مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN–2536–0027

دور المعمل الافتراضي في تحسين العملية التعليمية في مادة الكيمياء

المشرف د. يولا صعب
الباحث محمد حسين علي
جامعة الجنان / كلية التربية قسم مناهج وطرائق التدريس
١٠٢١٤٢٣٠@students.jinan.edu.lba

ABSTRACT

Virtual laboratories are associated with e-learning, computer use and educational software, and are used to address the huge information and problems that can interfere with the scientific experiment. The conditions that the educational process is going through, and man has adapted this development in many fields such as medicine, engineering, space science, and education.

The study aimed to identify the additions that the virtual laboratory introduces to the educational process in chemistry for the intermediate stage in Baghdad, and to identify the advantages of using the virtual laboratory in the educational process of chemistry in Baghdad intermediate schools, and to determine the attitudes of chemistry teachers in the intermediate stage in Baghdad in using the virtual laboratory. And measuring the statistical differences between the attitudes of chemistry teachers in using the virtual laboratory at the level of significance (٠.٠٥) in terms of gender, age, and educational experience.

The researcher used the descriptive survey approach that is most appropriate for the nature of this study because it helps us in carrying out a comprehensive survey of the opinions of chemistry teachers. Where (١٩٢) male and female teachers were selected so that the sample is representative of the original community.

The study relied on a questionnaire to collect information within the objectives that the research focuses on.

The results concluded that the virtual laboratory has an effective role in the educational process by shortening the time and effort and allowing the implementation of experiments that are difficult to implement in the traditional real laboratories and the importance of the virtual laboratory for

ISSN–2536–0027

the teacher and the learner alike. A correlation between the attitudes of chemistry teachers in using the virtual laboratory is due to the gender variable, and this is due to the fact that the percentage of males in the sample was greater than the percentage of females, while the variables of age and experience did not affect the averages of the sample members.

الملخص باللغة العربية

ترتبط المعامل الافتراضي بالتعليم الإلكتروني واستخدام أجهزة الكمبيوتر والبرامج التعليمية المستخدمة لمعالجة كميات كبيرة من المعلومات وحل المشكلات التي يمكن مواجهتها في التجارب العلمية. وقد وصلت وسائل التعليم إلى مستوى يمكنها من خلاله محاكاة أماكن تخيلية ومحاكاة للواقع الذي يصعب الوصول إليه فعليًا، نظرًا للقيود المكانية والظروف التي قد يواجهها العملية المنهجية التعليمية. استفاد الإنسان من هذا التطور في العديد من المجالات مثل علوم الطب والهندسة وعلوم الفضاء والتعليم.

تهدف هذه الدراسة إلى استنباط التطويرات التي يقوم بإدخالها المختبر الافتراضي في عملية تعليم مادة الكيمياء في المرحلة المتوسطة ببغداد. كما تهدف أيضًا إلى استكشاف فوائد استخدام التجربة الافتراضية في العملية المنهجية التعليمية لمادة الكيمياء في المدارس المتوسطة ببغداد، وتحديد توجهات مدرسي مادة الكيمياء في المرحلة المتوسطة ببغداد تجاه استخدام التجربة الافتراضية. وتهدف الدراسة أيضًا إلى قياس الفروق الإحصائية بين توجهات مدرسي مادة الكيمياء في استخدام التجربة الافتراضية، وذلك بناءً على عوامل مثل النوع والعمر والخبرة التعليمية، وتحديد مستوى الدلالة عند مستوى (٠.٠٥).

تم استخدام الباحث المنهج الوصفي المسحي لأنه يساعد في إجراء مسح شامل لآراء مدرسي مادة الكيمياء، تم اختيار عينة الدراسة عشوائيًا من مدرسي مادة الكيمياء العاملين في المدارس المتوسطة في محافظة بغداد. تم اختيار ١٩٢ مدرسًا ومدرسة لتمثيل العينة للمجتمع الأصلي.

اعتمدت الدراسة على استخدام استبيان كأداة لجمع المعلومات ضمن أهداف البحث، وتم معالجة وتحليل البيانات المجمعة.

أظهرت النتائج أن المختبر الافتراضي له دور فعال في العملية المنهجية التربوية، حيث يساهم في توفير الوقت والجهد وتمكين تنفيذ تجارب صعبة التنفيذ في المختبرات التقليدية. كما كشفت الدراسة أيضًا عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات المشاركين فيما يتعلق بوجود ارتباط بين ميل مدرسي مادة الكيمياء في استخدام المختبر الافتراضي وبين المتغير الجنس. يعود ذلك إلى أن نسبة الذكور في العينة كانت أعلى من نسبة الإناث. أما متغيرات العمر والخبرة، فلم تكن لها تأثير يذكر على متوسطات أفراد العينة.

الإطار العام للدراسة

مقدمة الدّراسة

استدامة التطور التكنولوجي أدت إلى تحويل العالم إلى قرية صغيرة حيث يمكن للأفراد التواصل في أي لحظة ومن أي مكان دون أي عوائق. لعبت التكنولوجيا دورا مهما في حل العديد من الصعوبات التي تعيق التقدم في التعليم وتحسين العمليات المنهجية وتطوير المواد التعليمية.

منذ نهاية القرن العشرين، بدأت المحاولات لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في العمليات التعليمية المنهجية وتطوير الأساليب لتحقيق تعليم فعال ومؤثر، في المقابل أدت الاتجاهات الحديثة في استخدام التكنولوجيا

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

في التعليم إلى اعتماد الطريقة المعروفة باسم التعليم النشط، حيث يتم وضع الطالب في مركز العملية المنهجية التعليمية.

