فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في وحدة كيمياء المادة

The effectiveness of using the virtual laboratory in improving the learning of chemical concepts among third-year middle school students in the unit of chemistry of matter

إعداد

د. وفاء بنت محمد بن عبد الله الربيعان

Dr. Wafa Muhammad Abdullah Al-Rubaian

إدارة تعليم الرياض -معلمة فيزياء وعلوم

Doi: 10.21608/ejev.2024.392704

استلام البحث: ١٢ / ٩ / ٢٠٢٤

قبول النشـــــر: ٢٢ / ٩ / ٢٠٢٤

الربيعان، وفاء بنت محمد بن عبد الله (٢٠٢٤). فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في وحدة كيمياء المادة . ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٨(٣٢)، ٤٠٧- ٤٣٠.

https://ejev.journals.ekb.eg

فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط في وحدة كيمياء المادة

المستخلص:

يهدف البحث إلى قياس فاعلية استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لطالبات الصف الثالث المتوسط بمتوسطة تحفيظ القرآن بالرياض في وحدة كيمياء المادة، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذا التصميم الشبه تجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة، وبلغت العينة ٦٠ طالبة، ودُرّستْ المجموعة التجريبية وعددها (٣٠) طالبة بالمختبر الافتراضي (Phet) في وحدة كيمياء المادة، أما المجموعة الضابطة التي قوامها (٣٠) طالبة فدُرّستْ بالطريقة الاعتيادية لوحدة كيمياء المادة، وكانت أداة الباحثة هي اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية في وحدة كيمياء المادة بمستوياته المعرفية الثلاثة وهي: معرفة المفهوم بنسبة ٣٥%، وتطبيق المفهوم بنسبة ٣٥%، ومستوى الاستدلال أو التوسع في المفهوم بنسبة ٣٠%، حيث طُبّق الاختبار القبلي والبعدي على المجموعتين، واستخدمت الباحثة عدداً من المعالجات والأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل نتائج الدراسة تمثلت في المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري واختبار (ت) لإيجاد الفروق بين المجموعتين المستقلتين (الضابطة والتجريبية)، ومربع آيتا لقياس حجم الأثر بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وأظهرت النتائج وجود فرق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية، وأوضحت الدراسة وجود أثر تربوي كبير ومهم لاستخدام المختبر الافتراضي في تحسين تعلم المفاهيم الكيمائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض. ومن أبرز التوصيات التي توصلت إليها الباحثة ما يلي:

- توظيف استخدام المختبرات الافتراضية في تعلم المفاهيم العلمية في مقررات العلوم للمرحلة المتوسطة والمفاهيم الكيميائية على وجه الخصوص.
- العمل على توفير بنية تحتية في المعامل الدراسية وتوفير شبكة الإنترنت وأجهزة حاسوبية للطالبات؛ ليسهل العمل في المختبرات الافتراضية.
- الاستفادة من المختبرات الافتراضية بجميع أشكالها وصورها لتجاوز المشكلات والعوائق المرتبطة بعدم توفر المواد والأدوات أو خطورتها في المختبر الحقيقي.
- عقد دورات تدريبية لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة عن المختبرات الافتراضية وكيفية عملها.
- الاستفادة من المختبر الافتراضي الموجود على منصة مدرستي وتنصيبه للعمل مع الطالبات في مقررات العلوم المختلفة.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الكلمات المفتاحية: المختبر الافتراضي، المفاهيم الكيميائية.

Abstract:

The research aims to measure the effectiveness of using the virtual laboratory to improve the learning of chemical concepts for third-grade intermediate female students at the Quran Memorization Intermediate School in Riyadh in the Chemistry of Matter unit. The researcher used the experimental method with a semi-experimental design for the experimental and control groups. The sample amounted to 60 students. The experimental group, which numbered (30) students, was taught in the virtual laboratory (Phet) in the Chemistry of Matter unit. As for the control group, which numbered (30) students, it was taught in the usual way for the Chemistry of Matter unit. The researcher's tool was the test of learning chemical concepts in the Chemistry of Matter unit at its three cognitive levels: knowledge of the concept by 35%, application of the concept by 35%, and the level of inference or expansion of the concept by 30%. The pre- and post-test were applied to the two groups. The researcher used a number of appropriate statistical treatments and methods to analyze the results of the study, which were represented by the arithmetic mean and deviation. Standard and (t) test to find the differences between the two independent groups (control and experimental), and Eta square to measure the effect size between the control and experimental groups, and the results showed a statistically significant difference at a significance level of (0.05) between the average scores of the students of the experimental and control groups in the post-application of the chemical concepts learning test in favor of the experimental group, and the study showed a large and important educational effect of using the virtual laboratory in improving the learning of chemical concepts among third-grade intermediate female students in

ISSN: 2537-0448 *eISSN: 2537-0456*

Riyadh. Among the most prominent recommendations reached by the researcher are the following:

•Employing the use of virtual laboratories in learning scientific concepts in science courses for the intermediate stage and chemical concepts in particular.

•Working to provide infrastructure in the study laboratories and providing the Internet and computers for female students; To facilitate work in virtual laboratories.

•Benefit from virtual laboratories in all their forms and images to overcome problems and obstacles related to the lack of materials and tools or their danger in the real laboratory.

•Hold training courses for intermediate science teachers about virtual laboratories and how they work.

•Benefit from the virtual laboratory on the Madrasati platform and install it to work with female students in various science courses.

مشكلة البحث:

إن التقدم التكنولوجي والمعلوماتي في العصر الحالي فرض على المؤسسات التعليمية مواكبتها من أجل تربية فاعلة وشاملة للمتعلمين، وتعد مناهج العلوم أداة لإعداد الأفراد وتأهليهم للثورة الصناعية الرابعة التي تعيشها المجتمعات الحالية.

فالعلوم تقوم على العلم؛ الذي هو مجموعة من المعارف تمثل الفهم للأنظمة الطبيعية ويمكن تنقيحه ومراجعته باستمرار؛ حيث العلم هو المعرفة (المادة) والطريقة (العملية)، ويتم من خلالها إنشاء المعرفة وتطويرها (NASEM,2019). والمعرفة العلمية لها أشكال متعددة وصنفت إلى: حقائق ومفاهيم، وقواعد علمية، وقوانين، ونظريات. وتعد المفاهيم العلمية أساس العلم والمعرفة العلمية التي يبنى عليها الهرم المعرفي وتتشكل منها القوانين والنظريات، واكتسابها بصورة وظيفية هدف أساسي في تعليم العلوم (زيتون ،٢٠٠٣)

وتشير كل من غنيم (٢٠١٩) والعتيبي والجبر (٢٠١٩) إلى أن المفاهيم العلمية (الكيميائية) تتكون من خلال توظيف الحواس والخبرات والمواقف السابقة وتفعيلها مع البيئة مما ينتج عنه تكوين صورة ذهنية بناءً على إدراكه مجموعة مشتركة من الصفات، وتساعد على تفسير وفهم الظواهر الطبيعية وإدراك العلاقات،

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

فالمفاهيم توظف المعرفة في حل المشكلات مما يزيد من فاعلية المعرفة لدى المتعلم وينمى عملياته العقلية.

