبار عمليات العلم التكاملية قبلياً وبعدياً

الابعاد	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة اختبار (ت)		مستوى الدلالة (٠.٠٥)
				المحسوبة	الجدولية	
التعريف الاجرائي	قبلي	0.52	0.25	2.045	2.69	دالة
	بعدي	0.72	0.26			
ضبط المتغيرات	قبلي	0.53	0.22			دالة
	بعدي	0.70	0.23			
فرض الفروض	قبلي	0.44	0.28			دالة
	بعدي	0.58	0.22			
التجريب	قبلي	0.54	0.22			غير دالة
	بعدي	0.61	0.35			
تفسير البيانات	قبلي	0.52	0.25			غير دالة
	بعدي	0.62	0.25			
الدرجة الكلية القبلي		7.70	2.14		4.53	دالة
الدرجة الكلية البعدي		9.63	1.93			

تبين من الجدول أن المجموعة التجريبية في اختبار عمليات العلم التكاملية قد تفوقن على الاختبار القبلي في مجال (التعريف الاجرائي وضبط المتغيرات وفرض الفروض) (٢.٣٥ ، ٣.٥٢ ، ٢.٦٩)

عند مقارنتها بالقيمة الجدولية البالغة (2.045) المستخرجة بدرجة حرية (٢٨) اذ تبين انها اكبر من

القيمة الجدولية ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة احصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية بهذه المجالات ، وأظهرت النتائج القيمة التائية المحسوبة في كل من

المجالين (التجريب وتفسير البيانات) وكانت قيمة كل منها (0.94، 1.39) اذ تبين انهما اصغر من القيمة الجدولية (2.045) مما يدل على عدم وجود فرق ذي دلالة احصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية في هذين المجالين .

وقام الباحثان بالتحقق من صحة فرضية البحث الثانية التي تنص على

" لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن على وفق الطريقة التقليدية " .

ولاختبار صحة هذا الفرض قام الباحثان بتطبيق اختبار (ت) لعينتين مترابطتين ومقارنتها بالقيمة الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٢٨) ، وكما موضح في جدول رقم (٥)

مستوى الدلالة	قيمة اختبار (ت)		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة	الابعاد
	الجدولية	المحسوبة				
غير دالة	2.045	1.30	0.28	0.46	قبلي	التعريف الاجرائي
			0.27	0.56	بعدي	
غير دالة		0.75	0.25	0.50	قبلي	ضبط المتغيرات
			0.23	0.55	بعدي	
غير دالة		0.37	0.22	0.48	قبلي	فرض الفروض
			0.27	0.51	بعدي	
غير دالة		1.03	0.20	0.53	قبلي	التجريب
			0.23	0.60	بعدي	
غير دالة		0.31	0.25	0.53	قبلي	تفسير البيانات
			0.29	0.55	بعدي	
غير دالة		1.48	1.59	7.56	الدرجة الكلية القبلي	
			2.14	8.36	الدرجة الكلية البعدي	

جدول (٥) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة لدرجات المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم التكاملية قبلياً وبعدياً

تبين من الجدول أن المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم التكاملية لم يتفوقن على الاختبار القبلي في كافة المجالات عند مقارنتها بالقيمة الجدولية البالغة (2.045) المستخرجة بدرجة حرية (٢٨) اذ تبين انها اقل من القيمة الجدولية ،مما يدل على عدم وجود فرق ذو دلالة احصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية بهذه المجالات ،ولقد أظهرت النتائج القيمة التائية المحسوبة في كل المجالات كافة (0.31،1.03 ٠.٣٧، ، ٠.٧٥ ، ١.٣٠)

وللتحقق من الفرضية الثالثة والذي تنص على: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي فروق الدرجات بين التطبيقين البعدين في اختبار عمليات العلم التكاملية لدى طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن على وفق المختبر الافتراضي وطالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن على وفق الطريقة التقليدية

وللتأكد من صحة هذه الفرضية تم حساب متوسط درجات الطالبات في اختبار عمليات العلم التكاملية والانحراف المعياري وذلك لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، ثم بأستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين تم التعرف على هذه الفروق بين كلا المجموعتين ،وجداول (٦) يوضح نتائج هذه الفرضية .