ومن بين الاستخدامات التكنولوجية المترابطة بشكل وثيق مع العملية المنهجية التعليمية، ظهر المختبر الافتراضي كقفزة نوعية في تعليم المواد التعليمية التي تتطلب تجارب عملية علمية. (بركة، ٢٠١٢، صفحة ٢٨)

تم ربط المعمل الافتراضي بالتعليم الإلكتروني واستخدام أجهزة الكمبيوتر والبرامج التعليمية، ويستخدم لمعالجة كميات كبيرة من المعلومات وحل المشاكل التي قد تواجه تجارب علمية بفضل هذه التقنيات، وصلت وسائل التعليم إلى مستوى يمكنها من خلاله محاكاة أماكن تخيلية ومحاكاة للواقع الذي يكون صعب الوصول إليه فعليًا نظرًا للقيود المحدودة في الإمكانيات والمكان التي تواجهها العملية المنهجية التعليمية. استغل الإنسان هذا التطور في العديد من المجالات مثل علوم الطب والهندسة وعلوم الفضاء والتعليم. (البلطان، ٢٠١٥ صفحة ٥١)

يُعَدُّ المختبر الافتراضي من بين أفضل الأساليب المستخدمة في تدريس الكيمياء. يمكن محاكاة جميع العناصر الكيميائية وتفاعلاتها بدون تعريض الطلاب للمخاطر أو آثار سلبية للتجارب. وبالتالي يُعَتَبَرُ هذا الأسلوب من الأساليب الهامة التي توفر الأمان والحماية. يوفر المختبر الافتراضي ردود فعل وملاحظات للطلاب بشأن أنشطتهم وتفاعلاتهم. كما يتيح للطلاب التفاعل مع بعضهم البعض داخل البيئة التعليمية الافتراضية. وأخيرًا، يمكن القول إن هذا الأسلوب جيد لعدم هدر الموارد المالية. (الراضي، ٢٠٠٨، صفحة ٤٩)

إشكالية الدراسة وأسئلتها

تشهد وسائل التكنولوجيا تزايد في الاهتمام بها في مجال التعليم في الوقت الحالي، حيث أصبح من الضروري دمج هذه الوسائل في عملية التعليم لمواكبة التطورات. يعتبر المختبر الافتراضي محورًا عمليًا لتحقيق التعليم النشط، حيث يتيح للطلاب الاندماج في عملية التعلم ويرفع من جودتها.

ومن هذا المنطلق، تنشأ مشكلة الدراسة في تحديد دور المختبر الافتراضي في تحسين وتطوير العملية المنهجية التعليمية في مادة الكيمياء. تهدف الدراسة إلى استكشاف الفوائد والتحسينات التي يمكن أن يجلبها المختبر الافتراضي وتأثيره على تعلم الطلاب في هذا المجال المحدد. لذا، فإن الإشكالية الأساس التي يسعى هذا البحث للإجابة عليها هي:

ما هو دور المعمل الافتراضي في تحسين العملية المنهجية التعليمية في مادة الكيمياء في المدارس المتوسطة ببغداد؟

ويتفَرَّع عن السُّؤَال الرَّئيسيِّ الأسْئلة الفرْعيَّة:

١- ما هي الإضافات المتطورة التي يدخلها المعمل الافتراضي في العملية المنهجية التعليمية لمادة الكيمياء في مدارس بغداد المتوسط؟
٢- ما هي إيجابيات استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء في المدارس المتوسطة في بغداد التي تزيد من فاعلية العملية المنهجية التعليمية؟
٣- ما هي ميول مدرسي الكيمياء نحو استخدام المعمل الافتراضي اثناء التدريس في المدارس المتوسطة في بغداد؟
٤- هل هناك أي فروق ذات دلالة إحصائية بين ميول مدرسو الكيمياء في استخدام المعمل الافتراضي عند مستوى دلالة (٠.٠٥) من حيث الجنس والعمر والخبرة في التدريس؟

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

ثانيًا: فرْضيَّات الدِّراسة

للإجابة على أسئلة الدراسة السابقة وضع الباحث عدة فرضيات هي:

- يقوم استخدام المعمل الافتراضي على إدخال إضافات جديدة من شأنها تحسين العملية المنهجية التعليمية للكيمياء في المدارس المتوسطة في بغداد.
- يشكل استخدام المعمل الافتراضي عددا من العناصر الإيجابية التي تعزز العملية المنهجية التعليمية للكيمياء في المدارس المتوسطة في بغداد.
- يميل مدرسو الكيمياء في مدارس بغداد المتوسطة إلى استخدام المعمل الافتراضي بمعدل منخفض.
- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين ميول مدرسي الكيمياء في استخدام المعمل الافتراضي عند مستوى دلالة (٠.٠٥) من حيث الجنس والعمر والخبرة التدريسية.

ثالثًا: أهدَاف الدِّراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

- تحديد التحسينات التي يقوم المعمل الافتراضي بإدخالها في العملية المنهجية التعليمية لمادة الكيمياء في المرحلة المتوسطة في بغداد.
- تحديد مزايا استخدام المختبر الافتراضي في العملية المنهجية التعليمية لمادة الكيمياء في مدارس بغداد المتوسطة.
- تحديد توجه مدرسي الكيمياء لاستخدام المعمل الافتراضي في المدارس المتوسطة في بغداد.
- قياس الفروق الإحصائية في توجهات مدرسي مادة الكيمياء في استخدام المعمل الافتراضي بناءً على عوامل مثل الجنس والعمر والخبرة التعليمية، مع تحديد مستوى الدلالة عند (٠.٠٥).

رابعًا- أهَميَّة الدِّراسة

تسلط هذه الدراسة الضوء على دور المعمل الافتراضي في تحسين العملية المنهجية لتدريس الكيمياء لطلاب المرحلة المتوسطة في مدارس بغداد. ومن هذا المنطلق، تكمن أهمية الدراسة في تحقيق الأهداف التالية:

- التعرف على العناصر الجديدة التي يتم إدخالها بواسطة المعمل الافتراضي في العملية المنهجية التعليمية لمادة الكيمياء في المرحلة المتوسطة في بغداد.
- توضيح الفوائد والإيجابيات التي يوفرها المعمل الافتراضي في العملية المنهجية التعليمية للكيمياء في مدارس بغداد المتوسطة.
- تحديد اتجاهات مدرسي الكيمياء في مدارس بغداد المتوسطة لاستخدام المعمل الافتراضي.
- تحديد الفروق الإحصائية بين توجهات مدرسي الكيمياء عند استخدام المعمل الافتراضي، بناءً على عوامل مثل الجنس والعمر والخبرة التعليمية مع تحديد مستوى الدلالة عند (٠.٠٥).