وتعد المفاهيم العلمية أكثر ثباتاً وبقاءً من الحقائق وتساعد على تنظيم الخبرة والتقليل من إعادة التعلم وتسهل انتقال أثر التعلم من خلال تطبيقها في مواقف مختلفة عدة مرات، وتعد من أدوات التفكير والاستقصاء الأساسية (سعادة وإبراهيم ،٢٠١٤). والمفاهيم العلمية إما مادية أو مجردة، فالمادية تستمد من الملاحظات والخبرات الحسية المباشرة ويعبر عنها بألفاظ مألوفة؛ أما المجردة فهي تتألف من مجموعة من الصفات أو الخواص التي تعطي اسماً أو مصطلحاً قائماً على الملاحظة غير المباشرة، وهي الأكثر صعوبة في اكتسابها لاعتماد تعلمها على العمليات العقلية (التنظيم والتميز والربط) لبناء نماذج ذهنية للمفاهيم المجردة (السلامات ،٢٠٠٧؛ دار إبراهيم ،٢٠١٤).

وتعد المفاهيم الكيميائية وحدات بنائية لعلم الكيمياء في مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة، تتدرج من الأسهل إلى الأصعب، ومن صف لآخر مع العمق والتوسع فيها عبر المراحل الدراسية، وتدور الأفكار الكبرى حولها وتركز عليها أثناء التعليم؛ ولأنها مفتاح المعرفة وجب الاهتمام بتنميتها، وتحسين تعلمها نظرا لطبيعة العلوم التجريبية؛ التي تركز على المفاهيم العلمية والعمليات العقلية المستخدمة أثناء الممارسات العلمية في مختبر العلوم؛ لتكوين وتعميق المفهوم العلمي لدى المتعلم. ومن الملاحظ أن أغلب المفاهيم الكيميائية مجردة يصعب إدراكها؛ لعدم وجودها بصورة محسوسة لدى المتعلم، ومن ثم يجد المعلم صعوبة في تدريسها، ويجد المتعلم صعوبة في إدراكها واكتسابها. ومن الأمثلة على بعض المفاهيم الكيميائية الواردة في مقرر العلوم للصف الثالث متوسط ما يلي: مفهوم الذرة، والإلكترونات، والبروتون، والنيوترون والأيون، والتحلل الإشعاعي، والروابط الكيميائية، والمعادلات الكيميائية، والرموز الكيميائية وغيرها الكثير. وتحتاج عملية تعليمها إلى اختيار إستراتيجيات تدريس تتضمن طرائق تدريس محددة (استنباطية أو استقرائية أو الجمع بينهما) ،حيث يُركّز على تكوين المفهوم (استقرائي) من خلال الأمثلة المنتمية للمفهوم الجديد والمقارنة بين المنتمية وغير المنتمية، ثم التطبيق والتوسع (استنباطي) لتعزيز بناء المفهوم لدى المتعلم، وخلال عملية التدريس لابد من استخدام أدوات وتقنيات تعليمية لدراستها،حيث تقرب تلك المفاهيم المجردة للواقع ، وأنشطة تعليمية متنوعة لترسيخ المفهوم العلمي ، وأساليب تقويم متنوعة لمعرفة مدى اكتساب المفاهيم العلمية خلال عملية التعلم. لذلك برز دور مختبر العلوم كسمة ثابتة لتعليم العلوم لتطوير الاستدلال الاستقرائي وتقديم الخبرات وتسهيل فهم المتعلم لطبيعة العلم الاستقصائية وتوليد المعرفة العلمية. (NRC,2002)

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

وتشير المحتسب والدولات (٢٠١٨) إلى أن المختبر له أهمية في تحقيق أهداف العلوم وتكوين المفاهيم العلمية وتنمية المهارات العملية والعقلية وترسيخ المعلومات النظرية. إلا أن المختبر المدرسي لا تتوفر فيه المواد والأدوات في جميع الأحوال، بالإضافة إلى صعوبة وخطورة إجراء بعض التجارب المعملية فيكون المختبر الافتراضي مكملاً للمختبر الحقيقي في تلك الحالات حيث يستطيع المتعلم بناء معارفه ومهاراته من خلال التجارب في المختبر الافتراضي (الشهري ،٢٠٢١)

ويعرف زيتون(٢٠٠٥) المختبر الافتراضي بأنه "بيئة تعلم إلكترونية تستهدف تنمية مهارات العمل المعملي لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد مواقع شبكة الإنترنت وتحتوي على صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المعملية وإنجازاها وتقويمها ".وتذكر لي وآخرون Liu, Valdiviezo-Díaz, & Barba (2015) بأن المختبر الافتراضي هو "أدوات برمجية تسمح للمستخدمين بتصميم تجارب متكررة لاختبار تأثيرات المتغيرات ، حيث تكون مفيدة للغاية عندما تجسد مفاهيم ومبادئ لا يمكن للحواس الوصول إليها بالعادة".

وهناك أنواع متعددة للمختبر الافتراضي حيث قسمت الباوي (٢٠١٧) المختبرات الافتراضية إلى نوعين هما:

-المختبر الافتراضي الاستقصائي: ويعرف بأنه:" بيئة تعلم افتراضية توفرها برمجيات الحاسوب وتتيح للمتعلم الحرية في تصميم التجارب الكيميائية واختيار أدواتها وابتكار إجراءاتها حتى يتوصلوا إلى النتائج بأنفسهم مع إمكانية المحاولة والتكرار بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة"، ويعد من أفضل برامج المحاكاة الافتراضية في تجارب العلوم عامة. ومن أمثلته برنامج كروكدايل المشهور، ويستعمَل بصورة مجانية، أو مفتوحة المصدر. ومن الملاحظ أن وزارة التعليم أتاحته عبر منصة مدرستي ويمكن تحميله للمتعلم والمعلم وإجراء التجارب.

-المعمل الافتراضي التوضيحي: يعرف بأنه:" بيئة تعلم افتراضية توفرها البرمجيات الحاسوب، يزود المتعلم بنماذج وأمثلة للتجارب الكيميائية التي يمكن محاكاتها باتباع خطوات موضحة وباستخدام أدوات محددة حتى يتوصل للنتائج المحددة مع إمكانية التكرار دون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة "مثل المختبر الافتراضي فيت (Phet) التابع لجامعة كولورادو حيث له تطبيق على شكل موقع تفاعلي يقوم على مجموعة من تقنيات المحاكاة لمواد العلوم.