مستوى الدلالة	قيمة اختبار (ت)		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة	الابعاد
	المحسوبة	الجدولية				
دالة	2.021	2.21	0.26	0.72	التجريبية	التعريف الاجرائي
			0.27	0.56	الضابطة	
دالة		2.35	0.23	0.70	التجريبية	ضبط المتغيرات
			0.23	0.55	الضابطة	
غير دالة		1.20	0.22	0.58	التجريبية	فرض الفروض
			0.27	0.51	الضابطة	
غير دالة		0.14	0.35	0.61	التجريبية	التجريب
			0.23	0.60	الضابطة	
غير دالة		0.93	0.25	0.62	التجريبية	تفسير البيانات
			0.29	0.55	الضابطة	
دالة		2.40	1.93	9.63	الدرجة الكلية التجريبية	
			2.14	8.36	الدرجة الكلية الضابطة	

جدول (٦) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والقيمة التائية المحسوبة لفروق درجات التطبيق البعدي للمجموعتين في اختبار عمليات العلم التكاملية

تبين من الجدول أن المجموعة التجريبية قد تفوقت في الاختبار البعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية من حيث الابعاد (التعريف الاجرائي وضبط المتغيرات) على المجموعة الضابطة ، اذ اظهرت النتائج ان القيم التائية المحسوبة للمجالات سابقة الذكر كانت (٢.٢١، ٢.٣٥) على التوالي أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) في اختبار عمليات العلم التكاملية ، مما يدل على وجود فرق ذي دلالة احصائية ولصالح المجموعة التجريبية ، وتبين في اختبار عمليات العلم التكاملية ككل القيمة التائية المحسوبة البالغة (٢.٤٠) اكبر من القيمة الجدولية البالغة (٢.٠٢) مما يدل على وجود فرق ذي دلالة احصائية بين المجموعتين في اختبار عمليات العلم التكاملية ككل ولصالح المجموعة التجريبية ، وبذلك ترفض الفرضية الصفرية .

وللتحقق من الهدف الرابع وينص على " التحقق من درجة فاعلية التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم لدى طالبات عينة البحث"

وانبثقت منه الفرضية التالية : لا تحقق التجارب الافتراضية درجة من الفاعلية في تنمية عمليات العلم لدى طالبات عينة البحث ؟

وقد تم حساب الفاعلية باستخدام نسبة الكسب المعدل لبلاك والجدول التالي يوضح القيم التي حصل عليها الباحثان ، وقيمة الكسب

جدول (٧) قيمة الكسب المعدل لبلاك

جدول(٥)

المتغير المستقل	(قيمة)	درجة الحرية	قيمة حجم الأثر	مقدار حجم الأثر
التجارب الافتراضية	4.53	5٨	1.19	كبير

ويتبين من جدول (٧) أن فاعلية التجارب الافتراضية كانت قيمتها عالية على تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية. مما يشير الى وجود فاعلية جيدة للتجارب الافتراضية في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى طالبات عينة البحث .

تفسير نتائج البحث :-

- اظهرت نتائج البحث وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة على اختبار عمليات العلم التكاملية البعدي ككل ولصالح المجموعة التجريبية . ويتفق الباحثان في نتائجهما مع نتائج كل من الدراسات (دارا ابراهيم ، ٢٠١٤) (دراسة دلول ٢٠١٦) كما اكدت دراسة كل من (عقل و سهير، ٢٠١٩) على توظيف المختبرات الافتراضية في تدريس مواد العلوم .

- ان اسباب تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست مادة الكيمياء وفق التجارب الافتراضية في مجالات اختبار عمليات العلم التكاملية (التعريف الاجرائي وضبط المتغيرات وفروض الفروض) ، على أقرانهم في المجموعة الضابطة والتي تناولت المادة ذاتها على وفق الطريقة التقليدية . تعود الى ما يلي :-

أ. فاعلية التجارب الافتراضية بسبب ماوفرته من تقنيات ووسائل حديثة حيث شجعت الطالبات لتغيير طريقة التدريس التقليدية الى طريقة اكثر اثارة وممتعة والتقنيات المتطورة في المختبر الافتراضي ساعد الطالبات على جذب الانتباه.