سادسًا: المصْطلحات والمفاهيم

- **المعمل أو المختبر الافتراضي:** وفقًا لتعريف (زيتون، ٢٠٠٤، صفحة ١٦٤)، يمكن تصوير المختبر الافتراضي على أنه "بيئة افتراضية للتعلم الإلكتروني، يتم من خلالها تجسيد وظائف وأحداث المختبر المدرسي الحقيقي التقليدي، حيث يتاح للطلاب فرصة ممارسة الأنشطة العملية المعملية التي تتم عادة في مختبر تقليدي."

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

التَّعْرِيف الإجْرائيِّ: يمكن تعريف المختبر الافتراضي بشكل عملي على أنه "بيئة تعليمية وتعلمية افتراضية تهدف إلى تطوير مهارات الطلاب المختبرية والعملية وربطها بالمهارات النظرية المكتسبة للطلاب. يتفاعل الطلاب مع هذه البيئة بحرية تامة، دون الحاجة إلى القلق بشأن التعامل مع ردود فعل سلبية كما يحدث في الواقع. هذه محاكاة حاسوبية لتجربة علمية حقيقية.

- **العملية المنهجية التعليمية:** تعرّف الباحثة (حسين، ٢٠١٣) العملية البيداغوجية على أنها: "تجمّع مُنظّم ومنسّق للأنشطة والإجراءات التي تهدف إلى تلبية الاحتياجات التعليمية في إطار الشروط والأهداف المحددة من قِبَل التعليم العالي في الدولة. تتركز العملية البيداغوجية على المبادئ الأساسية، بما في ذلك الديمقراطية والعلوم والإنسانية، وتهدف إلى تنمية العديد من المهارات التعليمية للمتعلم، مما يساعد على تعزيز شخصيته وتحقيق توازنه، وتسهم في توفير فرص العمل له في المستقبل".

التَّعْرِيف الإجْرائيِّ: يرى الباحث أنَّها تتضمن عدة إجراءات وأنشطة يتم تنفيذها في منطقة عمل المدرسة، حيث يهدف المدرس من خلال هذه الأنشطة إلى تنمية مجموعة من المهارات لدى الطالب، وذلك لتنمية عقله وتفكيره وإثراء ذهنه. هذا يساهم في تكوين شخصيته وفهم بعض المفاهيم الهامة داخل ضميره وادراك حواسه.

الإطار النظري للدراسة

المبحث الأول: مفهوم علم الكيمياء

تمهيد

يعتبر علم الكيمياء فريدًا بطبيعته، حيث يتمتع بديناميكية خاصة تجعله يتطور وينمو عبر العصور ويتجدد لدى الأمم والشعوب. يظهر فيه ظهور مفاهيم ونظريات كيميائية جديدة ومتعددة، مما يجعله يعتبر علمًا نظريًا وتطبيقيًا، بالإضافة إلى تأثير العوامل الاقتصادية والاجتماعية وتطبيقها. تتجلى أهمية إجراء تغييرات جذرية في استراتيجيات تدريس الكيمياء ومناهجها وبرامج تأهيل وتدريب المدرسين لمواكبة التطورات العلمية والمعلوماتية الرئيسية في مجال الكيمياء واضحة. (القميزي، ٢٠٠٥).

علم الكيمياء هو علم تجريبي يعتمد على دقة الملاحظة كأساس للتجربة والملاحظة والتفسير والتعلم والاستنتاج. وهناك ارتباط وثيق بين مادة الكيمياء واستراتيجيات تدريسها، فعلم الكيمياء ليس مثل اللغة الأم أو المواد الأخرى التي يتعرف عليها الطلاب منذ صغرهم. إنها مادة صعبة على التلاميذ، خاصة إذا لم تكن هناك ظروف مناسبة ودعم لتعلمها، وهذا يتعلق بالاستراتيجيات التي يتبعها المدرسون.

بشكل عام يمكن وصف تعلم الكيمياء على أنه تشييد هيكل منتظم للمعرفة، يشمل الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والقواعد والنظريات العلمية التي تساعد على فهم وتفسير الظواهر الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك فإنه يعد أسلوبًا منظمًا للبحث والاستكشاف والتحقيق. وبمعنى آخر، فإن هذا العلم لا يعتمد فقط على محتواه ومضمونه، بل يعتمد أيضًا على الأساليب والإجراءات التي يتم من خلالها الوصول إلى المحتوى والمضمون.

تعليم مادة الكيمياء

إن علم الكيمياء هو علم تجريبي مبني على التجريب والمشاهدة ودقة الملاحظة، والتي تشكل الأساس للتفسير والتقييم والاستنتاج، كما تدخل الكيمياء في كيفية هدم وبناء الروابط الكيميائية، وعلم الكيمياء يتناول دراسة المادة وما يطرأ عليها من تغيرات في الجوهر وتبدل في المظهر، فتغير الجوهر يدل على تلك الظواهر التي تمر فيها جزيئات المادة نفسها من ارتباط ذرات تلك الجزيئات ببعضها البعض، كالتعديل

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

الذي يطرأ على المادة اشتراكها في الاتحاد الكيميائي وقد يتعدل مظهر المادة نتيجة التبدل الذي يحصل في المسافات بين جزيئات المادة نفسها، كتحول الثلج إلى سائل ومثال على ذلك تحول الكربون إلى ثنائي أكسيد الكربون عند اتحاده بالأوكسجين (النجدي، ٢٠٠٣).

نظرًا لأن عملية التعليم تعتبر مؤشرًا لتقدم الدول وتمكنها من مواجهة التحديات والتغلب عليها، وخاصة بعد أن أصبح التقدم يُقاس بمقدار العلماء المتاحين في الدولة، فإن التعليم عن بُعد يلعب دورًا حاسمًا في مجال التقدم التكنولوجي. لذا، هناك دعوات لتنمية وتطوير المناهج التعليمية التي تكون الجانب الفرعي الأساسي في نظام التعليم وبالتالي يصبح تحقيق التميز التعليمي أحد الأولويات، ولا بدمن معالجة مسألة وضع منهج دراسي جيد.

في ضوء ذلك ينبغي أن يُعمل على تطوير منهج دراسي متفوق يستند إلى معايير الجودة، يجب أن يكون هذا المنهج قائمًا على أسس تعليمية قوية ومنهجية فعالة تساعد الطلاب على تنمية المعرفة والمهارات التي تساهم في تحقيق التفوق التعليمي. ينبغي أن يركز المنهج على تشجيع التفكير النقدي والتحليلي، وتطوير مهارات حل المشكلات، وتعزيز الإبداع والابتكار.