ويمتاز المختبر الافتراضي بالعديد من المميزات كما أشار لها كل من الودعاني (٢٠١٤) والغامدي (٢٠١٦) :حيث المرونة في الاستخدام وإمكانية استخدامه في أي زمان ومكان مع توفر عنصر التشويق والدافعية للتعلم وتجسيم

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

المفاهيم العلمية في الفضاء الافتراضي بألوان وأشكال جاذبة ، والتغذية الراجعة الفورية للمتعلم أثناء الأداء العملي ، والتقليل من وقت التعلم بالإضافة إلى احتواء برامجه على أدوات تساعد في دعم التجربة مثل الرسوم البيانية والمتحركة والتحليل الرياضي. وأضاف حكمي (٢٠٢٣) عدة مميزات إضافية للمختبرات الافتراضية ومنها: تنمية مبدأ التعلم الذاتي للمتعلم، وإعطاء قدرة كبيرة على تصور المتعلم للكثير من المفاهيم التي يصعب تخيلها في الواقع، بالإضافة لتوفيرها الأمان من المخاطر الصحية والجسدية والبيئية، وحماية المتعلم من مخاطر التدريب العملي.

العديد من الدراسات أجريت على المختبر الافتراضي، وأجمعت على أهمية المختبر الافتراضي لمعلمي العلوم والمتعلمين في حالة عدم توفر الأدوات أو خطورة التجارب وفي حالة التعلم عن بعد ؛ومن الدراسات دراسة بجيلي (٢٠١٩) التي أشارت نتائجها إلى أن المختبر الافتراضي يخدم الميدان التعليمي بكفاءة عالية، ودراسة الرفيعي (٢٠٢١) التي أوصت نتائجها بفاعلية المختبر الافتراضي في التعليم عن بعد وفي تنمية المهارات الأداء المعملي ،ودراسة شوري (Sheory,2014) التي أشارت إلى أن تجارب المختبر الافتراضي لها دور فاعل في التعلم القائم على الاكتشاف من المختبر الحقيقي.

وخلال تدريسي لمقرر العلوم للصف الثالث المتوسط وحدة الكيمياء لسنوات متعددة ،لاحظت وجود ضعف في فهم وتحصيل المفاهيم الكيميائية في هذه الوحدة خاصة؛ نظرا لأن المفاهيم الكيميائية مجردة وغير ملموسة ،ولمست ذلك من خلال التقويم التكويني والختامي وإعطاء الواجبات المنزلية والاختبارات القصيرة، فالمفاهيم الكيميائية يصعب تدريسها بالمختبر الحقيقي ولابد من وجود أساليب وطرق بديلة تحاكي الواقع وتجسد تلك المفاهيم المجردة (المختبر الافتراضي) كما أيدت ملاحظاتي نتائج الاختبارات الدولية (TIMSS) في مقررات العلوم للصفين: الرابع والثامن والتي أجريت في عام (٢٠١١م ، ٢٠١٥م،٢٠١٩م) وكشفت عن تدني مستوى التحصيل والأداء العام للمتعلمين في المملكة العربية السعودية. وقد صُنّفت المملكة من ضمن الدول الأكثر انخفاضاً عالمياً في نتائج الاختبارات الدولية (Mullis, Martin, Loveless, 2016 & Mullis, Martin,Foy,Kelly & Fishbein,2020).

وأكدت نتائج الاختبارات الوطنية في العلوم للصف الرابع والثامن، التي أعلنت عنها هيئة تقويم التعليم (والتي تتوافق مع نتائج الاختبارات الدولية التي أجريت الأعوام الماضية) بأن مستوى التحصيل العلمي للمتعلمين لا يزال دون المستوى المطلوب (هيئة تقويم التعليم والتدريب،٢٠١٩). ولا يخفى أن انخفاض مستوى الأداء والتحصيل العلمي في العلوم مرتبط بتعليم المفاهيم العلمية وضعف في بناء وتعميق

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

المفاهيم العلمية. كذلك أيدت ملاحظاتي نتائج العديد من الدراسات التربوية على تحصيل المفاهيم الكيميائية مثل: دراسة رجب (٢٠١٢) التي أشارت إلى وجود ضعف لدى المتعلمات في امتلاك المفاهيم الكيميائية، نتيجة تكدس المناهج بالمفاهيم الكيميائية واستخدام طرائق تدريس تقليدية وتدنٍّ في إثراء المناهج بتمثيلات كافية لتوضيح الظواهر والمفاهيم الكيميائية، وضعف توفر الوسائل التعليمية ،وكذلك دراسة الحداد (٢٠١٤) التي أشارت إلى وجود صعوبة في تعلم عدد من المفاهيم الكيميائية ومنها المعادلات الكيميائية ،كما أوضحت دراسة الزهراني (٢٠١٧)إلى تدني مستوى الطالبات في تحصيل المفاهيم العلمية في الكيمياء وذلك بسبب قلة وجود مصادر تعليمية مشوقة ، ووجود كمٍّ هائل من المفاهيم العلمية في الكتب الدراسية واستخدام طرائق تدريس تقليدية. وأشارت دراسة (Borreguero, Correa,., Núñez, , & Martín, 2018) إلى وجود تحديات تواجه تدريس المفاهيم العلمية ومنها عدم توفر تقنيات تعليمية تسهل توضيح المفهوم العلمي وعدم توفر الأساليب والمصادر الرقمية ، كذلك أشارت دراسة Hamadneh, (2017) ودراسة Osman& Sukor (2013)إلى أن كثيرا من الطلاب لا يكوّنون فهما صحيحا للمفاهيم الأساسية في الكيمياء .ويتضح من نتائج الدراسات السابقة وجود ضعف واضح في اكتساب المفاهيم العلمية والكيميائية على وجه الخصوص. من أهم أسبابه ارتباطه بصورة أو أخرى بطريقة إدراكها وتعلمها بصورة صحيحة وقريبة من الواقع، وهذا يتطلب وجود مختبر افتراضي تُدرب فيه الطالبات على أداء التجارب المرتبطة بالوحدة ليتحسن تعلم المفاهيم الكيميائية المجردة.

السؤال البحثي:

يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الثالث متوسط بوحدة كيمياء المادة بمتوسطة تحفيظ القرآن السادسة بالرياض؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١-ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية عند مستوى معرفة المفهوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض؟

٢- ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية عند مستوى تطبيق المفهوم لدى طالبات الثالث متوسط بمدينة الرياض؟

٣- ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية عند مستوى الاستدلال من المفهوم لدى طالبات الثالث متوسط بمدينة الرياض؟

فرض البحث:

يسعى البحث إلى التحقق من الفرض التالي:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

-لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف البحث:

-التعرف على فاعلية استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية في وحدة كيمياء المادة لطالبات الثالث متوسط.

-**أهمية البحث**: تكمن أهمية البحث فيما يلي:

-رفع مستوى الوعي لدى معلمي العلوم بأهمية المختبر الافتراضي واستخدامه لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية والعلمية بصورة عامة.