ب. ان التدريس باستخدام التجارب الافتراضية لما توفره عناصر التشويق المتنوعة وتوافر طرق متنوعة للتفاعل ، (صمم - ادخال لكلمه- ادخال رقم- اللمس بالمؤشر- النقر بالمفتاح) واشتغال الحواس كافية ولكل طالبة يسر القدرات الخاصة الحصول على المعلومة واستيعابها بشكل اكبر فضلا عن تدريب الطالبات على الاعتماد على الذات والاستقلالية بحيث يصبح دور المدرسة موجه وميسر للتعلم، الامر الذي يزيد من فعالية الطالبة في حجرة الدرس وجعلهن ينخرطن في عملية توليد الافكار بشكل جيد .

ج. أن التفاعل والتواصل بين جهاز الحاسوب والطالبة كان بشكل افضل ، مما اسهم بشكل جيد في تدعيم وتنمية عمليات التفكير التكاملية بشكل جيد ،مما ادى الى نمو مهارات التفكير العليا لدى الطالبة ،حيث تعد التجارب الافتراضية عاملا مهما في العوامل التي تدعم مفهوم التعلم الذاتي، ويرى الباحثان أن استخدام المختبر الافتراضي في مادة الكيمياء قد ترك اثرا ايجابيا في طالبات المجموعة التجريبية لوضع تعريف اجرائي لمفهوم درسته بطريقة التجارب الافتراضية ووضع الفرضيات وللتأكد منها عند القيام بأجراء تجربة من تجارب الخاصة بمنهج الصف العاشر الفصل الاول بعد القيام

بضبط متغيرات التجارب ، ووجد الباحثان أن طبيعة التجارب العملية المخصصة لتجربة البحث قد ساعدت في ذلك .

- ويعزى الباحثان عدم وجود فروق ذي دلالة احصائية في جميع مجالات اختبار عمليات العلم التكاملية الى عدم ممارسة الطالبات عمليات العلم من قبل المدرسات وذلك أثناء دراستهم لمواد العلوم في السنوات السابقة ، والتركيز تدريس مواد العلوم لمجرد النجاح فقط في الامتحانات والتأكيد على أعطاء المنهاج الدراسي بما يحتويه من حقائق ومفاهيم دون الاهتمام بالجوانب الأخرى ومنها تنمية عمليات العلم. وهذا يتفق مع جميع الدراسات التي جمعتها الباحثة والتي تناولت عمليات العلم مثل دراسة (دلول ٢٠١٦) ودراسة (دار ابراهيم ٢٠١٤).

• التوصيات : Recommendations

١- الاستفادة من تقنية التجارب الافتراضية لتجاوز المشكلات والعوائق التي تواجه المدرسين وخاصة التجارب التي ليس للطالب اي خبرة سابقة بها او التجارب التي تنطوي على بعض المخاطر

٢- تطبيق تقنية التجارب الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء في المرحلة الاعدادية لما لها من أثر في تفعيل عمليات العلم ومهاراته .

٣- أن تعمل وزارة التربية والتعليم على توفير المختبرات الافتراضية وبرمجياتها القائمة على المحاكاة لجميع المدارس الاعدادية في الاقليم، وكذلك توفير أجهزة الحاسب الآلي بأعداد تتناسب مع اعداد الطلبة ويميزات وكفاءة مناسبة.

• المقترحات: Propositions

١- اجراء دراسة مقارنة تبين فاعلية استخدام تقنية التجارب الافتراضية من حيث متغير الجنس .

٢- إجراء دراسات أخرى تهدف إلى تقصي أثر التجارب الافتراضية على مهارات أخرى مثل :الرسم البيانية ومهارات التفكير المختلفة، وفي مراحل تعليمية مختلفة.