طرائق تعليم وتعلم الكيمياء

يوجد العديد من الطرائق المتبعة في تعليم الكيمياء والعلوم بشكل عام سنتعرف على أهمها وهي:

١- طريقة الأنشطة العملية

تُعرف هذه الطريقة أيضًا بطريقة حل المشكلات الاستقصائية أو الاستكشافية، حيث يتحوّل المتعلم إلى باحث ويُركز على استكشاف واستقصاء الموضوع واكتساب المهارات والمعلومات بنفسه. يتحول الطالب إلى المحور الرئيسي لعملية منهجية تعليمية يقوم فيها بإجراء تجاربه الخاصة، والاستدلال والتوصل للاستنتاجات بناءً على خطة عمل معدة مسبقًا من قبل المدرس. يكون دور المدرس في هذه الحالة هو التوجيه والإرشاد والمراقبة عن بُعد. يتمحور هذا النهج التعليمي حول تعزيز قدرات المتعلم على حل المشكلات بشكل نشط واستكشاف المفاهيم بطرق مبتكرة. يُشجّع المتعلم على التفكير النقدي وتطوير مهارات التحليل والتركيب والابتكار. بواسطة هذه الطريقة، يتعلم المتعلم كيفية تنظيم أفكاره واستنتاجاته واستكشاف العلاقات البينية وتطوير روح الاستكشاف العلمي. بالإضافة إلى ذلك، تُعزز هذه الطريقة استخدام التكنولوجيا ووسائل التعلم الإلكترونية لتوفير بيئة تعليمية محفزة وتمكين المتعلم من الوصول إلى مصادر المعرفة المتنوعة. يُشجع المتعلم على تحمل المسئولية واتخاذ القرارات الذاتية وتطوير مهارات البحث والتعلم الذاتي (محيسن، ١٩٩٩).

٢- العروض العلمية:

هو النشاط الذي يقوم به المدرس أو الطالب أو الضيف المتخصص بهدف توضيح مفهوم أو حقيقة أو قاعدة أو نظرية أو تطبيقاتها في الحياة العملية (محمود، ٢٠١٢)، وذلك باستخدام أدوات بصرية وسمعية مثل العروض والنماذج والصور والتصاميم واللوحات والأفلام والتجارب العملية، وتستند هذه الوسائل إلى عملية المراقبة لتمكين الطالب من اكتساب خبرات تعليمية.

٣- طريقة المناقشة:

وهي من أكثر طرائق التدريس شيوعاً في شتى مراحل التعليم، وهي قائمة على حوار منظم بين المدرس والمتعلمين يظهر فيه دور المتعلمين الإيجابي من أجل تحقيق أهداف خاصة لا يمكن تحقيقها من دون مشاركتهم، ودور المدرس هنا هو وسيط يسعى لإنجاح المناقشة والتحاور بتثمين آراء المتعلمين وتقييم عوائد التعلم، فهو صاحب السلطة والقرار من خلال ترجيحه للرأي الأكثر صواباً ضمن الآراء

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

المطروحة، ولذلك يتطلب منه أن يكون ملماً باختصاصه ويتمتع بصفات شخصية كالمرونة والقيادة والتنظيم (عطاالله، ٢٠٠١).

٤- طريقة حل المشكلة:

تتميز هذه الطريقة بأنها أداء علقي قادر على ادراك العلاقات بين عناصر المواقف الداخلية من خلال ما المعطى وما المطلوب بالتطبيق المنظم لمعرفة الفرد وتفكيره ، فالتدريس الذي يقوم على طريقة حل المشكلة يرتكز على علم النفس المعرفي كمنطلق نظري له، ويركز على تفكير المتعلمين)التكوينات المعرفية(أثناء قيامهم بالمهام وليس على ما يعملونه)سلوكهم(، ويتطلب في دروس حل المشكلة أن يعمل المدرس كمرشد وميسر في الدرجة الأولى ويقوم بالشرح والعرض في الدرجة الثانية ليتيح للمتعلمين الاعتماد على أنفسهم في حل المشكلة (الهاشمي، ٢٠٠٨).

أهمية طريقة التدريس في منهج الكيمياء

صنفت استراتيجيات التعليم كمصدر للمعرفة إلى تصنيفات متعددة تركز على دور المدرس والطالب بشكل منفرد وتعتمد على عدد المتعلمين وقدرة المدرس والطالب على تحقيق تفاعل إيجابي بينهما، بالإضافة إلى طبيعة الموضوع الدراسي. مما لا شك فيه أن كل مجموعة من هذه التصنيفات لها مجالاتها التدريسية المخصصة، حيث يمكن استخدامها بحسب الحاجة. في بعض الأحيان، يلتزم المدرس بشرح الدرس وتوضيحه، وأحيانًا يقوم الطالب بأنشطة تعليمية بتوجيه من المدرس، وأحيانًا أخرى يشارك كل من المدرس والطالب في عملية التعليم والتعلم لتحقيق أهداف الدرس. هناك العديد من العوامل التي تؤثر على اختيار استراتيجيات التدريس، ويجب مراعاتها لضمان نجاحها ومن ثم الابتكار في تطبيقها، وتشمل هذه العوامل طبيعة المتعلمين ونموهم والاختلافات الفردية بينهم واستعدادهم، وطبيعة الموضوع الدراسي، والظروف المادية والنفسية، واستعداد المدرس وطبيعته.

التدريس يعد أحد عناصر المنهج الرئيسية التي تسهم في تحسين أداء المدرس وتنمية المعرفة والمهارات لدى المتعلمين، وتسهم في تعزيز التفكير وتحسين السلوك. إنها أداة حيوية تنقل المعرفة والمهارات وتشكل الجزء الأساسي من العملية المنهجية التعليمية.

المبْحث الثَّاني: المختبر الافتراضي

تَمهيد

في الوقت الحالي، يُعتبر استخدام التقنيات الافتراضية في عملية التعليم ضرورة لا بد منها. يُلاحظ أن المجتمع ينحاز نحو استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي للتغلب على التحديات التي تواجهها في واقع الحياة الحقيقية.