-مساعدة معلمي العلوم في التغلب على مشكلات أعداد الطلاب وضيق وقت الحصة الدراسية

-لفت انتباه المخططين للمنهج والمشرفين ضرورة تفعيل التقنية بالتعليم واستخدام المختبرات الافتراضية.

-**الخطة الإجرائية:** -تحديد المشكلة البحثية من خلال ملاحظة مشكلة تعلم واكتساب المفاهيم الكيميائية المجردة في وحدة كيمياء المادة، وتفعيل دور المختبر الافتراضي لتقريب تلك المفاهيم وتجسيدها من خلال محاكاة التجارب الحقيقة في الفضاء الافتراضي.

-الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مشكلة تعلم واكتساب المفاهيم العلمية (الكيميائية)، وكذلك الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي أثبتت فاعلية الطريقة المستخدمة في علاجها.

-تحديد المصطلحات الأساسية في البحث وتعريفها اصطلاحاً وإجرائيا بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة وتمثلت في ثلاثة مصطلحات وهي كالتالي:

١- الفاعلية:

يعرفها زيتون (٢٠٠٢) بأنها " القدرة على التأثير وإنجاز الأهداف لبلوغ النتائج المرجوة والوصول إليها بأقصى حد ممكن"

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: "أثر المعالجة باستخدام المختبر الافتراضي (Phet) في تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية بوحدة كيمياء المادة المقررة على طالبات الثالث متوسط بمقرر العلوم للفصل الثاني بمتوسطة تحفيظ القرآن السادسة بالرياض، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية المعد من قبل الباحثة ".

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

٢-المختبر الافتراضي:

يعرف زيتون (٢٠٠٥) المختبر الافتراضي بأنه "بيئة تعلم إلكترونية تستهدف تنمية مهارات العمل المعملي لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد مواقع الشبكة الانترنت وتحتوي على صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المعملية وإنجازها وتقويمها "

تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه:" بيئة تعلم إلكترونية افتراضية تفاعلية محاكية لإجراء التجارب المعملية بوحدة كيمياء المادة من قبل الطالبات من خلال موقع مختبر فيت الافتراضي، وذلك بعد الإعداد المسبق للتجارب المحاكاة، وتصميم الأنشطة المرتبطة فيها داخل الحصة وخارجها بهدف تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية الواردة في وحدة كيمياء المادة "

٣-المفاهيم الكيميائية:

ويعرفها العليمات (٢٠٠٦) بأنها: "عبارات أو رموز لفظية تدل على معلومات وأفكار مجردة لأشياء أو خبرات معينة ذات صفات مشتركة، وتتميز بالتعميم والتجريد"

تعرفها الباحثة إجرائيا بأنها: "المعاني المتكونة لدى الطالبة ذات دلالة علمية كيميائية عند دراسة الوحدة سواء كانت مرتبطة بكلمات أو عبارات أو عمليات كيميائية (جميعها مشتركة في مجموعة من الخواص المتشابهة) والتعبير عنها واستعمالها وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية".

- اطُّلِع على برامج المختبرات الافتراضية المتعددة، مثل: مختبر كروكودايل ومختبر (Phet) وغيرها من المختبرات التي لا تدعم اللغة العربية. واختِير المختبر الافتراضي (Phet) لمناسبته لطالبات المرحلة المتوسطة؛ حيث سهولة التفاعل والتعامل مع أدواته باستخدام خطوات واضحة ومحددة، ، كذلك الطالبة لا تحتاج لإجراء تجارب معقدة أو الاستقصاء العميق لأن المفاهيم الكيميائية المطروحة في الوحدة ليست بعمق مفاهيم المرحلة الثانوية، لأن الوحدة مقصورة على التطور التاريخي للذرة، والجدول الدوري.

- حددت الباحثة تجارب المحاكاة قبل تدريس الوحدة، ووفرت الأجهزة اللوحية الذكية للطالبات مع توفر شبكة الإنترنت والحاسوب والسبورة الذكية ، ووُضِع موقع المختبر الافتراضي (Phet) في تفضيلات صفحة الأجهزة اللوحية الذكية، لسهولة الدخول إليه في الحصص، ليُعمل بتجارب المحاكاة، وجرى العمل كمجموعات تعاونية وتفاعلية بواقع خمس مجموعات في كل مجموعة ستّ طالبات يعملْنَ معاً خلال عرض الدروس، وصُممت أنشطة علمية لرصد البيانات أثناء العمل على تجارب

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

المحاكاة والمناقشة حولها، مع الاستعانة ببعض الأنشطة الواردة في مصادر فصول العلوم في سلسلة ماكجروهيل للعلوم، وبعد الانتهاء يكون هناك مناقشة وعصف ذهني حول المفاهيم الكيميائية الواردة (الذرة ، الإلكترون ،البروتون، وغيرها) وتمييز بينها وإعطاء أمثلة وتركيز على الفروق بين هذه المفاهيم، ثم يُطبق لها في مواقف جديدة للتأكد من فهمها واكتسابها، وأخيرا يجري تقويمها داخل الحصة وخارج الحصة من خلال الواجب المنزلي أو مهمة أداء.

- جرى اختيار وحدة (كيمياء المادة) في مقرر العلوم للصف الثالث متوسط للفصل الثاني ويضم فصلين هما: تركيب الذرة، والجدول الدوري بواقع خمسة دروس للوحدة. ووقع الاختيار على تلك الوحدة **لعدة أسباب منها**:

١- صعوبة تعلم واكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بصورة عامة، وتعد هذه الوحدة أساساً لمفاهيم لاحقة تُدرس في الوحدة الرابعة (الروابط الكيميائية والمعادلات)، حيث إن فهم واكتساب مفاهيم مثل (الذرة، الأيون، العدد الذري، العناصر الممثلة، الدورة، المجموعة وغيرها الكثير) أساسٌ لفهم مفاهيم كيميائية لاحقة للوحدة الرابعة أو للسنوات الدراسية اللاحقة (المرحلة الثانوية).

٢-وقت إجراء البحث الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٤ه، ووحدة البحث هي المقررة على الطالبات من قبل وزارة التعليم.

-يشتمل الدرس الواحد على أكثر من مفهوم كيميائي، وتُجرى محاكاة له في المختبر الافتراضي فيت بعدة تجارب، ثم أثناء العمل يتم تُرصد وتُتابع ملاحظات التجربة في دفتر الأنشطة التعليمية(المعد) مع العمل بصورة تعاونية وتفاعلية مع المجموعة وتناقش مع المعلمة والطالبات وتطرح أسئلة مثيرة للتفكير في البحث عن الأسباب وتوضع الفروض وتعاد المحاكاة، مع إعطاء تقويم تكويني أثناء العمل؛ للتأكد من تكوين المفهوم الصحيح العلمي لدى الطالبات، وللتميز بين المفاهيم المختلفة التي سبق دراستها، ثم التطبيق للمفاهيم في دفتر الأنشطة، مع الاستعانة بأنشطة مصادر الفصول العلوم المعد من قبل وزارة التعليم، ثم التقويم الختامي لها من خلال واجبات تفاعلية رقمية وغير رقمية.