١ - إجراء مزيد من البحوث والدراسات على عمليات العلم الاساسية والتكاملية وفي صفوف ومراحل تعليمية اخرى

المصادر العربية والاجنبية :

- البياتي، مهند محمد. (٢٠٠٦ م). الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني. الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان، الأردن
- الجهني، عبد الله (2014) معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين. والمعلمين واتجاهاتهم نحوها (رسالة غير منشورة). جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية
- دلول، هناء. (٢٠١٦) فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة السالمية ، غزة، فلسطين
- زيتون، عايش (١٩٩٩). أساليب تدريس العلوم، دار الشروق، عمان، الأردن.
- طه، حسن. (٢٠١٦م). فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحصيل الكيمياء الفيزيائية العملي والميل نحوه لدى طلبة كلية التربية. مجلة مركز دراسات الكوفة ، (٤١) ، ٣٣٦-٢٨٧
- عطا الله ، ميشيل كامل (٢٠٠١) طرق وأساليب تدريس العلوم ، ط ١ دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.
- ، (٢٠٠٤م) تكنولوجيا التعليم عصر المعلومات والاتصالات ، القاهرة: عالم الكتب
- ، (٢٠٠٩). أساسيات التعلم الإلكتروني في العلوم، ط ١، دار وائل للنشر، عمان، الأردن
- أبو زينة ، عواد محمد خير (٢٠١١). أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في تحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية ، رسالة ماجستير ، جامعة الشرق الأوسط.
- أبو سعود ، هاني اسماعيل (٢٠٠٩). برنامج تقني قائم على أسلوب المحاكاة لتنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة في منهاج العلوم لدى طلبة الصف التاسع الاساسي بغزة .
- ابو عبدون، عديساف إبراهيم (٢٠٠٢). تفعيل دور المختبرات العلمية لتطوير تعليم الكيمياء في المرحلة الثانوية، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.

- آل دكين ، سعيد بن عبدالله (١٤٣٥هـ) أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد بمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية بمدينة الرياض.
- بشارة ، جبرائيل (١٩٨٦م) تكوين المعلم العربي والثورة العلمية والتكنولوجية ، المؤسسة الجامعية للدراسات النشر ، بيروت ، لبنان.
- الحازمي ، دعاء احمد (١٤٣٠هـ). استخدام المعامل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء في تحصيل طالبات الصف الثاني ثانوي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة ام القرى ، مكة المكرمة.
- الحافظ،محمود عبدالسلام محمد وأحمد جوهر محمد أمين(٢٠١٢م).المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي،كلية التربية،جامعة الموصل،المجلة الدولية لتربوية المتخصصة،المجلد(١)،العدد(٨)
- الحراشة ، كوثر عبود (٢٠١٢م). أثر استراتيجية المماثلة في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية ومستوى أداء عمليات العلم الأساسية ، مجلة جامعة دمشق ، المجلد(٢٨) العدد الثاني.
- خطابية ، عبدالله محمد (٢٠٠٥م). تعليم العلوم للجميع ، عمان ، الاردن ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- خميس، محمد. (٢٠٠٩). تكنولوجيا التعليم التعلم، ط٢. القاهرة: دارالسحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- دار إبراهيم، ياسمين. (٢٠١٤). أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين(رسالة ماجستير غير منشورة) نابلس: جامعة النجاح.
- رواشدة ، ابراهيم وعبدالله خطابية(١٩٩٨) مهارات العمليات العلم عند طلبة المرحلة لأساسية العليا في عينة من الطلبة الاردنيين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الاردنية ، عمان ، الاردن .
- زهراني، عبد الرحمن. (٢٠١٥) فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الالكتروني لدى طالب عليا التربية بجامعة الملك عبد العزيز(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك عبد العزيز،المملكة العربية السعودية.