تُعزى أهمية استخدام المعامل أو المختبرات الافتراضية في التعليم إلى عدة عوامل. أولاً، تمكننا هذه التقنيات من توفير تجارب تعليمية فريدة وواقعية للغاية يمكن للمتعلمين من خلالها الانغماس في بيئات افتراضية تقدم لهم فرصًا واقعية للتعلم والتفاعل. ثانياً، تُساهم تقنيات الواقع الافتراضي في توفير حلول للمشكلات التي يواجهها الطلاب، مثل صعوبة الوصول إلى مواقع معينة أو تكاليف السفر. بفضل المعامل أو المختبرات الافتراضية، يُمكن للمتعلمين الوصول إلى تجارب ومحتوى تعليمي متنوع بسهولة ومرونة.

علاوة على ذلك، توفر التقنيات الافتراضية مرونة وتكييفًا مثاليًا لاحتياجات وأساليب التعلم المختلفة. فبدلاً من تقديم نمط تعليم واحد يناسب الجميع، يُمكن تخصيص المعامل أو المختبرات الافتراضية لتلبية احتياجات المتعلمين المختلفة وفقًا لأساليب التعلم الفردية وتفضيلاتهم. وبالتالي، يُمكن تحقيق معدلات رضا ونجاح أعلى في عملية التعلم.

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

أهمية المعامل أو المختبرات الافتراضية

لقد تم تولي قطاع التربوي اهتمامًا كبيرًا لمواكبة تحديات وتطورات عصر تكنولوجيا المعلومات، التي أثرت على جميع جوانب الحياة. ومن بين المواد الدراسية، تحمل مواد الكيمياء ارتباطًا وثيقًا بالتكنولوجيا. يتم دمج التكنولوجيا في تعليم الكيمياء بهدف تنمية الطلاب العلميين المتكاملين الذين يبحثون عن تعلم هادف. أكد العديد من المختصين التربويين أهمية دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية تدريس مختلف فروع العلوم. (الحافظ، ٢٠١٢).

تعتبر التربية التطبيقية وتدريس العلوم أمرًا لا يمكن الاستغناء عن المختبر كجزء أساسي منها. يترتب على ذلك أهمية الارتباط الوثيق بين العلم والتجربة والعمل المخبري. لذلك، نظرا لدورها المهم في تعليم العلوم ، يتم إعطاء أهمية كبيرة للتدريس المخبري والتطبيقي والأنشطة ذات التوجه الحديث. هذا الدور هو ربط المختبر عضويا بنهج علمي منهجي والذي يجب أن يتضمن أنشطة علمية. من جهة أخرى، يساعد المختبر في تحقيق أهداف تدريس العلوم من خلال توفير فرص للتجربة والتطبيق العملي. (زيتون، ١٩٩٤).

تحتل المعامل أهمية كبيرة في عملية التعليم بشكل عام وتعليم العلوم التطبيقية بشكل خاص. تأتي أهمية المعامل من خلال توفير فرصة للمتعلم لخوض تجارب لا يمكنهم تعلمها فعليا بشكل مباشر، لأن هناك مخاطر ينطوي عليها إجراء هذه التجارب على أرض الواقع، وأيضًا بسبب ندرة المواد والأدوات اللازمة لإنشاء وتنفيذ هذه التجارب في الواقع، بسبب تكلفتها العالية وصعوبة الحصول عليها.

خصائص المعامل أو المختبرات الافتراضية

١. المعامل أو المختبرات الافتراضية تعزز إبداع نماذج تعليمية جديدة تفوق الواقع وتتمتع بجاذبية أكبر، وتساهم في خلق منظومة تعليمية متفوقة على الواقع.

٢. تمكّن المعامل أو المختبرات الافتراضية من إجراء التجارب التي تكون صعبة التنفيذ في المختبر التقليدي بسبب المخاطر وتكاليفها المرتفعة، مما يسهم في توفير بيئة آمنة واقتصادية لتنفيذ تلك التجارب.

٣. تشجيع وتوجيه المتعلمين.

٤. تساعد على بناء المعرفة وغرس المعلومات (حجازي، ٢٠١١).

٥. حصول الطالب على التغذية الراجعة، وصيغ الاكتشاف المبنية على افتراضات علمية.

أنواع المعامل أو المختبرات الافتراضية

يمكن تصنيف المعامل أو المختبرات الافتراضية إلى نوعين أساسيين للحصول على النحو الآتي من أجل الحصول على المعلومات اللازمة:

١. المعامل أو المختبرات الافتراضية التعليمية التوضيحية: النوع السائد من المعمل أو المختبر الافتراضي هو النمط المعروض، حيث يتم تحديده من خلال مجموعة من الحقائق التي يحددها مصمم أو مبرمج المعمل الافتراضي. يعتمد هذا النمط على عروض تعليمية، حيث يتم عرض نماذج وأشكال للمتعلمين، ويتحتم عليهم محاكاة هذه النماذج والأشكال أو اتباع خطواتها. (رضا، ٢٠١٠).

٢. المعامل أو المختبرات الافتراضية التعليمية الاستقصائية: يتم تزويد المتعلمين بمعلومات حول الخلفية العلمية والنظريات العلميةالتي سيتم التحقيق فيها، مع تحفيزهم عبر طرح سؤال محدد أو مشكلة تدعوهم للبحث والاستقصاء والتحقق من صحة الفروض المفروضة. يقوم المتعلمون بإجراء التجارب واختبار صحة الفروض، ويقومون بتجريبها للوصول إلى النتائج المرجوة.

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

يتطلب ذلك من المتعلمين إجراء عدد من التجارب حتى يتمكنوا من تحقيق الأهداف المنشودة. (الجهني، ٢٠١٣).

المعامل أو المختبرات الافتراضية كأداة تعليمية في الكيمياء

يستخدام المعمل الافتراضي كأداة تعليمية لإظهار التجارب الخطيرة التي يصعب إجراؤها في بيئة معملية أو مدرسية حقيقية. يتم ذلك من خلال استخدام البروجكتورات والتقنيات الحديثة. تُستخدم المعامل أو المختبرات الافتراضية أيضًا في تنفيذ التجارب التي يصعب توفير المواد والأدوات اللازمة لها. تتيح للمتعلمين إجراء العديد من التجارب وربطها ببعضها البعض، مما يساعدهم على فهمها وإدراكها بسهولة وسلاسة دون قيود زمانية ومكانية. كما يمكن إعادة تنفيذ التجارب التي أجريت في معامل حقيقية، وذلك لإثراء عملية التعلم ومناقشة الطلاب بشكل أكبر.