-استخدمت الباحثة عدة إستراتيجيات تدريس أثناء تدريس الوحدة بالمختبر الافتراضي (Phet) لترسيخ وتعميق المفاهيم الكيميائية الواردة بالوحدة المقررة، ومنها دورة التعلم والطريقة الاستقرائية والاستنباطية والتعلم بالاكتشاف، والمناقشة وغيرها.

-اقتصرت التجربة على طالبات الثالث متوسط بمتوسطة تحفيظ القرآن السادسة بمدينة الرياض، حيث تكونت عينة الدراسة التي مثلت جزءًا من مجتمع الدراسة وقوامها (٦٠) طالبة من طالبات الثالث المتوسط، وهي الفصول التي تدرسها الباحثة.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

-طبقت الدراسة خلال الفصل الثاني لعام ١٤٤٤ه من تاريخ ١٤٤٤/٥/١٠ه حتى ١٤٤٤/٦/١٥هـ بواقع ٢٠ حصة خلال مدة البحث.

-استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم الشبه التجريبي للمجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث اختير اختيارا عشوائيا للفصلين (ثالث أول وثالث ثاني)، درست المجموعة الأولى الضابطة ثالث أول بطريقة اعتيادية وعدد طالباتها (٣٠) طالبة، بينما درست المجموعة الثانية التجريبية ثالث ثاني باستخدام المختبر الافتراضي (Phet) وعددها (٣٠) طالبة. والجدول التالي يوضح تصميم التجربة.

جدول (١) تصميم التجربة

المجموعة	الاختبار القبلي	المعالجة	الاختبار البعدي
ضابطة	تعلم المفاهيم الكيميائية	الطريقة الاعتيادية	تعلم المفاهيم الكيميائية
تجريبية	تعلم المفاهيم الكيمائية	المختبر الافتراضي	تعلم المفاهيم الكيميائية

-اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية وهي: المتغير المستقل وهو المختبر الافتراضي (Phet) والمتغير التابع وهو تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية.

- استُخدمت أنشطة مصادر فصول العلوم في سلسلة ماكجروهيل المرتبطة بوحدة كيمياء المادة أثناء العمل وتجارب المحاكاة لتعميق المفاهيم الكيميائية سواء داخل الحصة أو خارج الحصة كواجب منزلي.

- حُصرت المفاهيم الكيميائية الواردة في الوحدة وبلغ عددها (٣٠) مصطلحا ومفهوما كيميائيا وهي كالتالي: الذرة، العنصر، المصعد، المهبط، الإلكترونات، البروتونات، النيوترونات، العدد الذري، العدد الكتلي، النظائر ، التحلل الإشعاعي، جسيم الفا، جسين بيتا، عمر النصف، الدورة، المجموعة، عناصر ممثلة، عناصر انتقالية، عناصر انتقالية داخلية، الفلز، اللافلز، شبه الفلز، فلزات قلوية، فلزات قلوية أرضية، الهالوجينات، الغازات النبيلة، العامل المحفز، اللانثنيدات، الاكتنيدات. ويُركّز عليها أثناء المحاكاة الافتراضية بالمختبر الافتراضي.

- أُعدّ جدول مواصفات لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية في وحدة كيمياء المادة وذلك بمستوياتها الثلاثة وهي: مستوى المعرفة بالمفهوم بنسبة ٣٥%، ومستوى التطبيق للمفهوم بنسبة ٣٥%، ومستوى الاستدلال والتوسع في المفهوم بنسبة ٣٠%، وحُدد نوع مفردات الاختبار مع صياغتها، ورُصدت درجة واحدة صحيحة لكل إجابة صحيحة من فقرات الاختبار، وصفر للإجابة الخاطئة، وتكون الاختبار من أسئلة موضوعية وأسئلة مقالية تقيس تعلم المفهوم الكيميائي بمستوياته الثلاثة السابقة (المعرفة ،التطبيق والاستدلال) ، وتكون الاختبار من ٣٠ سؤالا توزعت كالتالي:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

جدول (٢) اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية وتوزيع الأسئلة

تعلم المفاهيم الكيميائية	عدد الأسئلة
المعرفة ٣٥%	١١ سؤالا
التطبيق ٣٥%	١١ سؤالا
الاستدلال ٣٠%	٨ أسئلة

-اختبرت المجموعتان قبلياً لمعرفة التجانس بينهما وعدم وجود فروق في المفاهيم الكيميائية، ثم طُبّقت التجربة على المجموعة التجريبية، أما الضابطة فدُرّست بطريقة اعتيادية دون استخدام المختبر الافتراضي والأنشطة المستخدمة في التجارب الخاصة بالمختبر الافتراضي، حيث استُخدِمت دورة التعلم أثناء التدريس واستُخدمت طرق التدريس الاستقرائية والاستنباطية والمناقشة والعروض التقديمية أثناء العمل، ثم اختبرت المجموعتان بعدياً.

-للحصول على النتائج التجريبية استخدمت الباحثة الأساليب الإحصائية باستخدام برنامج الحزم الإحصائية (SPSS) وهي: المتوسطات والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمجموعات المستقلة لإيجاد الفروق بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.

النتائج:

للإجابة عن أسئلة الدراسة الثلاثة من خلال التحقق من صحة الفرض ونصه:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية."

للتعرف على ما إذا كان هناك فرقٌ ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية؛ استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples Test) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار، وجاءت النتائج على النحو الآتي:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

جدول (٣) اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples Test) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية

مستويات تعلم المفاهيم العلمية	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع ايتا (η2)
المعرفة المفهوم ٣٥%	الضابطة	٣٠	**4.2**	**1.8**	٥٨	**8.4-**	***0.000** دالة	**.60**
	التجريبية	٣٠	**7.5**	**1.5**				
التطبيق المفهوم ٣٥%	الضابطة	٣٠	**2.8**	**1.4**		-١٦.٩	***0.000** دالة	**.83**
	التجريبية	٣٠	**8.5**	**1.3**				
الاستدلال من المفهوم ٣٠%	الضابطة	٣٠	**1.2**	**1**		-١٢.٢	***0.000** دالة	**.66**
	التجريبية	٣٠	**5.1**	**1.4**				
الاختبار ككل	الضابطة	٣٠	**2.8**	٨.١		**17.5-**	***0.000** دالة	**.82**
	التجريبية	٣٠	**21.1**	**2.9**				

*** فروق دالة عند مهارة (٠.٠٥)**

يتضح من جدول (٣) التالي:

أولاً: أن المتوسط الحسابي لطالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (المعرفة) هو (٧.٥)، وللمجموعة الضابطة هو (٤.٢) عند درجة حرية (٥٨)، ويتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠٥)؛ مما يوضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية عند مستوى (المعرفة) لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يظهر تفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط عند مستوى(المعرفة)، وبذلك يُتحقق من خطأ الفرض الصفري بشكل جزئي.

- للتعرف على حجم تأثير استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط استُخدم مربع إيتا، وبلغت قيمة مربع إيتا عند مستوى (المعرفة) (٠.٦٠)، وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية ومقدارها (٠.١٤)؛ مما يدل على وجود أثر تربوي بدرجة كبيرة ومهمة في استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مستوى (المعرفة) كإحدى مستويات تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض.

ثانياً: أن المتوسط الحسابي لطالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (التطبيق) هو (٨.٥)، وللمجموعة الضابطة هو (٢.٨) عند درجة حرية

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

(٥٨)، وأن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (∝ ≤٠.٠٥)؛ مما يوضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (∝ ≤٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية عند مستوى(التطبيق) لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يظهر تفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط عند مستوى (التطبيق) وبذلك يتم التحقق من خطأ الفرض الصفري بشكل جزئي.

- للتعرف على حجم تأثير استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط استُخدم مربع إيتا، وبلغت قيمة مربع إيتا عند مستوى (التطبيق) (٠.٨٠)، وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية ومقدارها (٠.١٤)؛ مما يدل على وجود أثر تربوي بدرجة كبيرة ومهمة في استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مستوى (التطبيق) كإحدى مستويات تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض.

. **ثالثاً:** أن المتوسط الحسابي لطالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عند مستوى (الاستدلال) هو (5.1)، وللمجموعة الضابطة هو (1.2) عند درجة حرية (٥٨)، وأن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (∝ ≤٠.٠٥)؛ مما يوضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (∝ ≤٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية عند مستوى(الاستدلال) لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يظهر تفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط عند مستوى (الاستدلال) وبذلك يُتحقق من خطأ الفرض الصفري بشكل جزئي.

- للتعرف على حجم تأثير استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط استُخدم مربع إيتا، وبلغت قيمة مربع إيتا عند مستوى (الاستدلال) (٠.٨٢)، وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية ومقدارها (٠.١٤)؛ مما يدل على وجود أثر تربوي بدرجة كبيرة ومهمة في استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مستوى (الاستدلال) كإحدى مستويات تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

رابعاً: أن المتوسط الحسابي لطالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ككل هو (21.1)، وللمجموعة الضابطة هو (8.1) عند درجة حرية (٥٨)، وأن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠٥)؛ مما يوضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يظهر تفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وبذلك يُتحقق من خطأ الفرض الصفري تحققا كاملا ويُقبل الفرض البديل ونصه.

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\propto \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية."

- للتعرف على حجم تأثير استخدام المختبر الافتراضي لتحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط استُخدم مربع إيتا، وبلغت قيمة مربع إيتا للاختبار ككل (٠.٨٢)، وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية ومقدارها (٠.١٤)؛ مما يدل على وجود أثر تربوي بدرجة كبيرة ومهمة في استخدام المختبر الافتراضي في تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض.

شكل (١) يبين متوسطات درجات الطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

تعزو الباحثة هذه النتيجة إلى أن استخدام المختبر الافتراضي له تأثير إيجابي وواضح على تحسين تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الثالث المتوسط وذلك لعدة أسباب:

-التركيز على جعل الطالبة محور التعلم بالعمل والتفاعل مع بيئة التعلم، المختبر الافتراضي ومع الطالبات والمعلمة وهذا ما تدعو له النظرية البنائية التي بنيت عليها مقررات العلوم للمرحلة المتوسطة.

-ممارسة الطالبة للأنشطة التعليمية المرتبطة بتجارب المحاكاة أسهم بصورة كبيرة في تعلم المفاهيم الكيميائية، حيث حدث التعلم مع الاستمتاع بالعمل وتكرار التجارب وسهولة الوصول للأدوات دون تضيع وقت الحصة، أدى ذلك لجعل المفاهيم مجسمة وقريبة من الواقع ومشوقه، وجعل الطالبة تفكر فيما تراه أثناء العمل وتضع فروضا متعددة وتختبرها.

-تنوع تجارب المحاكاة وتعددها لوحدة كيمياء المادة رفع الدافعية للتعلم، والتوسع والتعمق في تعلم المفاهيم الكيميائية، وهذا أدى إلى تفكير الطالبات بعمل مشروع على مستوى المدرسة في الكيمياء يضم منتجات كيميائية ووصفها، وكذلك أنشأت مجموعة من طالبات الثالث المتوسط برمجية عن عناصر الجدول، وعُرضت مشاريعهن في الساحة المدرسية وكُرّمْن.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع الدراسات التي تناولت استخدام المختبر الافتراضي مثل دراسة الزهراني (٢٠٢٢) التي أشارت نتائجها إلى توظيف المختبرات الافتراضية للمرحلة المتوسطة لدى المعلمات في تدريس المفاهيم العلمية، ودراسة قحم (٢٠٢١) التي أوضحت نتائجها فاعلية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مقرر العلوم ودراسة الشهري والشهراني (٢٠٢٢) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات كتابة الصيغ والمعادلات الكيميائية في مقرر العلوم لطالبات المرحلة المتوسطة.

التأمل:

وجدت من خلال هذه التجربة أن:

- صعوبة مادة العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة تمثل مشكلة كبيرة ودلت عليه نتائج الاختبارات الدولية والمحلية والاختبارات المدرسية، وأحد أسباب هذه الصعوبة – وهو الأساس من وجهة نظري – هو ضعف تكوين المفاهيم العلمية بصورة عامة والكيميائية بصورة خاصة لطبيعتها المجردة مقارنة مع المفاهيم البيولوجية أو الفيزيائية، والأسباب الأخرى مرتبطة بضعف الدافعية للتعلم، وله أشكال متعددة منها الإهمال والغياب المستمر وعدم الجدية، وضعف التفاعل في الحصة ومع الطالبات والمعلمة، وعدم معرفة الطالبة طريقة الاستذكار الجيدة.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

- التشويق في حصص العلوم جانب مهم لكل معلمة وعدم جعلها جامدة بعيدة عن واقع الطالبة وحياتها، ويحصل التشويق من خلال البعد عن التلقين والحفظ والتحديد للمحتوى على الكتاب وإعطاء ملخصات، وذلك بإدخال التقنية داخل الفصول التعليمية (حضوري أو افتراضي)، وجعل التعلم في أي زمان ومكان للطالبة، لكن لا بد أن تكون التقنية جاذبة ومشوقة وفيها جانب من التحدي للطالبة للتفكير والعمل، وهذا يتمثل بالمختبر الافتراضي حيث العرض والعمل على تجارب المحاكاة المرتبطة بالدروس، وحل الأنشطة المرتبطة بها يجعل حصة العلوم مشوقة ودافعة للتعلم ومرتبطة بحياة الطالبة اليومية؛ فتستطيع الطالبة إعادة تجارب المحاكاة في المنزل من خلال الدخول للتيمز، ونسخ رابط الموقع والعمل والتدريب عدة مرات لتفهم وتتعلم المفهوم العلمي.
- الدور الإيجابي للطالبة أثناء العمل بالمختبر الافتراضي لأن الطالبة محور العملية التعليمية في مجموعتها تناقش وتعمل وتدخل الموقع وتجري التجربة وتلاحظ وتدون الملاحظات في ورقة الأنشطة، وتحاول التفسير وتضع بعض الفروض لتدرك العلاقات وتتوقف قليلاً لتحدد المفاهيم ماذا تعني؟ ولماذا أطلق الاسم عليها؟ ما خصائصها؟ وهل تختلف عن باقي المفاهيم؟ وما أوجه الاختلاف والشبه؟ جميع تلك الممارسات العقلية والفعلية تطور تكوين المفهوم لديها، مع ملاحظة أن يكون الجو العام للطالبة مريحا نفسيا وماديا لتندمج مع الزميلات والمعلمة بالمناقشة وطرح الأسئلة، مع التركيز على دور المعلمة بالتوجيه والتعزيز والمساعدة وتعديل المسار النقاش في بعض الحالات.
- أسهم استخدام المختبر الافتراضي (Phet) في تحسين تعلم الطالبات للمفاهيم الكيميائية الصعبة والمجردة، مع ملاحظة أن أغلب المفاهيم مجردة غير ملموسة في وحدة البحث، حيث التشويق من خلال الألوان الجذابة للمختبر الافتراضي وسهولة استخدامه وعدم تعقده حيث يستخدم كلعبة ممتعة للطالبة، فيتم تمثيل ونمذجة المفاهيم الكيميائية وتقريبها لذهن الطالبة وارتباط النموذج بالمفهوم وإضافة الألوان، وإجراء التجارب جميعها تجسد المفهوم ويسهل تكونه وعدم نسيانه مع ربط ذلك بوجود أنشطة تدون الطالبة النتائج والملاحظات والأسئلة أثناء المحاكاة.
- وجود المختبر الافتراضي والتدريس به في مادة العلوم خصوصا بالجزء الخاص بكيمياء المادة يعد آمنا على الطالبات بعيدا عن إجراء التجارب الخطرة، وعند وجود مفاهيم مرتبطة بالإشعاع وتجاربه يسهم المختبر الافتراضي في تقريب المفهوم للواقع وربطه بحياة الطالبة دون تعريضها للخطر.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

- المختبر الافتراضي يعرض تجارب المحاكاة بصورة قريبة لواقع الطالبة ومن بيئتها المحيطة، حيث يدرس الظواهر ويعرض الأدوات الخاصة بالتجارب من حياة الطالبة كالصخور والكرة وتجارب العلم رذرفورد وطومسون وغيرها.
- يسهم المختبر الافتراضي المعلمة في التغلب على مشكلة الأعداد المتزايدة للطالبات في الفصول وضيق وقت الحصة، وخطورة المواد والأدوات.
- تسهم التقنية في العملية التعليمية بجعل المتعلم يتحمل مسؤولية تعلمه وبذلك يزيد من استقلالية الطالبات وينمي التعلم الذاتي، حيث في المخبر الافتراضي تتدرب الطالبة على التجارب وتحل الأنشطة فهي مسؤولة عن تعلمها بالطريقة والكيفية والوقت المناسب.
- يلاحظ بعد التجربة ارتفاع المستوى التحصيلي للطالبات وتحسن التعلم المفاهيم الكيمائية، دل عليه الدرجات العالية للمجموعة التجريبية.
- تفعيل التقنية بالتعليم متمثلة بالمختبر الافتراضي ساعد في تكوين اتجاه إيجابي لتعلم العلوم واكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين كحل المشكلات والتواصل، والتعاون، والتفكير الناقد، والإبداعي.
- متابعة الطالبات أثناء العمل كان العامل المساعد لإنجاح تجربة استخدام المختبر الافتراضي، حيث الوقوف المستمر على عمل المجموعات والتشجيع والتعزيز وسماع الأسئلة، والتوقف للحظات للتركيز على سؤال أو عبارات أو ملاحظات من الطالبات، كذلك متابعة عمل الطالبات عبر التيمز والتعليق عليه.
- إعطاء الطالبات واجبا منزليا ومهام أداء كان عاملا مهما لتثبيت المفاهيم وتعزيز اكتسابها وعند الحاجة لاسترجاع التجارب الذهاب للموقع وإعادة تجارب المحاكاة، ومتابعتها والمناقشة حولها في اليوم التالي.
- أسهمت التجربة في تعزيز العلاقة بين الطالبات ببعضهن وبين الطالبات والمعلمة حيث التعاون والعمل كفريق والحوار والمناقشة وتبادل الخبرات جميعها أسهمت في التعلم، وكذلك عزز من العلاقة مع المنزل بربط الدروس بالحياة وجلب مواد من بيئة الطالبة في مشروع العلوم وسرد خصائصه ومكوناته واختلافه عن باقي المواد الكيميائية.
- التغذية الراجعة الفورية لتجارب المحاكاة الافتراضية عبر المختبر الافتراضي ساعد في تقوية التعلم واستمراريته لدى الطالبة.
- يعد هذا البحث دافعا للمعلمة للبحث عن برامج وأساليب تقنية تساعد في تعلم العلوم وترسخ المفاهيم العلمية لدى الطالبات وتجعل التعلم ممتعا وشائقا في حصص

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

العلوم مما يحولها لمادة جاذبة للطالبات من خلال إجراء المزيد من البحوث الإجرائية ومعرفة مدى فاعليتها في الميدان التعليمي.

- أحد السلبيات التي واجهتها المعلمة مع طالباتها أثناء العمل هو ضيق الوقت عند العمل على تجارب المحاكاة مما أدى إلى تخصيص حصة كاملة للمحاكاة وحل الأنشطة المرتبطة بها واليوم التالي تعميق التعلم للمفاهيم العلمية الكيميائية.
- من السلبيات التي واجهتها المعلمة أثناء التجربة هو توفر الشبكة الإنترنت وأجهزة الحاسوب والأجهزة اللوحية الذكية، وحُلّت المشكلة من خلال السماح لكل طالبة من المجموعة بجلب الجهاز اللوحي الخاص بها وإعطائه المعلمة منذ بدء اليوم الدراسي، كذلك استخدمت المعلمة بعض الأجهزة اللوحية وأجهزة الحاسوب المتوفرة عندها بالمنزل وغير المستخدمة وتوفير شبكة الانترنت من المدرسة وأغلب الأحيان من الشبكة الخاصة بالمعلمة لتتمكن الطالبات من العمل، والتفاعل، وإرسال المهام والواجبات.
- تحرص المعلمة في حصص العلوم على التركيز على المفاهيم العلمية مهما كان نوعها (فيزيائية، كيميائية، بيولوجية) لأهميتها ولأنها تعد أفكارا أساسية في مناهج العلوم، وتحاول دائما في الحصص تصحيح المفاهيم الخاطئة عند الطالبات بعدة طرق وإستراتيجيات تدريس وتقنيات متعددة.
- هذا البحث بإذن الله سيفتح المزيد من البحث عن طرق وأساليب وإستراتيجيات وتقنيات تسهم في تحسين تعلم المفاهيم العلمية للطالبات.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

المراجع:

الباوي، ماجدة. (٢٠١٧). أثر برنامج تدريبي لمدرسي العلوم ١في المدارس الثانوية للمتميزين على استخدام المختبرات الافتراضية في التنور التكنولوجي لديهم. ورقة علمية مقدمة إلى مؤتمر الدولي الثالث: مستقبل اعداد المعلم وتنميته بالوطن العربي، كلية التربية جامعه ٦اكتوبر، الجيزة. مصر٢٠١٧ ٢٤-٢٣ شهر ابريل

بجيلي، فاطمة. (٢٠١٩). واقع الاستفادة من المعمل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة، المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، مج٣، ع٢٠, ١٤٠-١٢١

الحداد، ازهار. (٢٠١٤). أثر استخدام استراتيجية مقترحة توظف (المتشابهات-والمتناقضات) على تنمية التفكير الناقد ومستوى التحصيل في مبحث العلوم العامة لطالبات الصف العاشر بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة الازهر. غزة

حكمي، السيف. (٢٠٢٣). المختبرات الافتراضية البديل الناجح في تحصيل طلبة المواد العلمية بالمرحلة الثانوية. مجلة العربية للقياس والتقويم، مج٤, ع,٧-252 261

دار إبراهيم، ياسين. (٢٠١٤). أثر استخدام المعمل الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح نابلس، فلسطين

الدولات، عدنان والمحتسب، اريج. (٢٠١٩). أثر التدريبات التفاعلية بالمختبر الجاف في اكتساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طالبات الصف التاسع في فلسطين في ضوء أنماط تفكيرهن، المجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج٥، ع٢٢, ١٤٠-١٢١

رجب،أمل.(٢٠١٢). فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف التاسع بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسلامية. غزة. فلسطين

الرفيعي،بشرى.(٢٠٢١). فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في المدينة المنورة، المجلة العربية للتربية النوعية، مج٥، ع٢٠, ١٥٦-١١٩

الزهراني، امل. (٢٠١٧). أثر استخدام الرسوم المتحركة ثلاثية وثنائية الابعاد في اكتساب بعض المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ع٩, ٤٥-١٣

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الزهراني،أريج.(٢٠٢٢). درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمدينة مكة المكرمة. المجلة العربية للتربية النوعية، ع٢٢, ٢٣-٦٤

زيتون، حسن (٢٠٠٥). *رؤيا جديدة في التعليم الالكتروني. الرياض*: دار الصولية للنشر والتوزيع

زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٢م). *تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية*. عالم الكتب.

زيتون، كمال، زيتون، حسن. (٢٠٠٣). *التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية*. مكتبة طريق العلم.

سعادة، جودت، ابراهيم، عبد الله. (٢٠١٤). *المنهج الدراسي المعاصر*. دار الفكر.

السلامات، محمد. (٢٠٠٧). أثر استخدام استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لطلبة المرحلة الأساسية العليا في تحصليهم للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد واتجاهاتهم نحو الفيزياء. رسالة دكتوراه غير منشورة، عمان. الأردن

الشهري،جميلة، والشهراني، حامد.(٢٠٢٢). فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية لتنمية كتابة الصيغ والمعادلات الكيميائية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. العلوم التربوية، مج٣٠, ع١,361-335

العتيبي،حنان،والجبر،جبر.(٢٠١٩). أثر وحدات التعلم الرقمية في تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية. مجلة كليةالتربية، مج٣٥,ع.١٠-647 603

العليمات، علي. (٢٠٠٦). المفاهيم الكيميائية الأساسية والصعبة في مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية في الأردن. مجلة المنارة ٢٢-١٣

الغامدي،ريم.(٢٠١٦). تفعيل معمل كروكودايل الافتراضي لإكساب طالبات الصف الثالث ثانوي علمي بجدة مهارات العمل المختبري في مادة الكيمياء. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، جدة

غنيم،سحر.(٢٠١٩). أثر استخدام إستراتيجية المتشابهات في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الاردن، المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، مج٣، ع٣٠, ٦٩-٨٧

قحم،فاطمة.(٢٠٢١). المعامل الافتراضية وأثرها على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج٥,ع٣ ,٥٩-٧١

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الودعاني، نايف. (٢٠١٤). الاستخدام الفعال للمختبر الحقيقي والافتراضي وفقاً لمطالب منهج الكيمياء المطور في المرحلة الثانوية بمكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة جامعة ام القرى، مكة المكرمة

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). *التقرير الصادر عن الهيئة حول نتائج الاختبارات الوطنية.*

https://etec.gov.sa/ar/pages/default.aspx

Borreguero, G. M., Correa, F. L. N., Núñez, M. M., & Martín, J. S. (2018). Recreational experiences for teaching basic scientific concepts in primary education: The case of density and pressure. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(12), em1616.

Hamadneh, Q. M. S. (2017). The Effect of Using Jigsaw Strategy in Teaching Science on the Acquisition of Scientific Concepts among the Fourth Graders of Bani Kinana Directorate of Education. *Journal of Education and Practice*, *8*(5), 127-134.

Liu, D., Valdiviezo-Díaz, P., Riofrio, G., Sun, Y. M., & Barba, R. (2015). Integration of virtual labs into science e-learning. *Procedia Computer Science*, *75*, 95-102.

Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 international results in mathematics and science. *Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: https://timssandpirls. bc. edu/timss2019/international results*.

Mullis,I;Martin,M&Loveless.(2016).*20 years of TIMSS: international trends in Math and Science achievement ,curriculum ,and instruction* ;TIMSS,PRILS international study ,Bostin college: chestnut hall ,MA,USA

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2019). *Science and engineering for grades 6-12:*

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

Investigation and design at the center. National Academies Press.

National Research Council. (2002). *Scientific research in education*. National Academies Press.

Osman, K., & Sukor, N. S. (2013). Conceptual understanding in secondary school chemistry: A discussion of the difficulties Experienced by students. *American Journal of Applied Sciences*, *10*(5), 433.

Sheorey, T. (2014). Empirical evidence of relationship between virtual lab development and students learning through field trials on vlab on mechatronics. *International Journal of Information and Education Technology*, *4*(1), 97.

ISSN: 2537-0448 *eISSN: 2537-0456*