- زيتون، حسن. (٢٠٠٥م). رؤيا جديدة في التعميم - التعليم الالكتروني، المفهوم - القضايا - التطبيق - التقييم. (د.ط) المملكة العربية السعودية: الدار الصوتية للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش (١٩٩٩م). أساليب تدريس العلوم. ط١. ان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٢م) تدريس نماذجه ومهاراته ، القاهرة ، عالم كتب .
- شحاته، حسن وزينب النجار (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية والنفسية. ط١، دار المصرية اللبنانية، القاهرة.
- الشناق ، قسيم محمد وحسن علي أحمد بني دومي (٢٠١٠م). اتجاهات المعلمين والطلبة نحو استخدام التعلم الإلكتروني في المدارس الثانوية الأردنية، مجلة جامعة دمشق - المجلد 26 العدد ٢+١، ص ٢٤١
- العاني ، رؤوف عبدالرزاق (١٩٨٧م) اتجاهات حديثة في تدريس العلوم ، ط١، مطبعة الإدارة المحلية ، بغداد ، العراق.
- عبدالفتاح ، هدى (١٩٩٩م) دراسة تحليلية للأنشطة العلمية والأسئلة المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثاني الاعدادي في ضوء عمليات العلم ، المؤتمر العلمي الثالث ، مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرون ، عين شمس ، مصر.
- عيادات ، يوسف أحمد (٢٠٠٤) الحاسوب التعليمي و تطبيقاته التربوية (د-ط) ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الغزو ، ايمان محمد (٢٠٠٤م) دمج التقنيات في التعليم ، دبي ، دار القلم.
- الغيث ، محمد بن مانع (٢٠١٧م). استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية واتجاهاتهم نحوها ، رسالة ماجستير ، المجلة الدولية لتربوية المتخصصة ، المجلد (٦) العدد (٥).
- الفار ، ابراهيم عبد الوكيل (٢٠٠٢). استخدام الحاسوب في التعليم ، عمان : دار الفكر العربي .
- لال ، زكريا بن يحي (٢٠٠٨م) . الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الالكتروني وعلاقته ببعض القدرات الإدراعية لدى عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي العام في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية، كلية التربية - جامعة أم القرى بمكة المكرمة.



أبحاث المؤتمر العلمي الدولي الثاني نقابة
الأكاديميين العراقيين / مركز التطوير الاستراتيجي
الأكاديمي وجامعة صلاح الدين/ كلية التربية
الاساس / اربيل للمدة ١٠-١١ شباط ٢٠٢٠

جامعة واسط مجلة كلية التربية

- النجدي ، احمد على راشد ومنى عبدالهادي (١٩٩٩م). تدريس العلوم في العالم المعاصر ، المدخل في تدريس العلوم ، القاهرة ، دار الفكر العربي.
- نوفل ، خالد (٢٠١٠م) انتاج البرمجيات الواقع الافتراضي ، ط١، دار المناهج ، للنشر والتوزيع ، الاردن.
-
- GAMBARI ,Amosa &., OBILODAN, O.O., KAWU, H .(2017). EFFECTS OF VIRTUAL LABORATORY ON ACHIEVEMENT LEVELS AND GENDER OF SECONDARY SCHOOL CHEMISTRY STUDENTS IN INDIVIDUALIZED AND COLLABORATIVE SETTINGS IN MINNA, NIGERIA .Journal of New Horizons in Education January.7(1),86-102.

الملاحق

الملحق رقم (١)

أسماء الخبراء

مكان العمل	الاسماء الخبراء
كلية التربية	أ.م.د. وعد محمد نجات صبري
كلية التربية	أ.م.د افراح ياسين محمد
كلية التربية الاساس	أ.م.م. سلوى احمد امين

الملحق رقم (٢)
معاملات الصعوبة والسهولة
لأختبار عمليات العلم التكاملية

معاملات التمييز				معاملات الصعوبة			
القيمة	ت	لقيمة	ت	لقيمة	ت	لقيمة	ت
0.37	١١	0.22	١	0.50	١١	0.47	١
0.43	١٢	0.67	٢	0.35	١٢	0.32	٢
0.41	١٣	0.43	٣	0.26	١٣	0.40	٣
0.39	١٤	0.55	٤	0.45	١٤	0.61	٤
0.60	١٥	0.27	٥	٠.٤٥	١٥	0.27	٥
		0.68	٦			0.52	٦
		0.35	٧			0.34	٧
		0.26	٨			0.62	٨
		0.54	٩			0.37	٩
		0.29	١٠			0.43	١٠
٠.٤١	المتوسط			٠.٣٩٤	المتوسط		