معايير استخدام المعامل أو المختبرات الافتراضية

١. استخدام التدعيم أثناء التدريس بطريقة المحاكاة.
٢. توفير والمعارف المعلومات الأساسية والتعرف على المحاكاة، واستخداماتها، ومميزاتها.
٣. مشاركة كل من المدرس والمتعلمين بفاعلية أثناء استخدام برامج المحاكاة.
٤. تطوير التدريب والأنشطة التي تشجع وتحسن الحوار مع الزملاء.
٥. إعداد العرض التقديمي لبرنامج المحاكاة ولفت انتباه الطلاب إلى اتجاه المعلومات المقدمة وشرح أهميتها (الشمري، ٢٠١٤).

توقيت استخدام المعامل أو المختبرات الافتراضية له أهمية كبيرة، حيث يؤدي تقديم وعرض محتوى مادة الكيمياء في وقت مناسب للمتعلمين إلى تعزيز عملية التعلم وزيادة كفاءتهم. يستخدم التوقيت كمتغير سياقي لاستخدام المعمل أو المختبر الافتراضي في حالة التدريب، حيث يتنوع التوقيت بين ثلاثة أنماط: قبل، أثناء، بعد. يتم اعتماد هذا التصنيف الزمني لضمان توافر المحتوى التعليمي اللازم لتلبية احتياجات الطلاب وتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

كيفية الاستفادة من المعمل أو المختبر الافتراضي في تعليم مادة الكيمياء

تمكّن المعمل الافتراضي أو المختبر الافتراضي من تعريف الطلاب على الأدوات والأجهزة والمواد والعمليات المختبرية، وتعلم كيفية استخدامها، وإجراء الملاحظات والقيام بالتجارب التي تمكّنهم من اكتشاف مبادئ وقوانين جديدة في مادة الكيمياء. (حجازي، ٢٠١١)، والتأكد من صحة مبادئ وقوانين سابقة تم دراستها، مما يؤدي إلى خلق نموذج فكري جديد في التعليم حيث أن النموذج الحالي المعروف حتى الآن يعتمد على نقل المعرفة أو المعلومة وذلك عن طريق التلقين وهذه الطريقة تعتمد على الحفظ وليس الفهم (حجازي، ٢٠١١).

ومن هذا المنطلق، يبرز أهمية تصميم معمل افتراضي لتدريس مادة الكيمياء للتغلب على النهج السابق السلبي. يسمح المختبر الافتراضي بإجراء أنشطة وتجارب تعتبر صعبة في المعامل الحقيقية، مما يشجع ويوجه المتعلمين للاستفادة من فوائد تعليم الكيمياء من خلال التفاعل والتعاون المتبادل بينهم. وعلى المستوى النهائي، يؤدي ذلك إلى بناء المعرفة وتعزيز تأصيل المعلومات، حيث لا يقتصر دور المتعلمين على سماع المدرس وتلقي المعلومات بدون فهمها أو معرفة كيفية تحقيق بعض النتائج من خلال التجارب في مختبر الكيمياء التقليدي.

إيجابيات وسلبيات المعامل أو المختبرات الافتراضية

يمكن التعبير عن إيجابيات الواقع الافتراضي على النحو التالي:

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

١. توفير النفقات لإنشاء أنظمة حقيقية.
٢. محاكاة الأنظمة الخطرة أو البعيدة دون ارتيادها.
٣. محاكاة الأنظمة التي تلزم الظروف ضرورة التواجد بداخلها لإنشائها فعلياً مثل: (المباني والسيارات والطائرات) .
٤. محاكاة الأنظمة صعبة الإنشاء المعقدة أو غير المستقرة (الشريف، ٢٠١٢).
٥. محاكاة الأنظمة صعبة التواجد بقربها أو بداخلها، وجعل التفاعل معها لتفهم أدائها لوظائفها.
٦. تتيح تكنولوجيا الواقع الافتراضي إمكانات جديدة لنشر الثقافة فهي تحقق اتصالاً زمانياً / مكانياً، بالإضافة إلى ما تتضمنه من قدرة تفاعلية للمتعلمين، فهي لا تأخذ من الطلاب بشكل سلبي، فقد أصبح من الممكن إعادة عرض لثقافات مغايرة، منفصلة عنًا زمانياً و مكانياً، كنصوص و كنمط بناء نموذج تشبيهي للفصول التقليدية يتيح هذا النموذج التعليم أو التدريب في أي مكان أو زمان (بركات، ٢٠٠٦).

وبالنسبة لسلبيات الواقع الافتراضي تتمثل في:
١. محدودية الاستخدام: حيث أن نظام الواقع الافتراضي يستخدم حاليًا على فئات معينة، وذلك لتكلفته الباهظة.
٢. عدم تأثير نظام الواقع الافتراضي على جميع حواس الفرد، و إنما يكون التأثير فقط على حواس: (البصر، و السمع، واللمس) على الرغم من أنها كافية لتحقيق درجة من الانغماس الكلي في البيئة المجربة.
٣. يعتبر الاستخدام المفرط لبرمجيات الواقع الافتراضي وأمام أجهزة الحاسب الآلي، له تأثير سلبي على صحة المستخدم.
٤. إن معدل إطارات الصور المتحركة واستخدام أنظمة حاسوبية خاصة تحتوي على أكثر من (١٥) إطارا في الثانية يؤدي إلى إصابة المستخدم بالغثيان، والصداع، وإرهاق الجهاز العصبي، وتوتره، كما أن العالم الافتراضي يضع كل مستخدم أمام العالم بأسره متيحاً له كل الأفكار والمذاهب، وهذا يزيد من انفراط الدور الاجتماعي والتربوي، ويخلخل فكرة الرأي الواحد (احمد، ٢٠١٧).

الجانب الميداني للدراسة

أولًا: منهجية الدراسة

تتمثل الدراسة الحالية بمعرفة دور المختبر الافتراضي في تحسين العملية المنهجية التعليمية في مادة الكيمياء لطلاب المرحلة المتوسطة في مدارس بغداد، ولإتمام هذه الدراسة نجد أن اتباع المنهج الوصفي التحليلي هو المناسب لطبيعة الدراسة هذه، إذ أنه يعتمد على إجراء مسح لآراء المدرسين على كامل مجتمع التجربة وجمع بياناتهم وتحليلها بدقة وتفصيل بهدف الإلمام بجميع جوانب الدراسة وذلك بالاستعانة بالقوانين الإحصائية المطلوبة.

ثانيًا: مجتمع الدراسة وعيّنتها

يمكن تحديد مجتمع الدراسة بالأفراد الذين يمثلون محور مشكلة الدراسة والعناصر المرتبطة بهذه المشكلة والتي سوف يعمم الباحث نتائج تجربته عليهم على المجتمع الأصلي.

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

يتحدد المجتمع الممثل للدراسة لدينا بمدارس محافظة بغداد المتوسطة والتي تضم مدرسي مادة الكيمياء والذين يشكلون محور الدراسة لدينا. تعتبر عينة الدراسة أنها جزء من المجتمع الأصلي للدراسة والذي يسعى الباحث من خلال إجراء الدراسة عليهم إلى التوصل لنتائج يمكن تعميمها على المجتمع بأكمله.

ثالثًا: الوسائل الإحصائية المستخدمة

استخدم الباحث أسلوب الإحصاء الوصفي الذي يختص بجمع البيانات والمعلومات على هيئة مخططات ورسومات وجداول منظمة ومرتبة لتسهل على القرّاء والباحث القراءة والاستنتاج منها للمعلومات المهمة.

استخدم الباحث نظام الأكسل، ٢٠١٠ في إيجاد النتائج وفق القوانين الآتية:

١- معامل ارتباط بيرسون: استُخدم في إيجاد معامل الثبات، وصدق البناء
٢- الاختبار التّائي لإيجاد الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط استُخدم في صدق بناء الفقرات
٣- معادلة ألفا-كرو نباخ/استُخدم لاستخراج قيمة ثبات الاستبيان
٤- الاختبار التائي لعيّنتين غير متساويتين لحساب الفروق متغيّرات الدراسة

عرض نتائج البحث ومناقشتها

نتائج الفرضية الرئيس ومناقشتها:

نصت الفرضية الرئيسي للبحث على **" يقوم استخدام المختبر الافتراضي على إدخال إضافات جديدة من شأنها تحسين العملية المنهجية التعليمية لتدريس الكيمياء لطلاب المرحلة المتوسطة في بغداد".**

جدول ١ دور المختبر الافتراضي في تحسين العملية المنهجية التعليمية

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
دور المختبر الافتراضي في العملية المنهجية التعليمية	٤.٣	٠.٦٧
آثار استخدام المختبر الافتراضي في العملية المنهجية التعليمية	٤.١٧	٠.٧٢
اتجاهات مدرسي مادة الكيمياء في المرحلة المتوسطة ببغداد في استخدام المختبر الافتراضي	٤.٢٥	٠.٦٧

من خلال النتائج المبينة في الجدول أعلاه أكد الباحث على الدور الكبير الذي يقوم به المختبر الافتراضي في عملية التعليم حيث أن المختبر الافتراضي يعمل على إدخال إضافات جديدة تهدف لتطوير العملية المنهجية التعليمية في مادة الكيمياء، وأكد الباحث على الآثار الإيجابية للمعمل الافتراضي، وسلط الضوء على اتجاهات مدرسي مادة الكيمياء في استخدام المختبر الافتراضي، وبالاعتماد على النتائج المبينة نقبل الفرضية التي كان نصها " يقوم استخدام المختبر الافتراضي على إدخال إضافات جديدة من شأنها تحسين العملية المنهجية التعليمية لتدريس الكيمياء لطلاب المرحلة المتوسطة في بغداد".

الفرضية الفرعية الأولى:

يشكل استخدام المختبر الافتراضي عددا من المزايا التي تعزز العملية المنهجية التعليمية لمادة الكيمياء بمدارس بغداد المتوسطة.

وأكد الباحث كما سنرى في النتائج أن استخدام المختبر الافتراضي له عدد من الايجابيات التي تعزز عملية التعليم من خلال توفر المال وزيادة قدرة الطلاب على التفاعل وغيرها من الايجابيات ، وبهذا تم قبول الفرضية التي تنص على " يشكل استخدام المختبر الافتراضي عددا من الايجابيات التي تعزز العملية المنهجية التعليمية لمادة الكيمياء بمدارس بغداد المتوسطة".

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

الفرضية الفرعية الثانية:

يميل مدرسو مادة الكيمياء في مدارس بغداد المتوسطة الى استخدام المختبر الافتراضي بشكل منخفض.

وأظهرت النتائج رأي الباحث حول اتجاهات مدرسو مادة الكيمياء حول استخدام المختبر الافتراضي وفاعلية استخدامه في تعليم مادة الكيمياء، وأكد على أهمية العمل المخبري، وبالاعتماد على النتائج المبينة تم قبول نص الفرضية التالي " يتجه مدرسو مادة الكيمياء في مدارس بغداد المتوسطة الى استخدام المختبر الافتراضي بشكل منخفض".

الفرضية الفرعية الثالثة:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات مدرسي مادة الكيمياء في استخدام المختبر الافتراضي عند مستوى دلالة (٠.٠٥) من حيث الجنس والعمر والخبرة التعليمية.

١- من حيث الجنس

	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة z
الاناث	٤.٢٢	٠.٧٢	١.٢٥
الذكور	٤.١٤	٠.٨١	٠.٢٥
العينة	٤.١	٠.٧٥	

تبين النتائج المبينة لدينا أن نسبة الذكور تمثل الجزء الأكبر من عينة الدراسة حوالي ٦٢.٥% تقريباً ونسبة الاناث حوالي٣٧.٥% من العينة وبهذا يمكن أن نقول انه يوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أفراد العينة حول وجود علاقة ارتباطية بين اتجاهات مدرسي مادة الكيمياء في استخدام المختبر الافتراضي من حيث الجنس وبذلك نرفض الفرضية.

٢- من حيث سنوات الخبرة

	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة z
أقل من ٥ سنوات	٤.١١	٠.٨١	٠.١٤
من ٥- ١٠ سنوات	٤.١	٠.٧٩	٠.٤٥
من ١٠- ١٥ سنة	٤.٠٣	٠.٧٤	٠.٣٣
أكثر من ١٥ سنة	٤.٠٤	٠.٨١	٠.٣٥
العينة	٤.٠٥	٠.٧٨	

بالنظر إلى النتائج السابقة نجد أن هناك تقارب في النسب بين الإجابات وذلك مع تغير سنوات الخبرة لدى أفراد العينة إذاً نقبل الفرضية التي نصها " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات مدرسي مادة الكيمياء في استخدام المختبر الافتراضي" من حيث سنوات الخبرة.

مجلة كامبريدج للبحوث العلمية: مجلة علمية محكمة
تصدر عن مركز كامبريدج للبحوث والمؤتمرات–العدد الرابع والعشرون– آب ٢٠٢٣–محرم ١٤٤٥
ISSN-2536-0027

٣- من حيث العمر

	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة z
أقل من ٥ سنوات	٤.١٢	٠.٨٩	٠.١٢
من ٥- ١٠ سنوات	٤.١٣	٠.٧٨	٠.٨٧
من ١٠- ١٥ سنة	٤.٠٨	٠.٨١	٠.٣٣
أكثر من ١٥ سنة	٤.١٢	٠.٧٩	٠.٣٢
العينة	٤.١١	٠.٨٥	

تبين النتائج السابقة أنه ليس هناك تقارب في النسب بين الإجابات مع تغير العمر لدى أفراد العينة إذاً نرفض الفرضية لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات مدرسي مادة الكيمياء في استخدام المختبر الافتراضي من حيث العمر.

توصيات الدراسة:

- أهمية استخدام الأساليب الحديثة أثناء تعليم مادة الكيمياء، حيث لها فائدة كبيرة في تغيير سلوك المتعلم بشكل إيجابي
- ضرورة تفعيل العمل المخبري لما له من نتائج جيدة في تحسين إيصال المعلومات للطالب
- ضرورة استخدام المختبر الافتراضي في تعليم مادة الكيمياء لما يحققه من تفاعل إيجابي بين المدرس والطالب
- ضرورة استخدام المختبر الافتراضي في العملية المنهجية التعليمية حيث يمكن للمتعلم من خلاله بالقيام بتجارب لا يستطيع تطبيقها في المعمل الحقيقي

مقترحات الدراسة:

- القيام برفد المدارس بمجموعات من المدرسين قادرين على استعمال الأساليب المطورة في التعليم
- تجهيز المدارس بالأجهزة التكنولوجية الحديثة وأجهزة الكمبيوتر التي تعمل على تنفيذ المختبر الافتراضي أثناء التعليم
- تحفيز المتعلمين على استخدام المختبر الافتراضي لما يتيحه لهم من فرص لتطبيق تجارب والاستفادة من معلومات لا تتيحها المختبرات الحقيقية.
- تثقيف الطلاب حول تطبيق المعامل أو المختبرات الافتراضية والحواسيب الآلية بما يفيدهم في دراستهم فقط.

المصادر والمراجع

١. خلود عمر بركة. (٢٠١٢). اتجاهات الطلبة نحو استخدام المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس الجانب العملي لمادة الكيمياء. دمشق: مجلة جامعة دمشق العدد ٢٨.
٢. ابراهيم عبد الله البلطان. (٢٠١٥). استخدام المعامل أو المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع وسبل التطوير). السعودية: اطروحة دكتوراه في جامعة ام القرى.

ISSN–2536–0027

٣. احمد صالح الراضي. (٢٠٠٨). اثر استخدام تقنية المعامل أو المختبرات الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القسيم التعليمية. الرياض: رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
٤. عايش محمود زيتون. (٢٠٠٤). اساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
٥. هالة ابراهيم محمد حسين. (٢٠١٣). دور المختبر الافتراضي في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلميذات الصف الثاني الاعدادي. مصر: رسالة ماجستير جامعة سوهاج، كلية التربية، قسم مناهج وطرائق تدريس.
٦. حمد بن عبدالله القميزي. (٢٠٠٥). أهم مشكلات تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية. مجلة التوثيق التربوي.
٧. احمد النجدي. (٢٠٠٣). تدريس العلوم من العالم المعاصر . دار الفكر العربي .
٨. عبدالله ابراهيم محيسن. (١٩٩٩). تدريس العلوم تأصيل وتحديث أهدافها . مكتبة العبيكان .
٩. محمود عبد السلام محمد الحافظ. (٢٠١٢). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. العراق، الموصل: رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية التربية.
١٠. كامل ميشيل عطاالله. (٢٠٠١). طرائق وأساليب تدريس العلوم . دار المسيرة للنشر والتوزيع .
١١. عبد عبد الرحمن الهاشمي. (٢٠٠٨). استراتيجيات حديثة في فن التدريس. دار الشرق للنشر والتوزيع.
١٢. محمود عبد السلام محمد الحافظ. (٢٠١٢). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. العراق، الموصل: رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية التربية.
١٣. ايمان حجازي. (٢٠١١). فعالية استخدام المعامل أو المختبرات الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. بور سعيد: جامعة بور سعيد، مجلة كلية التربية، العدد١٠.
١٤. حنان رجاء رضا. (٢٠١٠). فعالية استخدام المختبر الافتراضي الاستقصائي والتوصيفي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية . مجلة التربية العلمية .
١٥. عبد الله بن ربيع الجهني. (٢٠١٣). أثر استخدام المعامل أو المختبرات الافتراضيةعلى جودة تعليم المواد التجريبية بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمدرسيين، واتجاهاتهم نحوها .
١٦. خالد سيار الشمري. (٢٠١٤). أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الإفتراضية في التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية . المجلة التربوية الدولية المتخصصة.
١٧. لؤي مضر واصف الشريف. (٢٠١٢). الواقع الافتراضي وإمكانية تطبيقه في البيئة العمرانية الفلسطينية . جامعة النجاح الوطنية/ كلية الدراسات العليا.
١٨. مطاع بركات. (٢٠٠٦). الواقع الافتراضي فروضه ومخاطره وتطوره. مجلة جامعة دمشق.
١٩. هالة ابراهيم حسن احمد. (٢٠١٧). التصميم الرقمي لتكنولوجيا الواقع الافتراضي على ضوء ومعايير جودة التعليم الإلكتروني. المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح .