درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة

The degree of employing virtual laboratories in teaching scientific concepts to middle school students from the point of view of teachers and supervisors in the city of Mecca

البحث مستل من رسالة ماجستير بجامعة ام القرى (٢٠٢٢) بعنوان درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة

إعداد

أريج عوض زهراني

Areej Awad Zahrani

باحثة ماجستير تعليم الكتروني - جامعة أم القرى

Doi: 10.21608/ejev.2022.233119

استلام البحث : ٢٣ / ١ /٢٠٢٢ قبول النشر: ١٠ / ٢ / ٢٠٢٢

زهراني ، أريج عوض (٢٠٢٢). درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة. ٦ (٢٢) ، أبريل ، ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والاداب ، مصر، ٢٣ – ٦٤.

درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة

المستخلص:

لقد أثبتت المعامل الافتراضية قدرتها على حل المشكلات المرتبطة بالتجارب الكيميائية والعلمية صعبة التنفيذ، كما أدى استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات، من خلال تكوين تأثير إيجابي حول مواقفهم تجاه تدريس المواضيع الدراسة، مما ينعكس على زيادة استيعاب وفهم المفاهيم العلمية لدى الطالبات أثناء عملية التعلم. وفي ضوء ما سبق؛ تأتي هذه الدراسة البحثية بهدف التعرف على درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، بالإضافة إلى استخدام الاستبانة كأداة رئيسية في عملية جمع البيانات من عينة الدراسة، حيث تضمنت الدراسة الحالية عينة عشوائية مكونة من (١٣٢) معلمة ومشرفة، وعقب تحليل البيانات توصلت الباحثة إلى عدد من النتائج أهمها: إن توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة جاء بدرجة كبيرة وذلك من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة، وقد أشارت النتائج إلى وجود معوقات كبيرة تواجه توظيف المعامل الافتراضية ومنها (ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد اللغة العربية في عرضها للبيانات، قلة توافر المتطلبات المادية والبرمجية اللازمة، وقلة حصول المعلمات على التدريب الكافي)، كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير (طبيعة العمل، المؤهل الأكاديمي، التخصص، الخبرة). وفي ضوء هذه النتائج أوصت الباحثة بعدد من التوصيات والمقترحات أبرزها: الاهتمام بتحفيز المعلمات للمشاركة في البرامج التدريبية التي تقدمها إدارة التعليم للتعريف بالمعامل الافتراضية، وتوفير المتطلبات المادية والبرمجية اللازمة التي تساعد على استخدام المعامل الافتراضية داخل الحصص الدراسية.

Abstract:

Virtual laboratories have proven their ability to solve problems associated with chemical and scientific experiments that are difficult to implement. The use of virtual laboratories also improved the level of academic achievement of students, by creating a positive impact on their attitudes towards teaching the subjects of study, which is reflected in an increase in students' assimilation and understanding of scientific concepts during the learning process. In

light of the foregoing; This research study comes with the aim of identifying the degree of employing virtual laboratories in teaching scientific concepts to middle school students from the point of view of teachers and supervisors in the city of Mecca. To achieve the objectives of the study, the researcher used the descriptive survey method, in addition to using the questionnaire as a main tool in the process of collecting data from the study sample. The current study included a random sample of (132) teachers and supervisors. After analyzing the data, the researcher reached a number of results, the most important of which are: The employment of virtual laboratories in teaching scientific concepts to middle school students came to a large degree from the point of view of the teachers and supervisors in the city of Mecca. The results indicated that there are major obstacles facing the employment of virtual laboratories, including (the scarcity of virtual laboratories that rely on the Arabic language in their presentation of data, the lack of availability of the necessary physical and software requirements, and the lack of teachers receiving adequate training), The results also showed that there were no statistically significant differences at the level of statistical significance (α 0.05) about the degree of employing virtual laboratories for teaching scientific concepts due to the variable (nature of work, academic qualification, specialization, experience). In light of these results, the researcher recommended a number of recommendations and suggestions, most notably: Attention to motivating teachers to participate in the training programs offered by the Department of Education to introduce virtual laboratories, and to provide the necessary physical and software requirements that help to use virtual laboratories within classes.

المقدمة:

أدت التطورات المتلاحقة في مجالات التكنولوجيا والاتصالات؛ إلى تلاحم قوى بين تكنولوجيا التعليم وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، لذا فقد بات أمر التطوير والتغيير للتعليم حتمياً لا محالة والذي نتج عنه بالتبعية أشكال كثيرة للتعليم مثل التعليم الالكتروني، التعليم الافتراضي، التعليم الرقمي، والتعليم عن بُعد.

وتعني المعامل الافتراضية بالقدرة على حل المشكلات للتجارب المعلمية صعبة التنفيذ، فضلاً عن مميزات جليلة للمعامل الافتراضية مثل إمكانية التعلم والتدريس في أي زمان أو مكان، بما يساعد عرض الوسائط المتعددة للتجربة الطالبات على الوصول إلى مستويات معرفية أعلى، ويقلل من مستوى التجريد الذي يتم مواجهته عادةً عند إجراء التجارب في المختبرات، كما أن استخدام المعامل الافتراضية زاد من مستوى التحصيل وكان له تأثير إيجابي على مواقف الطالبات تجاه تدريس مواضيع العلوم، مما ينعكس على زيادة استيعاب وفهم المفاهيم العلمية لدى الطالبات أثناء عملية التعلم (Ifthinan & Atun, ٢٠١٩).

وتعد النظرة التربوية في شكلها الحديث (البنائية) تدعم إستخدام وتوظيف التعليم الإلكتروني وأدواته؛ بغية تحقيق التعلم الذاتي، واكتساب المزيد من الخبرات عن طريق إتاحة الفرص للطالبات لاكتساب معرفتهم الخاصة وبنائها بأنفسهم (محمد، ٢٠١٨، ٤٧٣).

فيما تستند المعامل الافتراضية إلى الواقع الافتراضي Virtual Reality وهو أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم الذي يقوم على بيئة تعليمية مصطنعة أو خيالية بديلة عن الواقع الحقيقي محاكية لها، ويقوم الطالبات بدورهم بالتعايش في البيئة التخيلية، والتي تساعد في التفاعل والتشارك من خلال الحواس بمساعدة جهاز الحاسب الآلي وبعض الأجهزة المساعدة الأخرى المخصصة لتقنية المعامل الافتراضية، والجدير بالذكر أن المعامل الافتراضية تعد من أهم مصادر التعليم والتعلم المتاحة في الفضاء الافتراضي؛ وذلك للدور الهام الذي يتخذه كأسلوب لتدريس العلوم وتعزيز عملية التعليمية كونها تعد بيئة تعليمية متكاملة وفعالة، علاوة على تكاملها مع المعلم المدرسي لتغطي الموقف التعليمي شخصيته وتفرده (السرحان؛ والرويلي، ٢٠١٦، ٨٩٠).

ويقدم مجال العلوم بمفهومه الواسع والمعاصر مساهمات أكثر قيمة للبشرية في جميع المجالات الحياتية، والمعروف لدى الجميع أن مستوى النشاط العلمي في بلدٍ أو منطقة ما يدل على مدى تقدم الدولة أو تأخرها، لذا فإن التصنيف المستخدم عالمياً الذي يطلق عليها دول العالم الأول والأخرى دول العالم الثالث، كونها تعد إشارات مباشرة إلى مستويات التنمية ونوعية الحياة في هذه الأماكن، ويدلنا مستوى النشاط العلمي المنتج في تلك الدول على تميز الدول عن بعضها البعض سواء متقدمة أو نامية، علاوة على أن أحد أبرز الأسباب المختلفة التي قدمتها دول العالم الثالث لهذا الاختلاف هو نقص الموارد

التعليمية وتدريب العلماء بشكل فعال في مختلف التخصصات، والذي يلخص بالتبعية عدم وجود معامل أو مختبرات كافية، لذا فيرى الخبراء والعلماء أن المعامل والمختبرات الافتراضية تعد بديلاً متميزاً للمعامل الواقعية التي يعد باهظة التكلفة وبعيدة المنال في بعض الأحيان (Pearson& Kudzai, ٢٠١٥).

وتمر طالبات المعامل الافتراضية بخبرات لا يستطع أحد أن يتعلمها بشكل واقعي، وذلك لعوامل كثيرة منها الخطورة والتكلفة العالية أو عدم توافر الأجهزة الكافية لإجراء التجارب على أرض الواقع، أو بسبب ضيق الوقت أو الصغر المتناهي لحجم المواد المدروسة أو الدقة، وتستند تقنية المعامل الافتراضية على تمثيل الواقع الحقيقي وتهيئه للفرد؛ بغية التفاعل معها، فيما يلعب التجسيم دوراً هاماً في المشهد الرئيس وذلك لوجود أكثر من حاسة فتجعل التعامل معها بشكل اندماجي كبير كما هو معروف في بيئة الواقع ذاته (العطار، ٢٠١٥، ٤٣).

وتعني مهارات تدريس المفاهيم العلمية بأنها الصورة الذهنية المتكونة لدى الطالبات من خلال السمات أو الخصائص المشتركة للظواهر العلمية، ويمكن للمفاهيم العلمية أن تكون أسماء أو مصطلحات أو رموز مستخدمة في العملية التعليمية لمواد العلوم وذات الصلة، والتي لها دوراً جليلاً في تعليم العلوم عن طريق دعم العملية التعليمية، واكتساب الخبرات، وربط الخبرات الجديدة بالسابقة، المساهمة في انتقال أثر التعلم وحل المشكلات الحياتية للطالبات، فيما يعد توفر المفاهيم العلمية الأساسية في مجال تخطيط ووضع المناهج وبنائها أساساً قوياً لاختيار خبرات ومواقف تعليمية شاملة، ومن ثم تستخدم كخيوط أساسية في النسيج العام للمنهج، التي تعمل على إثراءه وتجذب الطالبات وتثير اهتماهم كالخبرات المباشرة والتجارب العلمية والقصص العلمية والرحلات (السحار، ٢٠١٦، ٥٤).

واستناداً إلى الطرح السابق يرى الباحث أنه من الضروري توظيف تقنيات المعامل الافتراضية كونها مطلب ملح نتيجة للتقنيات المتلاحقة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فيما يعد تدريس وتعليم العلوم وذلك لتنمية مهارات تدريس المفاهيم العلمية ، والذي يمكن بدوره أن ينعكس بشكل إيجابي على مستوى الاستيعاب والتفكير لدى الطالبات في المرحلة المتوسطة.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

تبذل حكومة المملكة ووزارة التعليم السعودية قصارى الجهد لإنجاح وتطوير وتنمية المشهد التعليمي كاملاً، واستناداً إلى استراتيجية التحول الرقمي ورؤية المملكة ٢٠٣٠ في التطوير الشامل والهائل في جميع المجالات الحياتية، علاوة على ما لاحظته الباحثة أثناء عملها كمعلمة للعلوم أثناء جائحة كورونا منذ بدايتها عام ٢٠٢٠، وهنا ظهر لنا جلياً الأهمية الكبرى لضرورة تفعيل تقنيات المعامل الافتراضية لتدريس العلوم وما

سوف تنعكس عليه من تنمية لمهارات الاكتشاف العلمي أثناء الدراسة، وتتفق معظم الدراسات الأجنبية والعربية على ضرورة توظيف برامج وتقنيات المعامل الافتراضية ، فيما تذكر (الحازمي، ٢٠١٦) أن المعامل الافتراضية تعتمد على الاكتشاف الذي يوجه المتعلم إلى العلاقات بين الأشياء، بما ستمح للتعلم بالانتقال لعمليات معرفية أعلى بدلاً من الحفظ، علاوة على اتاحتها لاكتساب الخبرات معملية متقدمة، ويشدد (أبو حاصل، ٢٠١٦) على ضرورة تطبيق نظام المعامل الافتراضية كأحد أهم الأنظمة الهامة ذات الفائدة،خاصة في ظل تعليم العلوم، يجب علينا إيجاد حلول فعالة لمشكلات تواجد الطالبات أثناء دراسة العلوم- فالاتجاه الصحيح هو التوجه نحو المحاكاة وإيجاد نظام للمعامل الافتراضية التي يجب أن يتم تطبيقها خاصة في ظل الجائحة الحالية.

وفي ضوء ما سبق يمكن تلخيص مشلكة الدراسة في السؤال الرئيس التالي :

ما درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة؟

ويتفرع من السؤال الرئيس عدد من التساؤلات الفرعية الآتية:

س ١ / ما درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة ؟

س ٢ / ما أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة ؟

س ٣ / ما معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة ؟

س ٤ / هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية في درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى إلى (طبيعة العمل، المؤهل العلمي، درجة إلمامهم بالتقنية).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. التعرف على واقع توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة.
٢. مناقشة مدى أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة.
٣. تحديد أبرز المعوقات والتحديات التي تواجه توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة.

٤. تحديد مدى وجود فروق في درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى إلى المتغيرات الشخصية لعينة الدراسة (طبيعة العمل، المؤهل العلمي، ودرجة إلمامهم بالتقنية).

أهمية الدراسة:

أولاً: الأهمية النظرية: إبراز أهمية توظيف المعامل الافتراضية كونها من أهم الاستراتيجيات الحديثة في تدريس العلوم، حيث ترسخ المفاهيم العلمية وتنمي مهارات المتعلم من خلال مراعاة الفروق الفردية وقدرات الطالبات وسرعتهن في التعلم، كما أنها تثير دافعيتهم نحو التعلم بما يتميز به المعامل الافتراضية من تشويق وإثارة من خلال الصوت والصورة والحركة والألوان الجذابة والمحاكاة للواقع، و تحقق مبدأ التعلم الذاتي مما يدفع الطالب لمزيد من الاهتمام بالتعلم ، وأيضاً يعتبر وسيلة للنمو المهني للمعلمين.

ثانياً: الأهمية التطبيقية: من الممكن أن تفيد نتائج البحث في هذه الدراسة واضعي البرامج والمقررات الدراسية كما تساعد وزارة التعليم في إعداد البرامج التدريبية الخاصة بالطالبات والمعلمات، وتساهم في التغلب على الصعوبات التي تواجه المعلمين في استخدام المعامل الافتراضية، و قد يوفر البحث لطالبات المرحلة المتوسطة طرق مثالية للاستذكار والحفظ .

مصطلحات الدراسة:

المعامل الافتراضية:

عرفت المعامل الافتراضية بأنها فصول دراسية تشبه نظيرتها التقليدية من حيث وجود المعلم والمتعلم، إلا إنها تختلف عنها من حيث أنها قائمة على الشبكة العنكبوتية "الإنترنت"، بحيث لا ترتبط بزمان أو مكان محدد، كما أن من خلالها يتم استحداث بيئة تعليمية افتراضية بما يساعد الطالبات على التجمع من خلالها للمشاركة في حالات التعلم التعاونية. (الكميعي؛ وآخرون، ٢٠١٧م، ص١٢).

وتعرفها الباحثة إجرائياً: هي بيئة تعليم افتراضي تحاكي المعامل الحقيقية، تستخدم فيها مواقع أو تطبيقات الكترونية، تمكن المتعلم من إجراء التجارب المعملية في أي وقت والعديد من المرات، وتعوض نقص الأجهزة المعملية، كما يمكنها تغطية تجارب العلوم للمرحلة المتوسطة وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع.

المفاهيم العلمية:

هو كل مصطلح له دلالة لفظية ويجمع السمات المشتركة بين مجموعة الظواهر من الظواهر أو الأشياء أو المواقف (عطيو، ٢٠١٣م، ٢١).

وتعرفها الباحثة إجرائياً: ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بالمصطلحات وذلك نتيجة مروره بخبرات تعليمية معينة من خلال دراسته لمقرر العلوم بالمرحلة المتوسطة.

المرحلة المتوسطة:

هي المرحلة الدراسية التي تتوسط مرحلتي التعليم الابتدائي والتعليم الثانوي ومدة الدراسة فيها ثلاث سنوات وتضم الطلبة الذين تتراوح أعمارهم ما بين (١٠-١٢) سنة.

حدود الدراسة:

١. الحدود الموضوعية: التعرف على درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة.
٢. الحدود المكانية: تقتصر الدراسة على طالبات الصف الثالث في المرحلة المتوسطة بمنطقة مكة المكرمة.
٣. الحدود الزمنية: سيتم تطبيق الدراسة خلال الفصل الأول والثاني من العام الدراسي (١٤٤٣هـ/٢٠٢١-٢٠٢٢م).
٤. الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة على معلمات ومشرفات مقرر العلوم للمرحلة المتوسطة.

الإطار النظري:

المبحث الأول: المعامل الافتراضية:

المقصود بالمعامل الافتراضية:

عرفت المعامل الافتراضية بأنها نموذج تعليمي حديث يرتبط بتطبيقات التعليم الإلكتروني القائمة على الحاسوب والبرامج الحاسوبية، وتستخدم كطريقة تعليمية من شأنها تسهيل العملية التعليمية، نظرًا لأهميتها في معالجة كم هائل من المشكلات التي تواجه تدريس المواد العلمية كالعلوم وما نحو ذلك. (الزهراني، ٢٠٢٠م، ص٩٨٣).

كما وصفت من قبل (حسن، ٢٠١٩م، ص١٧) بأنه بيئة تعليمية تهدف إلى تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطالبات، حيث تقع هذه البيئة عبر الشبكات العنكبوتية، وتتيح للفرد إجراء التجارب المعملية والتفاعل معها بحواسهم وإدراكهم من خلال بيئة تخيلية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، بما يساعد الطالبات على اكتساب مهارات التفكير العلمي والمهارات العقلية العليا مثلل (التركيب، التحليل، التقويم، الاستكشاف).

المعامل الافتراضية هي نوع من التكنولوجيا التي يجب إدخالها في الفصول الدراسية لتحسين أساليب التعلم الحالية، هي بيئة تعليمية تستخدم التكنولوجيا الافتراضية وتوفر الأدوات والتصورات التي تحفز الطالبات على المشاركة والتعاون داخل الفصل. (Aljuhani et al, 2018)

كما وصفت المعامل الافتراضية بأنها أدوات برمجية تسمح للمستخدمين بتصميم تجارب متكررة لاختبار تأثيرات المتغيرات، حيث تكون مفيدة للغاية عندما تجسد مفاهيم ومبادئ لا يمكن للحواس الوصول إليها عادة. (Liu et al, 2015)

وفي ضوء ما سبق تستطيع الباحثة وصف وتعريف المعامل الافتراضية على أنها تجربة معملية مبرمجة تتم باستخدام الكمبيوتر، وذلك بغرض محاكاة العمليات في المختبر الحقيقي، مما يساعد الطالبات على الربط بسهولة بين الجوانب النظرية والعملية.

أسباب الحاجة للمعامل الافتراضية:

تتمثل الأسباب الرئيسية لاستخدام المعامل والمختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بحسب ما أشار (Aljuhani et al, 2018) فيما يلي:

١. يمكن للأنشطة في كل من المختبرات الافتراضية والمختبرات العملية أن تعزز بيئة التعلم وتجعلها بناءة وأكثر فاعلية.
٢. تركيز الطالبات في المختبرات العملية على كيفية استخدام المعدات المادية والنتائج.
٣. تعمل المعامل والمختبرات الافتراضية على جذب انتباه الطالبات إلى المتغيرات وتفاعل المتغيرات التي تنتج النتائج.
٤. ينطوي تدريس العلوم على العديد من الحواجز التي تؤثر على الأنشطة التدريسية وتقلل من مهارات الطالبات الإبداعية، وذلك مثل ضيق وقت دروس العلوم، وجداول المعلمين، وكثرة عدد الطالبات في المختبر، الأمر الذي يؤدي إلى عدم قدرتهم على المتابعة حتى في التجربة.

خصائص المعامل الافتراضية:

تتصف المعامل الافتراضية بعدد من الخصائص والمميزات التي تميزها، ومن أهم وأبرز هذه المميزات بحسب ما ذكرت (أبو حاصل، ٢٠١٦م، ص١٠٤) تذكر الباحثة ما يلي:

١. تتيح إمكانية تحقيق الترابط بين المعرفة النظرية المجردة وبين التطبيق المادي الملموس.
٢. تعد بيئة مريحة ومناسبة للمعلم والمتعلم، وأكثر متعة وتشويقًا للعملية التعليمية.
٣. تقلل من الوقت والجهد المفترض لاكتساب المعرفة المراد اكتسابها بواسطة الحاسوب، وذلك في حال تم مقارنتها بالطرق التقليدية.
٤. تتيح حرية التنقل بين مكونات المادة التعليمية المحوسبة بحسب رغبة وتفاعل المتعلم معها، كما أنها لا تتقيد بزمان أو مكان بجانب سرعتها ودقتها المتناهية.
٥. تساعد في تدريس المفاهيم، حيث يمكن من خلالها تجسيم المفاهيم كالتصورات ثلاثية الأبعاد، والمستويات المختلفة في الفضاء، بما توفره من صور وألوان وجرافيك، ومؤثرات بصرية وصوتية.

أهمية المعامل الافتراضية:

لقد تطرق (هزاع؛ وقطب، ٢٠٢٠م، ص٣٤٤) إلى تحديد أهمية المعامل الافتراضية في العملية التعليمية، وفق عدة محاور، وهي كالتالي:

المحور الأول: الأهمية التعليمية: وتتمثل الأهمية التعليمية والتربوية للمعامل الافتراضية في:

١. المساهمة في تحقيق الأهداف الاستراتيجية لعملية التعليم والتعلم.
٢. تعمل على تنمية أسلوب التعلم الذاتي والتفكير الإبداعي والناقد، ومهارات الابتكار والقدرة على حل المشكلات لدى الطالب.

المحور الثاني: الأهمية البيئية: تكمن الأهمة البيئية للمعامل الافتراضية في دورها من حيث توفير بيئة نظيفة وآمنة، لا يوجد بها أي ملوثات ولا ينتج عنها أي أضرار، وفيما يلي نسلط الضوء على الأهمية البيئية للمعامل الافتراضية:

١. تتيح إمكانية تنفيذ التجارب المعملية الخطيرة المحظور تنفيذها في المعامل الحقيقية، وذلك من خلال تنفيذها بصورة افتراضية لا ينتج عنها أي خطورة أو ضرر.
٢. تساعد على دراسة المعلومات واستكشاف المعارف التي يصعب الحصول عليها بسبب التقيد بعائق الزمان والمكان.

المحور الثالث: الأهمية الاقتصادية: تتمثل الأهمية الاقتصادية للمعامل الافتراضية فيما يلي:

١. تختصر الوقت والجهد بشكل كبير في عملية تنفيذ التجارب المعملية.
٢. توفر التكلفة المالية اللازمة لإنشاء معامل حقيقية، حيث لا يوجد حاجة لجدران ومواد وخامات لتطبيق المعمل الافتراضي.

المحور الرابع: الأهمية العلمية والفنية: وتكمن أهميتها في:

١. توفر العديد والعديد من المعدات الزجاجية بمختلف أشكالها وأحجامها.
٢. لا تحتاج إلى الكواشف وأجهزة القياس الواجب توافرها في المعامل الحقيقية.
٣. لا يتطلب تطبيق الاختبارات المعملية توفر الأجهزة والمواد الكيميائية.

أهداف استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم:

من أهم الأهداف التي تسعى المعامل الافتراضية تحقيقها في تدريس مادة العلوم بحسب ما أشارت (سبحي، ٢٠١٦م، ص٢٣٣) ما يلي:

أولاً: الأهداف بالنسبة للمعلم:

١. تدريب المعلم على كيفية توظيف الأنماط التعليمية الحديثة كالتعليم الإلكترونية في العملية التعلمية.
٢. التدريب على أسلوب حل المشكلات.
٣. يساهم في تبسيط مقرر العلوم وتقديمها بطريقة مثيرة ومشوقة.
٤. له دور في تدريب المعلم على ترجمة المفاهيم العلمية إلى واقع يدركه المتعلم.

ثانياً: الأهداف بالنسبة للطالب:

١. يساعد على الارتقاء بمستوى الطالبات ومساعدتهم على التعامل مع البرمجيات التعليمية.
٢. ينمي من مهارات الطالبات المتفوقين دراسياً على تنمية قدراتهم العقلية.
٣. يساعد الطالبات ضعاف التحصيل الدراسي، ويعالج نقاط الضعف.
٤. يقضي على الملل الذي يورثه طريقة التعليم الواحد.
٥. كما أن المعامل الافتراضية تشعر الطالبات بالراحة والاسترخاء خلال العملية التعليمية.
٦. تمكين الطالب لكي يصبح أكثر قدرة على تصميم وإجراء التجارب المعملية بأنفسهم.
٧. تحسين إجراءات السلامة أثناء الأداء المعملي بما يتيح القيام بالتجارب الخطرة التي لا يستطيع الطالبات القيام بها في المعامل التقليدية.

أنواع المعامل الافتراضية:

أشارت (حسن، ٢٠١٩م، ص١٩) عدة أنواع للمعامل الافتراضية التي يمكن إستخدامها في العملية التعليمية، ومن أبرز هذه الأنواع نذكر التالي:

١. **المعامل الافتراضية ثنائية الأبعاد**: ويقصد بها تلك المعامل التي تعتمد على التصميم بواسط الحاسوب، حيث يقوم هذا المعمل الافتراضي على أساس المحاكاة بإستخدام النماذج التي لا تتوفر في المعمل الحقيقي، بما يسمح للطالب بإطلاق العنان للتجربة والاستنتاج.
٢. **المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد**: وهي معامل تعتمد على الحقيقة الافتراضية، حيث تتيح للطالب التعامل معها بصورة تفاعلية، كما إنها تتيح للطالبات والمعلمين تطبيق بعض النماذج والمجسمات التي تكاد تطابق الواقع الحقيقي.

كما أشارت (أبو حاصل، ٢٠١٦م، ص١٠٩) إلى عدة أنواع أخرى، ومن أهم وأبرز هذه الأنواع نذكر ما يلي:

أولاً: المعامل الاستكشافية الترددية: وهي نوع من المعامل الافتراضية يسهم في تحقيق الإفادة من حيث تعلم الاكتشافات العلمية، وتطبيق الطرق العلمية والبحثية الصحيحة في البحث والوصول إلى استنتاجات جديدة في كل مرة.

ثانياً: المعامل الإجرائية: معامل تفيد في تدريب المتعلمين على الخطوات والعمليات الأساسية لإجراء التجارب العلمية، وتشغيل الأجهزة الخاصة بها، ولهذه المعامل فوائد من حيث مساعدة المتعلمين على إجراء التجارب الصعبة والنادرة، وذات التكلفة المرتفعة من خلال توفير بيئة آمنة وبتكاليف أقل.

مميزات المعامل الافتراضية:

مـن أهـم المميـزات التـي تتصـف بهـا المعامـل الافتراضـية بحسـب مـا أشـار (Potkonjak et al, 2016)، نذكر التالي:

١. التكلفة المنخفضة: توفر الأنظمة الافتراضية طريقة فعالة من حيث التكلفة للمدارس والجامعات لتنظيم عمل مخبري عالي الجودة.
٢. المرونة: حيث تتضمن تجارب افتراضية (محاكاة) مختلفة تتضمن مكونات مختلفة (جهاز افتراضي) يمكن إنشاؤها بسهولة.
٣. الوصول المتعدد: يمكن للعديد من الطالبات استخدام نفس المعدات الافتراضية في نفس الوقت.
٤. مقاومة التلف: لا توجد أي تلف قد ينتج عن إجراء التجارب المعملية نتيجة استخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية، كما أنه يفتح المجال والإمكانية للتعلم من الأخطاء.
٥. رؤية التجارب المعملية بدقة: تحتوي معظم أجهزة المختبرات الحقيقية على غطاء للحماية من الغبار، وما إلى ذلك، وفي معظم الحالات لا يمكن إزالة الغطاء، ولكن باستخدام المعدات الافتراضية يمكن ببساطة إزالة الأغطية أو جعلها شفافة للكشف عن الهيكل الداخلي، بحيث تصبح التجارب المعملية مرئية.

وفي ذات الصدد فقد أكدت (حسن، ٢٠١٩م، ص١٨) على وجود عدد كبير من المميزات التي تميز المعامل الافتراضية مقارنةً بالمعامل التقليدية، ومن أهم هذه المميزات ما يلي:

أولاً: مميزات وفوائد بالنسبة للطالبات:

١. تساعد الطالبات على الاستيعاب السريع للمفاهيم وللتجارب والاختبارات.
٢. تنمي من مهارات التفكير العقلي والقدرة على الإبداع والابتكار بالنسبة للطالبات.
٣. تجعل العملية التعليمية أكثر متعة وتشويق وإثارة مقارنةً بالمعامل التقليدية.
٤. تشجع الطالبات على التعلم الذاتي، وتنمي من مهارات الاستكشاف والبحث والتجريب والملاحظة لدى الطالبات.
٥. تتصف بالمرونة في الاستخدام من قبل الطالبات، كما إنها تمكن الطالب من أداء واجباته والمشاركة في الأنشطة التعليمية.

أولاً: مميزات وفوائد بالنسبة للمعلمين:

١. تسهم في رفع وتحسين كفاءة المعلمين مهنياً وتطبيقياً، كما إنها تثري من المحتوى التعليمي لدى المعلم.
٢. تمكن المعلم من التحكم في بيئة التعلم، وذلك من حيث تسريع أو تعديل أو تكرار عرض المحتوى العلمي.

وفي ضوء ما سبق ترى الباحثة أن مميزات المعامل الافتراضية تكمن في أهميتها الواضحة للعملية التعليمية، حيث أن المعامل الافتراضية لها مميزات عديدة أهمها تسهيل عملية إدارة الفصول التعليمية بالنسبة للمعلمين، في حين أن مميزاتها بالنسبة للطالبات تظهر في دورها الهام في تبسيط طبيعة العملية التعليمية من خلال توفير المرونة والتفاعلية.

عيوب وسلبيات المعامل الافتراضية:

من أهم هذه العيوب والسلبيات بحسب ما أشار (الكميعي؛ وآخرون، ٢٠١٧م، ص١٥-١٦) ما ستطرق الباحثة لسرده في النقاط التالية:

١. المعامل الافتراضية ينقصها التفاعل الحقيقي الفعلي المتوفر في المعامل التقليدية.
٢. تتطلب المعامل الافتراضية توفر أجهزة حاسوب متطورة ومعدات وبرامج تقنية ذات مواصفات خاصة، وذلك لتحقيق التمثيل الأمثل والواضح للظواهر المعقدة.
٣. الندرة الشديدة في وجود معامل افتراضية تعتمد على اللغة العربية بشكل كامل بما يسهل من التعامل معها.
٤. ضعف مهارات التواصل والعمل الجماعي والاجتماعي التي يمكن أن يحظى بها الطالب والمعلم في المعامل التقليدية، والتي تتضمن مهارات اجتماعية حقيقية.
٥. يتطلب تصميم وإنشاء المعامل الافتراضية فريق متخصص من الخبراء في عدة مجالات كالبرمجة والأمن الإلكتروني، والفنيين، والتربويين، بالإضافة إلى خبراء المناهج الدراسية، وعلماء النفس وغيرهم، وهذه المتطلبات قد تكون صعبة المنال لعدد من المؤسسات التعليمية.

العناصر الأساسية للمعامل الافتراضية:

إن بناء ووجود معامل افتراضية يتطلب توافر عدد من العناصر الأساسية، ومن أهم وأبرز هذه العناصر بحسب ما أكد (طاهر؛ ومحمد، ٢٠١٩م، ص٨٤٣) ما يلي:

١. الحاسب الآلي.
٢. شبكة الإنترنت.
٣. برامج خاصة لتفعيل المعمل الافتراضي.
٤. برامج للتواصل.
٥. أجهزة معملية خاصة تبعًا لأنواع التجارب.

أهم تطبيقات المعامل الافتراضية:

توجد عدة تطبيقات هامة للمعامل الافتراضية تم تطويرها من قبل عدد من الباحثين خلال إجراء دراساتهم البحثية، أو تم إنشائها وتطويرها من قبل بعض الجامعات، ومن أهم هذه التطبيقات بحسب ما ذكر (الكميعي؛ وآخرون، ٢٠١٧م، ص١٨)، و(هزاع؛ وقطب، ٢٠٢٠م، ص٣٤٨) ما سنتطرق لذكره في النقاط التالية :

أولاً: المعامل الافتراضية التي تدعم الكيمياء في جامعة بتسيبرج بالولايات المتحدة الأمريكية:

وهي نماذج معملية افتراضية كان الهدف منها تحسين العملية التعليمية في الدورات التمهيدية للكيمياء، وذلك من خلال إكمال التعليم التقليدي بواسطة المعالجات التي تسمح للطالبات بإجراء التجارب بشكل مماثل لما يحققه الطالبات الممارسون للتجارب العملية بشكل حقيقي.

ثانياً: مشروع معمل الأحياء الدقيقة الافتراضية في جامعة تكساس الأمريكية:

وهو مشروع تم تأسيسه من قبل جامعة تكساس الأمريكية، وهو معمل حيوي عبر الإنترنت تم تأسيسه بواسطة فيكي فريمان، وهي أكدت على أهمية هذا المعمل وقدرته من خلال إعطاء الطالبات متغيرات عديدة بصورة إلكترونية عبر المعمل الافتراضي أكثر مما يمكن الحصول عليه في المعمل الحقيقي، وبأقل تكلفة ممكنة.

ثالثاً: تجربة المعمل الافتراضي المنتج من قبل الشركة العالمية البريطانية (Crocodile Clips):

وهي شركة بريطانية عالمية رائدة في مجال البرمجيات التعليمية، وقد قامت هذه الشركة بإنتاج العديد من المعامل الافتراضية في علم الكيمياء والفيزياء والأحياء والرياضيات، والتكنولوجيا، حيث تستخدم لتنفيذ التجارب العلمية في مختلف المراحلة الدراسية (الابتدائية، المتوسطة، والثانوية)، كما توفر هذه الشركة من خلال موقعها عبر الإنترنت إمكانية الحصول على نسخة تجريبية من تجارب المعامل الافتراضية عبر موقعها.

رابعاً: تجربة المعمل الافتراضي في العلوم الطبيعية والهندسية:

وهي تجربة تمت من قبل جامعة هوفر في ألمانيا، وقد قام عدة باحثين بتطوير هذه التجربة داخل الجامعة، حيث تم تطوير بيئة للتصور والمحاكاة الافتراضية التعليمية في مجالات العلوم الطبيعية والهندسية.

المبحث الثاني: المفاهيم العلمية:

المقصود بالمفاهيم العلمية:

وصفها (خليل؛ وأخرون، ٢٠١٧م، ص٣) بأنها "عملية تجريد للحقائق ذات الخصائص المشتركة ويشار إليه برمز أو اسم معين، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار تحصيل المفاهيم العلمية البيولوجية".

كما أنه يقصد بها كلمة أو مصطلح ذات دلالة لفظية، كما أنه يعد تجريدًا لمجموعة من العناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق أو أشياء أو ظواهر لها علاقة بالعلم والمجال التعليمي. (الصرايرة، ٢٠١٧م، ص٥٣٦).

كما وصفت بأنها مجموعة المصطلحات ذات الصلة بالعلوم وما ينبثق عنها من فروع مختلفة، حيث تحتوي هذه العلوم ومختلف فروعها على قائمة من المفاهيم العلمية المعدة لأغراض الدراسة، والتي تعد تمثيل وبناء عقلي يتكون لدى المتعلم نتيجة إدراك العلاقة أو السمة المشتركة بين مجموعة من العناصر أو الأشياء المختلفة. (الرصاعي؛ وآخرون، ٢٠٢١م، ص٢١٣-٢١٤).

في حين تصف **دائرة المعارف التربوية** المفاهيم بأنها مجموعة من التعميمات التي توضع في محاولة لإيجاد معنى في الأشياء أو في الظواهر التي يمكن ملاحظاتها في الطبيعة أو البيئة المحيطة بالفرد، والتي تتباين تباينًا كبيرًا فيما بينها، ولكنها تتفق في خاصية محددة.

وفي ضوء ما سبق تستطيع الباحثة استنتاج تعريف يشير لمصطلح المفاهيم العلمية، حيث ترى الباحثة أن المفاهيم العلمية هي صورة نمطية تتكون في الخلايا العقلية لدى المتعلم، وذلك حول مدركات حسية، وهي تعبر عن تعميم يتم إطلاقه على مجموعة من العناصر أو الأحداث أو الأشياء أو الكائنات ذات الخصائص أو الصفات المشتركة.

أهمية تعلم المفاهيم العلمية:

للمفاهيم العلمية أهمية كبيرة كونها تعد تمثيل للمصطلحات والحقائق العلمية، ولقد حدد (بوجمعة، ٢٠١٢م، ص٦١-٦٢) أهمية المفاهيم العلمية في عدد من النقاط، وفيما يلي ستطرق الباحثة لتوضيحها وذكرها على النحو التالي:

١. المفاهيم العلمية تعد أدوات ذهنية يتم تطويرها بهدف تقديم المساعدة اللازمة لمواجهة عالمنا، حيث إنها هي مفتاح المعرفة.
٢. يظهر المتعلم الذي لديه مهارات وخبرات في تكوين المفاهيم العلمية مستوى أعلى في التفوق في التحصيل الدراسي والمعالجة للأفكار.
٣. تسهم المفاهيم العلمية في توفير مجموعة من الخبرات الغنية والمتنوعة، حيث يتم تكوين مفاهيم أكثر فائدة وأهمية.
٤. تزيد من درجة الكفاءة والفاعلية الذاتية للمتعلم، كما تثير الدافعية لدى المتعلم لتحقيق الفهم.
٥. لها دور فعال في بناء قاعدة معرفية وتكوين مجموعة من المبادئ والتعميمات.
٦. تعد وسيلة ضرورية لتفاهم الناس وتواصلهم مع بعضهم البعض بطريقة واضحة.

خصائص المفاهيم العلمية:

أشارت (أحمد، ٢٠٠٩م، ص٣٥) في كتابها "التعلم بالاكتشاف والمفاهيم العلمية في رياض الأطفال" إلى مجموعة من الخصائص والسمات التي تتصف بها المفاهيم العلمية، ومن أهم وأبرز هذه الخصائص والصفات ما ستطرق الباحثة لذكره في النقاط التالية:

١. المفاهيم هي أشياء رمزية لدى الإنسان. المفاهيم العلمية يمكن تنظيمها وتصنيفها وفق تنظيمات أفقية أو رأسية.
٢. إكتساب المتعلم للمفاهيم العلمية يعتمد بصورة أساسية على خبرته السابقة أو خلفيته الأسرية والفرص التعليمية المتاحة بالنسبة له.
٣. المفاهيم العلمية هي مجموعة من التعميمات التي تنشأ من خلال العمل على تجريد بعض الأحداث الحسية، حيث تمثل بعض الجوانب من هذه الأحداث.
٤. لا يمكن أن يمتلك أي طالب أو إنسان بصفة عامة نفس المفاهيم، حيث أكدت الدراسات العلمية على أنه لا يوجد فردين يمتلكان نفس القدرات العقلية.

مراحل تعلم المفاهيم العلمية:

لقد عمل أوزيل على تحديد مرحلتين يتم خلالهما تعلم المفهوم، ولقد أشار (جومير، ٢٠١٢م، ص٧٣٣) إلى هاتين المرحلتين، والتي تستطيع الباحثة توضيحهما فيما يلي:

المرحلة الأولى: تكوين المفهوم:

وتعد هذه المرحلة من عملية تعلم المفاهيم العلمية هي المرحلة التي يتم خلالها الاكتشاف الاستقرائي للخصائص الفاصلة المثيرات، والتي خلالها تندمج الخصائص في صورة تمثيلية للمفهوم، ويعمل الطالب على تنمية هذه الصورة وربطها بالمثيرات من خلال خبرته الفعلية، كما أنه يعمل على دمجها مع أمثلة واقعية لجعلها أكثر فعالية وتصديقًا.

المرحلة الثانية: تعلم المفهوم:

وخلال هذه المرحلة يتم تعلم معنى اسم المفهوم، ويعد هذا التعلم نوع من التعليم التمثيلي، وذلك بحيث يتعلم الطالب أن بعض الرموز المنطوقة أو المكتوبة تعبر عن المفهوم الذي اكتسبه خلال المرحلة الأولى، وهذه المرحلة تساوي بالمعنى الكلمة والصورة التمثيلية.

دور المعلم تعلم المفاهيم العلمية:

لقد أشارت (زيادنة، ٢٠٢١م، ص١٩-٢٠) إلى مجموعة من المهام والأدوار التي لابد من أن يقوم بها المعلم في عملية تعليم وشرح المفاهيم العلمية للطالبات، ومن أهم وأبرز هذه المهام والأدوار ما ستطرق الباحثة لتوضيحه في النقاط التالية:

١. يسعى نحو تعظيم الاستفادة من خبرات المتعلمين بمختلف السبل والوسائل بما يسهم في تحقيق الفاعلية والأهداف المنشودة.
٢. يعمل على الربط بين الجانبين النظري والعملي، وذلك من خلال إستخدام الوسائل التعلمية والتنوع في الأنشطة المقدمة للطالبات بما يتوافق مع الأهداف المنشودة.

٣. يعمل على اكتشاف المواهب والمهارات لدى المتعلمين، وتحديد الاستعدادت لديهم، والعمل على تقويم أداء المتعلمين لتحديد مدى تحقق الأهداف المرجوة.
٤. العمل على وضع أساليب للكشف عن جوانب القصور ومواطن الضعف في طرق التعليم بما يسهم في تحسين العملية التعليمية.
٥. التأكيد على دور الخبرات الحسية في تدريس المفاهيم العلمية، وذلك من خلال الاهتمام بأهمية تعليم المفاهيم العلمية بصورة أوسع.
٦. إظهار وإبراز العلاقات المحتملة بين مختلف المفاهيم العلمية المختلفة.

مشكلات وتحديات تعلم المفاهيم العلمية:

لقد أشار (خليل؛ وآخرون، ٢٠١٧م، ص٧) إلى مجموعة من الصعوبات والتحديات المختلفة التي تواجه الطالبات في تعلم المفاهيم العلمية، ومن أهم وأبرز هذه الصعوبات ذكر أن هناك صعوبات ترجع للمتعلم نفسه والتي ترتبط بطبيعة المتعلم والبيئة التي نشأ فيها ومستوى خبرته وقدراته وذكائه، بجانب معوقات وتحديات أخرى ترتبط بالمحتوى العلمي من حيث وجود محتوى علمي ضعيف أو معقد يصعب فهمه وإدراكه، بجانب تحديات أخرى ترتبط بالأساليب التعليمية المستخدمة في عملية التدريس للمراحل الصفية، أو مشكلات وتحديات أخرى ترتبط بالبيئة الصفية التعليمية.

في حين أوضح (Borreguero et al, 2018) مجموعة من المشكلات والتحديات التي تواجه عملية تعليم وتدريس المفاهيم العلمية، ومن أبرز هذه المشكلات والتحديات ما ستطرق الباحثة لتوضيحه في النقاط التالية:

١. إن أبرز الأسباب الرئيسية التي تمثل مشكلة في تعلم المفاهيم العلمية نجد أنها تتمثل في قلة اهتمام الطالبات، بجانب سوء فهمهم للمعاني والأفكار.
٢. ضعف موقف المدرسة، حيث أن قد يكون بعض المسؤولين عن توفير الأدوات والوسائل التي تسهل من شرح المفاهيم العلمية غير مهتمين بالقدر الكافي.
٣. ضعف قدرات المعلمين ومنهجياتهم في تدريس المفاهيم العلمية، ولذا فقد أشارت عديد الدراسات البحثية إلى أن عمليات التدريس والتعلم الخاصة بالعلوم المكتسبة في التعليم الرسمي والتقليدي يجب تعزيزها بتسلسلات أخرى من الأنشطة.
٤. الاعتماد على التدريس التقليدي للعلوم، وذلك بناءً على المحادثات النظرية، والمفاهيم المجردة، وعدم إستخدام الأساليب الرقمية والمنهجيات النشطة الجديدة، والتي تسمح للطالبات بفهم المفاهيم العلمية في سياق ذي معنى.
٥. كما أن إحدى المشكلات الرئيسية في تدريس المفاهيم العلمية في المدارس تتمثل في الموقف السلبي للعديد من الطالبات تجاهها.

الدراسات السابقة:

المحور الأول: الدراسات التي تناولت المعامل الافتراضية:

أولاً: الدراسات العربية:

١) دراسة (بجيلي، ٢٠١٩م) هدفت إلى التعرف على واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة، والتعرف على متطلبات ومعوقات استخدامها ، وسبل تطويرها . استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، كما استخدمت الاستبانة كأداة للدراسة وقد طبقت الدراسة على عينة مكونة من (٢٧٥) معلمة من معلمات العلوم في المرحلة الثانوية ومعلمات الفيزياء والكيمياء ومحضرات المختبر، وأظهرت النتائج إلى أن المعامل الافتراضية تخدم الميدان التعليمي بكفاءة عالية، وبكل يسر وسهولة، وأن تقنية المعامل الافتراضية تعتبر بديل جيد في حال عدم توفر المواد الكيماوية والأجهزة والمستلزمات التعليمية.

٢) دراسة (الطويرقي، ٢٠١٩م) هدفت إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية المتعلقة بالمعلم والمتعلم، والادارة المدرسية وبمقررات العلوم، وبتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية، من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة الطائف، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحي. وتمثلت أداة الدراسة في استبانة، و تكونت مجتمع الدراسة من (٢٨٣) معلما لمواد العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية، و أشارت النتائج ان المتوسط الكلى لدرجة وجود المعوقات في استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية جاءت بدرجة كبيرة، كما أظهرت نتيجة الدراسة بأن المعوقات المتعلقة بالإدارة المدرسية وبمقررات العلوم ، وبتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية جاءت بدرجة كبيرة.

٣) دراسة (الشمراني، ٢٠٢٠م) هدفت إلى التعرف على مدى توافر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، كما هدفت إلى التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين، وهدف البحث أيضا إلى التعرف على معوقات المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، اتبعت الباحثة المنهج الذي يدرس الواقع و تكونت أداة الدراسة من استبانة ، وتكونت عينة البحث من جميع معلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة في مدينة جدة، وتم اختيار عينة عشوائية طبقية البحث بلغ عددها (٧٠) معلم و (٢٠) مشرف، وأظهرت النتائج أن مستوى توافر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم جاءت بمستوى توافر متوسط ، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين جاءت بمستوى فاعلية متوسط معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة جاءت بمستوى عوق متوسط.

٤) دراسة (بسيوني؛ والقحطاني، ٢٠٢١م) هدفت إلى التعرف على مدى توظيف تقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء من وجهة نظر معلمات الفيزياء، وتحديد متطلبات توظيفها، ومدى توافر هذه المتطلبات، وتحديد أبرز المعوقات التي تحول دون توظيف تقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء بالمرحلة الثانوية. واتبعت الباحثة المنهج الوصفي المسحي وكانت الاداة المناسبة هي الاستبانة، وتكونت العينة من (٣٤) معلمة فيزياء بالمرحلة الثانوية في محافظة بيشة، وأشارت النتائج أن مدى توظيف تقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء جاءت بدرجة عالية، كما أظهرت نتيجة الدراسة بأن معوقات توظيف تقنية المعامل الافتراضية جاءت بدرجة عالية، وإن الحلول المقترحة لتوظيف تقنية المعامل الافتراضية جاءت بدرجة عالية للعمل على كافة الحلول المقترحة لتوظيف المعامل الافتراضية.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

١)أجرى الباحثون (Bortnik et al, 2017) دراسة هدفت إلى التعرف على دور استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء التحليلية وأثرها في تعزيز مهارات البحث لدى الطالبات وممارساتهم. وتم إستخدام المنهج شبه التجريبي؛ لإجراء الدراسة، مع استخدام المقياس كأداة لجمع البيانات. وقد طبقت هذه الدراسة على عينة مكونة من (٥٠) طالب من الذين يدرسون مقرر الكيمياء التحليلية في روسيا، وقد تم تقسين العينة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية. وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها التأكيد على أن النهج المعتمد الذي يمزج بين بيئات التعلم الافتراضية والعملية لديه القدرة على تعزيز مهارات البحث لدى الطالبات والممارسات في دراسات الكيمياء التحليلية.

٢)أجرى الباحثون (Gambari et al, 2018) دراسة هدفت إلى تأثير المختبر الافتراضي على إنجازات طالبات الكيمياء بالمدارس الثانوية في بيئات تعاونية متجانسة وغير متجانسة. وتم إستخدام المنهج شبه التجريبيي؛ لإجراء الدراسة. وقد طبقت هذه الدراسة على عينة مكونة من (٦٠) طالب يدرسون كيمياء من الدرجة الثانية في إحدى المدارس الثانوية في ولاية النيجر. وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها الإشارة إلى أن الطالبات في مجموعات القدرة المتجانسة يقومون بتدريس الكيمياء باستخدام التدريس المختبر الافتراضي في بيئة تعاونية كان أداؤهم أفضل من نظرائهم الذين يدرسون الكيمياء في تكوين مجموعات غير متجانسة.

٣)أجرى الباحثون (Kumar et al, 2018) دراسة هدفت إلى التعرف على دور المختبرات الافتراضية في تعزيز التعلم الذاتي والتفاعلات من حيث التطوير والنشر والتقييمات مع التغذية الراجعة المباشرة وعبر الإنترنت. وتم إستخدام المنهج الوصفي المسحي؛ لإجراء الدراسة، والاستبانة كأداة لجمع البيانات. وقد طبقت هذه الدراسة على عينة مكونة من (٣٨٦) طالب، و(٢٣٤) أستاذ جامعي في عدد من الجامعات الهندية. وقد

توصلت هذه الدراسة لمجموعة من النتائج أهمها التأكيد على أن المختبرات الافتراضية غيرت وعززت قدرات التعلم المستقلة للطالبات وتحسين التفاعل في الفصول الدراسية المختلطة.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت المفاهيم العلمية:

أولاً: الدراسات العربية:

١) دراسة (علي، ٢٠١٨م) هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام الوحدات التعليمية الرقمية في تحسين تعلم المفاهيم العلمية، لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي والمنهج شبة التجريبي، وكانت الاداة المناسبة هي اختبار المفاهيم العلمية الذي تكون من (٤٠) مفردة، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) طالبة، ولقد أسفرت نتائج البحث عن فاعلية الوحدات التعليمية الرقمية في تحسين تعلم المفاهيم العلمية لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، وهذا ما أظهر وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

٤) دراسة (مازن؛ وآخرون، ٢٠٢٠م) هدفت إلى تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، تم استخدام المنهج التجريبي ذي المجموعتين المتكافئين التجريبية والضابطة، وكانت عينة البحث تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، و أسفرت نتائج البحث عن وجود فروق دالة إحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الصوت والضوء" بإستخدام بيئة التعلم الافتراضية والمجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة بالطريقة التقليدية.

٥) هدفت دراسة (المصري، ٢٠٢٠م) إلى الكشف عن صعوبات تدريس المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة إربد، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي وكانت الاداة المناسبة هي الاستبانة، وكانت عينة البحث مكونه من (٥٦) معلما ومعلمة، وكان من أهم نتائجها أن صعوبات تعلم المفاهيم العلمية كانت بدرجة متوسطة، ولم تظهر فروق دالة إحصائيا في صعوبات تعلم المفاهيم العلمية من وجهة نظر معلمي العلوم تعزي لأثر الجنس والمؤهل العلمي.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

١)أجرى الباحثون (Bigozzi et al, 2018) دراسة **هدفت** إلى التعرف على أثر نهج التدريس على تعلم الطالبات للمفاهيم العلمية في الفيزياء. وتم إستخدام **المنهج الوصفي التحليلي**؛ لإجراء الدراسة، والمقابلة الاستبانة كأداة لجمع البيانات. وقد **طبقت** هذه الدراسة على **عينة** مكونة من (٤) معلمين، وعدد (٨٤) طالب من مدرستين ثانويتين مختلفتين في إحدى مدن إيطاليا. وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من **النتائج** أهمها التأكيد على وجود

فروق ذات دلالة إحصائية لاختلاف نهج التدريس على تعلم الطالبات للمفاهيم العلمية في الفيزياء.

٢)أجرى الباحثون (Lara-Alecio et al, 2018) دراسة **هدفت** إلى تقييم مدى فهم المفاهيم العلمية من خلال العلوم المستندة إلى معرفة القراءة والكتابة بين متعلمي اللغة الإنجليزية في المدارس المتوسطة بالنسبة للطالبات الذين يواجهون تحديات اقتصادية. وتم إستخدام **المنهج الوصفي التحليلي**؛ لإجراء الدراسة، والاستبانة كأداة لجمع البيانات. وقد **طبقت** هذه الدراسة على **عينة** مكونة من (٢٧٦) طالب من طالبات المرحلة المتوسطة في إحدى المدارس في تكساس. وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من **النتائج** أهمها التأكيد على وجود علاقة إيجابية بين اللغة والمحتوى لكل من متعلمي الإنجليزية وغير الإنجليزية بنفس الحجم، مما يشير إلى أن الطالبات الذين يتمتعون بمستوى أعلى من إتقان اللغة الإنجليزية يحصلون على درجات أعلى في تقييم العلوم.

٣)أجرى الباحثون (Pinto et al, 2018) دراسة **هدفت** إلى تحسين المعرفة المفاهيمية لنظام الكتابة الإيطالي في رياض الأطفال. وتم إستخدام **المنهج شبه التجريبي**؛ لإجراء الدراسة. وقد **طبقت** هذه الدراسة على **عينة** مكونة من (١٥٩) طفلاً إيطالياً في مرحلة رياض الأطفال. وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من **النتائج** أهمها التأكيد على فعالية برنامج PASSI (تعزيز تحقيق تكامل الإشارات الصوتية) في تعزيز معرفة الأطفال المفاهيمية لنظام الكتابة ومهارات القراءة والكتابة الناشئة ذات الصلة.

٤)أجرى الباحثون (Tan et al, 2020) دراسة **هدفت** إلى تسليط الضوء على مهارات الفهم المفاهيم العلمية للطالبات في بيئة الفصل الدراسي المنقلبة القائمة على الاستفسار. وتم إستخدام **المنهج شبه التجريبي**؛ لإجراء الدراسة. وقد **طبقت** هذه الدراسة على **عينة** مكونة من (٥٥) طالبًا في الصف التاسع في مدرسة تقع خارج متروبوليتان مانيلا في الفلبين. وقد توصلت هذه الدراسة لمجموعة من **النتائج** أهمها التأكيد على أن الفصول الدراسية المعكوسة القائمة على الاستفسار لم تجعل أداء الطالبات أفضل من بيئة التعلم القائمة على الاستفسار غير المقلوبة في اختبار الفهم المفاهيم العلمية.

التعقيب على الدراسات السابقة:

لقد تناولت الباحثة سرد ومناقشة عدد من الدراسات حول الموضوعات الرئيسية للدراسة سواء ارتبطت بإحدى المتغيرات المستقلة أو التابعة الدراسة أو كلاهما معًا، وقد جاءت هذه الدراسات في عدد من البيئات المختلفة على المستوى المحلي والعربي مثل (المملكة العربية السعودية، مصر، والأردن، وغيرها)، وعلى المستوى الدولي مثل (الولايات المتحدة الأمريكية، إيطاليا، روسيا، النيجر، الهند، الفلبين، وغيرها).

ومن خلال الدراسات السابقة تستطيع الباحثة أن تحقق الاستفادة من خلال إستخدامها كمنطلق لموضوع دراسته الحالية، بجانب الاستناد إلى عدد منها في بناء

وتصميم أداة الدراسة، بالإضافة إلى الاعتماد على عدد من هذه الدراسات في إعداد الجزء النظري للدراسة الحالية، وذلك من خلال إستخدامها كمراجع بحثية.

وفيما يتعلق بالدراسات والمقالات التي تم سردها ومناقشتها في محور المعامل الافتراضية، يتضح لنا أن هناك تأكيد في كافة الدراسة على أهمية إستخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية، ولقد تنوعت المناهج البحثية في هذا المحور ما بين (المنهج شبه التجريبي، المنهج الوصفي، المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج المسحي)، وقد أوضحت نتائج الدراسة لكل من الدراسات السابقة على أهمية توظيف المعامل الافتراضية.

وتختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اختيار عينة الدراسة، حيث ستختار الباحثة عينتها من المعلمات والمشرفات، غير أنها تتباين مع العينات البحثية في الدراسات السابقة، والتي تنوعت ما بين معلمين وطالبات وطالبات، وأساتذة جامعات، وطالبات جامعيين، حيث لم تتناول الدراسات أي دراسة جمعت بين المعلمات والمشرفات، وهذا ما يميز هذه الدراسة عن سابقها بأن طبقتها على النوعين، كما تتميز الدراسة الحالية بأنها تجمع بين إستخدام المعامل الافتراضية وعملية تدريس المفاهيم العلمية.

منهجية وإجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة الحالية المنهج الوصفي المسحي في وصف درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة؛ إذ يتميز المنهج الوصفي المسحي بتشخيص ظاهرة ما وجمع البيانات وتقرير حالتها كما هيا في الوقت الراهن ويعتبر أحد أهم المناهج وأكثرها شيوعا(المحمودي، ٢٠١٩م).

مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمات ومشرفات مادة العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة في مدينة مكة المكرمة، والذين هم على راس العمل أثناء تطبيق الدراسة خلال العام الدراسي ١٤٤٢/١٤٤٣ه والبالغ عددهم (١٦١) معلمة ومشرفة بحسب إحصائية الإدارة العامة للتعليم في منطقة مكة المكرمة، وقد بلغ حجم العينة المطلوبة (١٣٢) كعينة الدّراسة من المعلمات والمشرفات لمقرر العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة في مدينة مكة المكرمة، وقد تم توزيع الاستبانة بطريقة العينة العشوائية.

أداة الدراسة:

تكونت أداة الدراسة من استبانة قام بإعدادها الباحث، حيث تكونت من جزأين رئيسيين:

- **الجزء الأول:** ويشمل المتغيرات والخصائص الشخصية لأفراد عينة الدراسة مثل (طبيعة العمل - المؤهل العلمي – التخصص - سنوات الخدمة)

- **الجزء الثاني:** ويتضمن محاور الدراسة، حيث تكونت الدراسة من (٢٤) فقرة موزعة على ثلاثة محاور رئيسية:

❖ **المحور الأول**: ويناقش أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة، ويتكون من (٨) فقرات.

❖ **المحور الثاني**: ويناقش درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة، ويتكون من (٨) فقرات.

❖ **المحور الثالث**: ويناقش معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة، ويتكون من (٨) فقرات.

صدق أداة الدراسة.

يقصد بصدق الاستبانة أن تقيس أسئلة الاستبانة ما وضعت لقياسه، (العساف، 1995م)، حيث قامت الباحثة بالتأكّد من صدق وثبات الاستبانة بثلاثة طرق (الصدق الظاهري – صدق المقياس – الصدق البنائي).

أ. صدق المحتوى أو الصدق الظاهري:

للتحقق من صدق محتوى أداة الدراسة، والتأكد من أنها تخدم أهداف الدراسة؛ تم عرضها على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات السعودية، والبالغ عددهم (١٤) محكم، وذلك لطلب النظر في مدى كفاية أداة الدارسة، وإبداء رأيهم فيها، وقد أجريت التعديلات في ضوء آراء هيئة التحكيم، وقد اعتبرت الباحثة الأخذ بملاحظات المحكمين، وإجراء التعديلات المشار إليها أعلاه بمثابة الصدق الظاهري، وصدق المحتوى للأداة.

ب. صدق الاتساق الداخلي لعبارات أداة الدراسة:

يقصد بصدق الاتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاستبانة مع المجال الذي تنتمي إليه هذه الفقرة (العمراني، ٢٠١٢م).

الجدول (١): معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة والمحور المنتمية إليه

المحور الأول: أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة			
رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	0.356**	5	0.395**
2	0.284**	6	0.760**
3	0.579**	7	0.455**
٤	0.738**	8	0.655**
المحور الثاني: درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة			
رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	0.532**	5	0.430**
2	0.714**	6	0.352**
3	0.685**	7	0.369**
٤	0.534**	8	0.414**
المحور الثالث: معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة			
رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	0.688**	5	0.464**
2	0.429**	6	0.535**
3	0.590**	7	0.538**
٤	0.586**	8	0.524**

** معامل الارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=٠.٠١).

تشير النتائج في الجدول (١) إلى ما يلي:

- فيما يتعلق بمحور الدراسة الأول - أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة، تراوحت قيم مُعاملات الارتباط لعبارات المحور مع الدرجة الكلية للمحور ككل ما بين (٠.٢٨٤**-٠.٧٦٠**) عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) مما يشير إلى مناسبة العبارات لقياس أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة.
- فيما يتعلق بمحور الدراسة الثاني - درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة، تراوحت قيم مُعاملات الارتباط لعبارات المحور مع الدرجة الكلية للمحور ككل ما بين (٠.٣٥٢**-٠.٧١٤**) عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) مما يشير إلى مناسبة العبارات لقياس درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة.

- فيما يتعلق بمحور الدراسة الثالث - معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة، تراوحت قيم مُعاملات الارتباط لعبارات المحور مع الدرجة الكلية للمحور ككل ما بين (٠.٤٢٩**-٠.٦٨٨**) عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) مما يشير إلى مناسبة العبارات لقياس معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة.

ج. الصدق البنائي لمحاور أداة الدراسة:

يعتبر الصدق البنائي أحد مقاييس صدق الأداة الذي يقيس مدى تحقق الأهداف التي تريد الأداة الوصول إليها، ويبين مدي ارتباط كل مجال من مجالات الدراسة بالدرجة الكلية لفقرات الاستبانة.

وللتحقق من صدق البناء لمحاور الدراسة ثم حساب مُعاملا ارتباط بيرسون **Pearson Correlation** بين محاور الأداة والدرجة الكلية للأداة. فيما يأتي عرض لمعاملات الارتباط بين كل محور من المحاور والدرجة الكلية لأداة الدراسة على النحور الاتي:

الجدول (٢): معامل ارتباط كل محور من محاور الاستبانة مع الدرجة الكلية لأداة الدراسة

المحور	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث	الدرجة الكلية
المحور الأول		٠.٤٧١**	-٠.٠٢١**	٠.٥٩١**
المحور الثاني			٠.٠١٨**	٠.٥٩٨**
المحور الثالث				٠.٦٣٠**

** معامل الارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=٠.٠١).

يشير الجدول (٢) إلى أنّ معاملات الارتباط عالية، حيث تراوحت ما بين(٠.٥٩١**)، (٠.٦٣٠**)، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠.٠١) مما يدل على قوة التماسك بين كل محور من محاور أداة الدراسة والدرجة الكلية للأداة ككل وبذلك تعد الأداة صادقة وتقيس ما وضعت لقياسه.

ثبات أداة الدراسة:

يقصد بثبات أداة الدراسة أن تعطي الأداة نفس النتيجة لو تم إعادة توزيعها أكثر من مرة تحت نفس الظروف والشروط (الجرجاوي، ٢٠١٠م).

وقد تم حساب الثبات باستخدام معادلة ألفا كرونباخ "Cronbach's Alpha " ؛ للتعرف على ثبات محاور الاستبانة ، في حين تم حساب مؤشر الصدق من خلال احتساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات والجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول رقم (٣): قيم معاملات الثبات ومؤشر الصدق لمحاور الاستبانة

المحور	عدد الفقرات	معامل الثبات	مؤشر الصدق
المحور الأول: أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	٨	٠.٧٥٠	٠.٨٦٦
المحور الأول: درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	٨	٠.٧٦٢	٠.٨٧٣
المحور الأول: معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	٨	٠.٧١٩	٠.٨٤٨
الأداة ككل (المحاور مجتمعة)	**٢٤**	٠.٧٧٦	٠.٨٨١

يتضح من النتائج الموضحة في الجدول (٣) أن قيم معاملات الثبات لمحاور الدراسة الثلاثة تراوحت ما بين (٠.٧١٩-٠.٧٦٢) وبلغ معامل ثبات الاستبانة ككل (٠.٧٧٦)، وهو معامل ثبات مرتفع نسبياً، ويمكن الوثوق بثبات النتائج التي يمكن أن تسفر عنها الاستبانة عند تطبيقها.

كما ويتبين من الجدول السابق أن مؤشرات الصدق تراوحت بين (٠.٨٤٨ – ٠.٨٧٣)، وهذه النتيجة تعد مقبولة لاعتبار أداة الدراسة (الاستبانة) ثابتة، ومن هنا يمكن وصف أداة الدراسة الحالية (الاستبانة) بالثبات (المرتفع)، وأن البيانات التي حُصل عليها من خلال تطبيق أداة (الاستبانة) تخضع لدرجة عالية من الاعتمادية، ويمكن الوثوق بصحتها.

تحليل البيانات واستخلاص النتائج:

أولاً: توزيع عينة الدراسة وفق المتغيرات الديموغرافية:

الجدول التالي يوضح توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغيرات الدراسة الديموغرافية

جدول رقم (٤): توزيع استجابات أفراد العينة وفقاً لمتغير خصائهم الشخصية والديموغرافية

المتغير	فئات المتغير	التكرار	النسبة المئوية
طبيعة العمل	معلمة	113	%85.6
	مشرفة	19	%14.4
المؤهل العلمي	بكالوريوس	117	%88.6
	دراسات عليا	15	%11.4
التخصص	كيمياء	48	%36.4
	فيزياء	32	%24.2
	أحياء	52	%39.4
سنوات الخدمة	أقل من ٥ سنوات	19	%14.4

	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	43	%32.6
	10سنوات فأكثر	70	%53.0
المجموع		**١٣٢**	**%١٠٠**

ثانياً: تحليل ومناقشة وتفسير نتائج الدراسة:

للإجابة على تساؤلات الدراسة، قامت الباحثة بتطبيق اختبار مربع كاي (Chi-Square) وتحليل فقرات محاور الدراسة، وذلك كما يلي:

سؤال الدراسة الأول: ما أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة؟

جدول رقم (٥): التحليل الإحصائي لإجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات المحور الأول مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مربع كاي	مستوى الدلالة	النتيجة	الترتيب
١.	تساهم المعامل الافتراضية في تحقيق مخرجات التعلم الخاصة بتدريس المفاهيم العلمية	٢.٨٥	95.0%	٠.٤١٩	١٧٣.٢٢٧	٠.٠٠٠	أوافق	٤
٢.	قد توفر المعامل الافتراضية من التكاليف المالية مقارنة بالمعامل الحقيقية	٢.٨٦	95.3%	٠.٤٠٦	١٨٢.٥٩١	٠.٠٠٠	أوافق	٢
٣.	تسهل المعامل الافتراضية عرض المفاهيم العلمية بصورة أوضح و أبسط	٢.٧٨	92.7%	٠.٥٢٩	١٤٩.٢٢٧	٠.٠٠٠	أوافق	٥
٤.	تراعي المعامل الافتراضية الفروق الفردية بين الطالبات	٢.٤٥	81.7%	٠.٦٩١	٣٩.٥٩١	٠.٠٠٠	أوافق	٧
٥.	تدعم المعامل الافتراضية التطورات التقنية في المجال التعليمي	٢.٨٩	96.3%	٠.٣٣٣	١٩٣.١٣٦	٠.٠٠٠	أوافق	١
٦.	توفر إدارة التعليم الحوافز لتشجيع المعلمات على تفعيل المعامل الافتراضية	٢.٠٨	69.3%	٠.٨٧٠	٦.٠٤٥	٠.٠٤٩	محايد	٨
٧.	تنمي المعامل الافتراضية التعلم الذاتي لدى الطالبات	٢.٨٦	95.3%	٠.٣٩٣	١٧٣.٧٧٣	٠.٠٠٠	أوافق	٢ مكرر
٨.	تساعد المعامل الافتراضية على الاحتفاظ بالتعلم	٢.٧٥	91.7%	٠.٥٠٠	١٢٣.٦٨٢	٠.٠٠٠	أوافق	٦
	جميع فقرات المحور معاً	٢.٦٩	89.7%	٠.٣٢٨	١٤٧.٥٠٠	٠.٠٠٠		

يوضح الجدول السابق استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات المحور الأول وترتيبها حسب المتوسطات الحسابية من الأهم فالأقل أهمية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، كانت أعلى استجابة على الفقرة رقم (٥) والتي تنص على " تدعم المعامل الافتراضية التطورات التقنية في المجال التعليمي" بمتوسط حسابي (٢.٨٩) ووزن حسابي (٩٦.٣%)، بينما كانت أقل استجابة على الفقرة رقم (٦) والتي تنص على " توفر إدارة التعليم الحوافز لتشجيع المعلمات على تفعيل المعامل الافتراضية" بمتوسط حسابي (٢.٠٨) ووزن نسبي (٦٩.٣%).

وبصفة عامة يتبين أن المتوسط الحسابي لجميع الفقرات بلغ (٢.٦٩) والوزن النسبي يساوي (٨٩.٧%) مما يدل على الأهمية الكبيرة لتوظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة

وترى الباحثة أن أهمية استخدام المعامل الافتراضية في العملية التدريسية يكمن في العديد من الجوانب من أهمها توفير حماية للطلبة أثناء تعاملهم مع المواد الكيميائية في المواد العلمية كمادة الكيمياء، إضافة طابع مشوق ومثير للعملية التدريسية وذلك من خلال توفير تجربة تعليمية واقعية بدلاً من جعل الطلبة يحفظون المفاهيم والإجراءات بشكل نظري. كما وترى الباحثة أن المعامل الافتراضية تساعد علي حل مشكلة نقص الإمكانات والمعدات التقنية داخل المدارس، وتوفر بيئة ملائمة للتعاون والتفاعل ما بين الطلبة وبعضهم البعض من جهة وبين المعلمين والطلبة من جهة أخرى.

من ناجية أخرى، ترى الباحثة أن المعامل الافتراضية تتيح المجال أمام المعلمات على عرض الظواهر والنتائج الدقيقة للتجارب العلمية والتي قد تكون غير قابلة للملاحظة باستخدام الأدوات التدريسية البسيطة أو تلك التي تحتاج إلى معدات معقدة وباهظة الثمن كما وتساعد المعامل الافتراضية المعلمات على تغطية كافة جوانب المقررات الدراسية بالتطبيقات العملية بطريقة تساعد الطالبات على فهم كل نقاط ومواضيع المقرر الدراسي بالتجربة العملية.

واتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة (Kumar et al, 2018) والتي أكدت على أن أهمية المختبرات الافتراضية يكمن في كونها غيرت وعززت قدرات التعلم المستقلة للطالبات وتحسين التفاعل في الفصول الدراسية المختلطة.

سؤال الدراسة الثاني: ما درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة؟

جدول رقم (٦): التحليل الإحصائي لإجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات المحور الثاني مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مربع كاي	مستوى الدلالة	النتيجة	الترتيب
٠١	توظف المعلمة المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لمادة العلوم	2.78	92.7%	0.499	١٤١.٨٦٤	٠.٠٠٠	أوافق	٥
٠٢	يتم تزويد المعلمات بفيديوهات تعليمية توضح استخدام المعامل الافتراضية	2.32	77.3%	0.785	٢١.٢٧٣	٠.٠٠٠	محايد	٨
٠٣	تشارك المعلمة في البرامج التدريبية التي تقدمها إدارة التعليم لتعريف بالمعامل الافتراضية	2.56	85.3%	0.680	٦٨.٩٠٩	٠.٠٠٠	أوافق	٧
٠٤	تطور المعلمة من مهاراتها التقنية لتوظيف المعامل الافتراضية	2.71	90.3%	0.532	١٠٩.١٣٦	٠.٠٠٠	أوافق	٦
٠٥	تستخدم المعلمة المعامل الافتراضية لتوفير الوقت والجهد	2.88	96.0%	0.391	١٩٢.٣١٨	٠.٠٠٠	أوافق	١
٠٦	تستخدم المعلمة المعامل الافتراضية لدعم التعلم الصفي وجعلة أكثر مرونة وتفاعلية	2.88	96.0%	0.391	١٩٢.٣١٨	٠.٠٠٠	أوافق	١ مكرر
٠٧	تستخدم المعلمة المعامل الافتراضية في إجراء التجارب العلمية الصعبة و الخطيرة	2.81	93.7%	0.481	١٥٨.٧٧٣	٠.٠٠٠	أوافق	٤
٠٨	تستخدم المعلمة المعامل الافتراضية لربط بعض المفاهيم العلمية بواقع الطالبات	2.85	95.0%	0.437	١٧٧.٤٥٥	٠.٠٠٠	أوافق	٣
جميع فقرات المحور معاً		2.72	90.7%	0.331	١٧٢.٧٢٧	٠.٠٠٠	أوافق	

يوضح الجدول السابق استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات المحور الثاني وترتيبها حسب المتوسطات الحسابية من الأهم فالأقل أهمية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وقد كانت أعلى استجابة على الفقرة رقم (٥) والتي تنص على " تستخدم المعلمة المعامل الافتراضية لتوفير الوقت والجهد" والفقرة رقم (٦) والتي تنص على " تستخدم المعلمة المعامل الافتراضية لدعم التعلم الصفي وجعله أكثر مرونة وتفاعلية" بمتوسط حسابي (٢.٨٨) ووزن حسابي (٩٦.٠%)، بينما كانت أقل استجابة على الفقرة رقم (٢) والتي تنص على " يتم تزويد المعلمات بفيديوهات تعليمية توضح استخدام المعامل الافتراضية." بمتوسط حسابي (٢.٣٢) ووزن نسبي (٧٧.٣%).

بصفة عامة يتبين أن المتوسط الحسابي لجميع الفقرات بلغ (٢.٧٢) والوزن النسبي يساوي (٩٠.٧%) مما يدل على أن توظيف المعامل الافتراضية في تدريس

المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة جاء بدرجة كبيرة وذلك من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة.

وترى الباحثة أن استخدام المعامل الافتراضية قد يتطلب العديد من المعايير لإنجاح هذه العملية، مثل إيجاد آلية التوظيف الأمثل من قبل المعلمة للمعامل الافتراضية في إيصال المعلومة والمفاهيم العلمية المختلفة في مادة العلوم، وجود فيديوهات تدريبية متخصصة للمعلمات تتعلق بكيفية استخدام المعامل الافتراضية بما يتلاءم مع طبيعة المواد العلمية، تبادل المعرفة ما بين المعلمات ذوي الخبرة في التعامل مع المعامل والمختبرات الافتراضية مع المعلمات غير الحاصلات على دورات تتعلق بالخصوص.. الخ.

كما وتؤكد الباحثة على أنه يجب على المعلمات مواكبة التطورات التقنية الحديثة المتعلقة بالمعامل الافتراضية، والعمل بشكل مستمر على تطوير قدراتهم ومعارفهم العلمية والعملية بالخصوص.

واتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة (بسيوني والقحطاني، ٢٠٢١) والتي أشرت نتائجها إلى أن مدى توظيف تقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء جاءت بدرجة عالية، ونتائج دراسة (Arista & Kuswanto, 2018) والتي أشارت إلى مختبر الفيزياء الافتراضي يعد تطبيق فعال يمكن تشغيله للتعلم داخل المدرسة وخارجها؛ كما أكدت النتائج على وجود إمكانية لتطبيق مختبر افتراضي للفيزياء من خلال تطبيق ذكي عبر الهاتف.

بينما اختلفت هذه النتائج مع نتائج دراسة (الشمراني، ٢٠٢٠) والتي وأظهرت نتائجها أن مستوى توافر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم جاءت بمستوى توافر متوسط ، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين جاءت بمستوى فاعلية متوسط.

سؤال الدراسة الثالث: ما معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة؟

جدول رقم (٧): التحليل الإحصائي لإجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات المحور الثالث مرتبة تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مربع كاي	مستوى الدلالة	النتيجة	الترتيب
١	عدم وضوح الأهداف التعليمية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية	2.34	78.0%	0.780	٢٤.٦٨٢	٠.٠٠٠	أوافق	٧
٢	قلة توافر المتطلبات المادية والبرمجية اللازمة التي تساعد على استخدام المعامل الافتراضية	2.50	83.3%	0.777	٦٩.١٣٦	٠.٠٠٠	أوافق	٥
٣	كثرة التجارب والمحتوى العلمي في مقرر العلوم قلل من استخدام المعامل الافتراضية	2.55	85.0%	0.745	٧٨.٥٤٥	٠.٠٠٠	أوافق	٣
٤	المعامل الافتراضية المتوفرة لا تتلاءم مع المرحلة المتوسطة	2.40	80.0%	0.707	٣٠.٨٦٤	٠.٠٠٠	أوافق	٦
٥	اختلاف مهارات الطالبات في استخدام المعامل الافتراضية	2.76	92.0%	0.540	١٣٦.٦٨٢	٠.٠٠٠	أوافق	١
٦	قلة حصول المعلمات على التدريب الكافي لتوظيف المعامل الافتراضية	2.53	84.3%	0.715	٦٤.٤٠٩	٠.٠٠٠	أوافق	٤
٧	رفض بعض المعلمات لفكرة التغيير والتطوير واستخدام الطرق التعليمية الحديثة	2.31	77.0%	0.793	٢٠.٧٧٣	٠.٠٠٠	محايد	٨
٨	ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد اللغة العربية في عرضها للبيانات	2.71	90.3%	0.602	١١٩.٥٩١	٠.٠٠٠	أوافق	٢
	جميع فقرات المحور معاً	2.51	83.7%	0.414	١٠٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	أوافق	

يوضح الجدول السابق استجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات المحور الثالث وترتيبها حسب المتوسطات الحسابية من الأهم فالأقل أهمية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وقد كانت أعلى استجابة على الفقرة رقم (٥) والتي تنص على " اختلاف مهارات الطالبات في استخدام المعامل الافتراضية" بمتوسط حسابي (٢.٧٦) ووزن حسابي (٩٢.٠%)، بينما كانت أقل استجابة على الفقرة رقم (٧) والتي تنص على " رفض بعض المعلمات لفكرة التغيير والتطوير واستخدام الطرق التعليمية الحديثة" بمتوسط حسابي (٢.٣١) ووزن نسبي (٧٧.٠%).

وبصفة عامة يتبين أن المتوسط الحسابي لجميع الفقرات بلغ (٢.٥١) والوزن النسبي يساوي (٨٣.٧%) مما يدل على وجود معوقات كبيرة تواجه توظيف المعامل

الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة.

وترى الباحثة أن من أهم المعوقات التي تواجه استخدام المعامل الافتراضية داخل الصفوف والحصص الدراسية يكمن في عدم وعي الطالبات في المراحل الدراسية بكيفية استخدام التقنيات المتعلقة بالمعامل لافتراضية، ووجود قصور في المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية ، عدم اقتناع بعض المعلمات بنتائج التجارب الافتراضية الأمر الذي لا يشجعهن على استخدامها، عدم وجود برامج تدريبية وتأهيلية كافية لتدريب المعلمات على كيفية التعامل مع المعامل الافتراضية.

إضافة إلى ما سبق، ترى الباحثة أن عملية إعداد الدروس التي يتم استخدام المعامل الافتراضية بها قد تستغرق وقتاً طويلاً ومجهوداً إضافياً من قبل المعلمات

واتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة (الطويرقي، ٢٠١٩م) والتي توصلت إلى أن المعوقات في استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية جاءت بدرجة كبيرة. كما واتفقت هذه النتائج مع دراسة (بسيوني؛ والقحطاني، ٢٠٢١م) والتي بينت أن معوقات توظيف تقنية المعامل الافتراضية جاءت بدرجة عالية.

بينما اختلفت هذه النتائج مع نتائج دراسة (الشمراني، ٢٠٢٠م) والتي بيّنت إن معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة جاءت بمستوى متوسط

سؤال الدراسة الرابع: هل توجد فروق ذات دلاله إحصائية في درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى إلى (طبيعة العمل، المؤهل العلمي، التخصص، سنوات الخدمة)؟

وللإجابة على السؤال السابق، قامت الباحثة بتطبيق اختبار مان ويتني (Mann-Whitney U)، والجدول التالي يبيّن هذه النتائج:

- **طبيعة العمل**

جدول رقم (٨): المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد العينة ونتائج اختبار اختبار مان ويتني تبعاً لمتغير طبيعة العمل في جميع محاور الدراسة

المحاور الرئيسية	طبيعة العمل	العدد	المتوسطات الرتبية	مجموع المتوسطات	قيمة الاختبار	الدلالة
المحور الأول: أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	**معلمة**	113	62.15	7023.00	٥٨٢.٠٠٠	٠.٠٠١
	مشرفة	19	92.37	1755.00		
المحور الثاني: درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	**معلمة**	113	67.87	7669.50	٩١٨.٥٠٠	٠.٣٠٣
	مشرفة	19	58.34	1108.50		
المحور الثالث: معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	**معلمة**	113	68.50	7741.00	٨٤٧.٠٠٠	٠.١٣٩
	مشرفة	19	54.58	1037.00		
جميع محاور الدراسة	**معلمة**	113	65.65	7418.00	٩٧٧.٠٠٠	٠.٥٣٠
	مشرفة	19	71.58	1360.00		

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- ❖ توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير طبيعة العمل (معلمة، مشرفة) في محور الدراسة الأول – أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة لصالح المشرفات، وذلك بعد الرجوع إلى قيم المتوسطات الرتبية
- ❖ لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير طبيعة العمل (معلمة، مشرفة) في محور الدراسة الثاني – درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة.
- ❖ لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير طبيعة العمل (معلمة، مشرفة) في محور الدراسة الثالث – معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة.

بشكل عام ولجميع محاور الدراسة، يمكن استنتاج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير طبيعة العمل.

- **المؤهل العلمي**

جدول رقم (٩): المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد العينة ونتائج اختبار اختبار مان ويتني تبعاً لمتغير المؤهل العلمي في جميع محاور الدراسة

المحاور الرئيسية	المؤهل العلمي	العدد	المتوسطات الرتبية	مجموع المتوسطات	قيمة الاختبار	الدلالة
المحور الأول: أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	بكالوريوس	117	64.25	7517.50	٦١٤.٥٠٠	٠.٠٥٥
	دراسات عليا	15	84.03	1260.50		
المحور الثاني: درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	بكالوريوس	117	67.81	7933.50	٧٢٤.٥٠٠	٠.٢٦١
	دراسات عليا	15	56.30	844.50		
المحور الثالث: معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	بكالوريوس	117	69.45	8125.50	٥٣٢.٥٠٠	٠.٠١٣
	دراسات عليا	15	43.50	652.50		
جميع محاور الدراسة	بكالوريوس	117	67.87	7941.00	٧١٧.٠٠٠	٠.٢٤٨
	دراسات عليا	15	55.80	837.00		

يتضح من الجدول السابق وبشكل عام ولجميع محاور الدراسة، أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير المؤهل العلمي.

- **التخصص**

جدول رقم (١٠): المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد العينة ونتائج اختبار اختبار كروسكال واليس تبعاً لمتغير التخصص في جميع محاور الدراسة

المحاور الرئيسية	التخصص	العدد	المتوسطات الرتبية	قيمة الاختبار	درجات الحرية	الدلالة
المحور الأول: أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	كيمياء	٤٨	٥٩.٦٤	٣.٢٨٩	٢	٠.١٩٣
	فيزياء	٣٢	٧٥.٠٣			
	أحياء	٥٢	٦٧.٥٩			
المحور الثاني: درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	كيمياء	٤٨	٥٩.٧٦	٢.٤٥٨	٢	٠.٢٩٣
	فيزياء	٣٢	٧٠.٣٤			
	أحياء	٥٢	٧٠.٣٦			
المحور الثالث: معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم	كيمياء	٤٨	٦٤.٢٧	٠.٨٠١	٢	٠.٦٧٠
	فيزياء	٣٢	٦٣.٨٩			

المحاور الرئيسية	التخصص	العدد	المتوسطات الرتبية	قيمة الاختبار	درجات الحرية	الدلالة
العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	أحياء	٥٢	٧٠.١٦			
جميع محاور الدراسة	كيمياء	٤٨	٦١.٢٤	١.٥٧٦	٢	٠.٤٥٥
	فيزياء	٣٢	٦٧.٥٢			
	أحياء	٥٢	٧٠.٧٣			

يتضح من الجدول السابق وبشكل عام ولجميع محاور الدراسة، أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (α≤ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير التخصص

- **سنوات الخدمة**

جدول رقم (١١): المتوسط الحسابي لاستجابات أفراد العينة ونتائج اختبار اختبار كروسكال واليس تبعاً لمتغير التخصص في جميع محاور الدراسة

المحاور الرئيسية	سنوات الخدمة	العدد	المتوسطات الرتبية	قيمة الاختبار	درجات الحرية	الدلالة
المحور الأول: أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	أقل من ٥ سنوات	١٩	٧٣.٢٩	٣.١٩٤	٢	٠.٢٠٣
	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	٤٣	٧٢.٤٥			
	10سنوات فأكثر	٧٠	٦١.٠٠			
المحور الثاني: درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	أقل من ٥ سنوات	١٩	٧٤.٣٢	٢.١٩٥	٢	٠.٣٣٤
	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	٤٣	٧٠.١٤			
	10سنوات فأكثر	٧٠	٦٢.١٤			
المحور الثالث: معوقات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة	أقل من ٥ سنوات	١٩	٥٩.٩٧	٠.٨٢٨	٢	٠.٦٦١
	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	٤٣	٦٩.٤٩			
	10سنوات فأكثر	٧٠	٦٦.٤٤			
جميع محاور الدراسة	أقل من ٥ سنوات	١٩	٦٧.٨٧	٣.٢٠٧	٢	٠.٢٠١
	من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	٤٣	٧٤.٤٣			
	10سنوات فأكثر	٧٠	٦١.٢٦			

يتضح من الجدول السابق وبشكل عام ولجميع محاور الدراسة، أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير سنوات الخدمة

وتفسر الباحثة نتائج سؤال الدراسة الرابع بأن التعامل مع المعامل الافتراضية يتطلب وجود خبرة تقنية بالمقام الأول لدى المعلمات حول كيفية التعامل معها بغض النظر عن مؤهلهم ودرجتهم العلمية، إضافة إلى وجود بعض صعوبات لدى أفراد عينة الدراسة من المعلمات والمشرفات على حد سواء في التعامل مع المعامل الافتراضية، والتي قد تتطلب خبرة عملية وتقنية منهن بغض النظر عن طبيعة عملهن.

ملخص النتائج:

١. وجود أهمية كبيرة لتوظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة بوزن نسبي (٨٩.٧%)
٢. توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة جاء بدرجة كبيرة وذلك من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة بوزن نسبي (٩٠.٧%)
٣. وجود معوقات كبيرة تواجه توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات و المشرفات بمدينة مكة المكرمة بوزن نسبي (٨٣.٧%)
٤. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير طبيعة العمل
٥. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير المؤهل الأكاديمي
٦. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير التخصص
٧. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) حول درجة توظيف المعامل الافتراضية لتدريس المفاهيم العلمية تعزى لمتغير سنوت الخدمة

ثانياً: التوصيات:

١. العمل على تزويد المعلمات بفيديوهات تعليمية توضح استخدام المعامل الافتراضية داخل الصفوف.
٢. العمل على تحفيز المعلمات على المشاركة في البرامج التدريبية التي تقدمها إدارة التعليم للتعريف بالمعامل الافتراضية
٣. تحفيز المعلمات على تطوير مهاراتهن التقنية لتوظيف المعامل الافتراضية داخل لحصص الدراسية
٤. توفير أهداف تعليمية واضحة حول أهمية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية
٥. العمل على توفير المتطلبات المادية والبرمجية اللازمة التي تساعد على استخدام المعامل الافتراضية داخل الحصص الدراسية
٦. العمل على تعزيز مهارات الطالبات بمختلف مستوياتهن حول كيفية استخدام المعامل الافتراضية
٧. عقد ورشات عمل ولقاءات تدريبية للمعلمات لتوضيح أهمية التغيير والتطوير واستخدام الطرق التعليمية الحديثة مثل المعامل الافتراضية.

المصادر والمراجع:

أولاً: المصادر والمراجع العربية:

أبو حاصل، بدرية سعد محمد (٢٠١٦م). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية - جامعة الأزهر*، المجلد ٣٥، العدد ١٧٠، الصفحات ٩٥-١٤٥.

أحمد، صفاء أحمد (٢٠٠٩م). *التعلم بالاكتشاف والمفاهيم العلمية في رياض الأطفال*. الطبعة الأولى. القاهرة: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع، مصر.

الحازمي، دعاء أحمد حسن (٢٠١٦م). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، المجلد، ١٦٨، العدد ٣٥.

الرصاعي، محمد سلامة قاسم؛ صالح، ريم سليمان علي؛ والهلالات، ختام موسى (٢٠٢١م). درجة تضمين المنهاج الوطني التفاعلي لرياض الأطفال في الأردن للمفاهيم العلمية والصحية وفقاً للمعايير العالمية. *المجلة التربوية*: جامعة الكويت، المجلد ٣٥، العدد ١٣٨، الصفحات ٢٠٧-٢٤٧.

الزهراني، صالح عبد المجيد علي (٢٠٢٠م). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة*، العدد ١١٠، الصفحات ٩٨١-١٠٢٣.

السحار، هشام إبراهيم (٢٠١٦م). *أثر استخدام أسلوبي الألعاب ولعب الأدوار في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث الأساسي*. (رسالة ماجستير)، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

السرحان، خالد؛ والرويلي، عطاالله (٢٠١٦م). دور مقترح للمشرف التربوي في تفعيل المختبر الافتراضي في ضوء معايير ضمان الجودة بمنطقة الحدود الشمالية في المملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات في العلوم التربوية*، المجلد ٤٣، العدد ٢.

الشمراني، علي سالم علي (٢٠٢٠م). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة: الواقع والمأمول. *المجلة العربية للتربية النوعية*، العدد ١٤، الصفحات ١-٢٢.

الصرايرة، رغد شاهر تركي (٢٠١٧م). فاعلية استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف التاسع بالأردن. *مجلة كلية التربية: جامعة الأزهر*، العدد ١٧٥، الصفحات ٥٢٣-٥٥٢.

الطويرقي، ماجد بن عبدالله (٢٠١٩م). معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*. جامعة المنصورة، العدد ١٠٧، الصفحات ٧١٨ ـ ٧٣٨.

الكميعي، خالد خليفة؛ الجبو، سامي الدهماني؛ سعد، عبد الهادي؛ وحسين، عادل رمضان (٢٠١٧م). توظيف المعامل الافتراضية كبيئة تعليمية في المؤسسات التعليمية. *المجلة الدولية للعلوم والتقنية*، العدد ٩.

المصري، هدى اطعيمة خليل (٢٠٢٠). صعوبات تدريس المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة إربد. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المجلد ٤، العدد ١٣، الصفحات ٧١- ٨٣.

بجيلي، فاطمة عبدالله (٢٠١٩م). واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المجلد ٣، العدد ٢٠، الصفحات ١٢١- ١٤٠.

بسيوني، عبير بدير محمد؛ والقحطاني، أسماء سعيد مريع (٢٠٢١م). مدى توظيف معلمات الفيزياء لتقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية ببيشة. *مجلة كلية التربية*: جامعة كفر الشيخ، العدد ١٠٠، الصفحات ٦٣١- ٦٨٢.

بوجمعة، سلام (٢٠١٢م). تعليم وتعلم المفاهيم العلمية مادة علوم الطبيعة والحياة نموذجاً. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، العدد ٨، الصفحات ٥٩-٧٦.

الجرجاوي، زياد (٢٠١٠م). *القواعد المنهجية التربوية لبناء الاستبانة*. غزة: مطبعة أبناء الجراح، فلسطين.

جومير، علي داود (٢٠١٢م). أثر أنموذج كارين في تحصيل مفاهيم مادة الديمقراطية عند طلبة كلية التربية. *مجلة الأستاذ*، العدد ٢٠٣، الصفحات ٧٢٣-٧٦٨.

حسن، شيماء محمد على (٢٠١٩م). تصميم معمل افتراضي باستخدام أنماط من التغذية الراجعة في تنمية مهارات قياس المجسمات والحس الجمالي للرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة تربويات* الرياضيات، المجلد ٢٢، العدد ١٢، الصفحات ٦- ٦٦.

خليل، عمر سيد؛ محمد، السيد شحاته؛ ومحمد، أماني عبد الشكور عبد المجيد (٢٠١٧م). فاعلية استراتيجة المنظم الشكلى فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الأولى الثانوي في مادة الأحياء. *مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط*.

زيادنة، وجدان محمد رزق (٢٠٢١م). *فاعلية استخدام المسرح التعليمي في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاهات لأطفال الروضة نحو تعلم العلوم في محافظة المفرق*. (رسالة ماجستير)، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن.

سبحي، نسرين حسن (٢٠١٦م). واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم المطورة بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات بمدينة أبها. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، المجلد ٥، العدد ١٢، الصفحات ٢٢٩-٢٤٩.

طاهر، أمل محمد ثابت: ومحمد، إسماعيل حسنين أحمد (٢٠١٩م). معيقات تفعيل المعمل الافتراضي "برنامج يوريكا" في تدريس منهج الأحياء المطور في المدارس الثانوية للبنات بالمدينة المنورة. *المجلة التربوية - جامعة سوهاج*، الجزء ٦٧، الصفحات ٨٣٥-٨٦٦.

العساف، صالح حمد (١٤٢٧ه). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الطبعة الرابعة. الرياض: مكتبة العبيكان، المملكة العربية السعودية.

عطيو، محمد نجيب (٢٠١٣م). *طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق*. القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، الوليد عبدالقادر (٢٠١٦م). *فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس مادة العلوم بالجامعات السودانية*. (أطروحة دكتوراه)، معهد بحوث ودراسات العالم الإسلامي، جامعة أم درمان الاسلامية، السودان.

علي، آمال مسعد السيد (٢٠١٨م). استخدام الوحدات التعليمية الرقمية فى تحسين تعلم المفاهيم العلمية لدى تلميذات المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*: جامعة طنطا، المجلد ٧٢، العدد ٤، الصفحات ٥٩٩- ٦١٩.

العمراني، عبد الغني (٢٠١٢م). *دليل الباحث إلى إعداد البحث العلمي*. الطبعة الثانية. صنعاء: دار الكتاب الجامعي، الجمهورية اليمنية.

مازن، حسام الدين محمد؛ بشندي، خالد محمد ، وحسانين، بدرية محمد (٢٠٢٠م). فاعلية بيئة تعلم افتراضية قائمة على النظرية البنائية الاجتماعية في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، العدد ٥، الصفحات ١٨١٤- ١٨٤٦.

محمد، عبير عبدالصمد؛ الجندي، أمنية السيد؛ وسعودي، منى عبدالهادي (٢٠١٨م). برنامج مقترح في النانو تكنولوجي قائم على المعمل الافتراضي وأثره في تنمية المفاهيم العلمية لطالبات كليات التربية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، العدد ١٩، الصفحات ٤٧١- ٥٠١.

المحمودي، محمد سرحان علي (٢٠١٩م). *مناهج البحث العلمي*. الطبعة الثالثة. صنعاء: دار الكتاب، الجمهورية اليمنية.

هزاع، هزاع عبدالله؛ وقطب، إيمان محمد مبروك (٢٠٢٠م). فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الفيزياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة المدينة العالمية (مجمع)*، العدد ٣٣، الصفحات ٣٢٨ - ٣٨٦.

ثانياً: المصادر والمراجع الأجنبية:

Aljuhani, K. Sonbul, M. Althabiti, M. and Meccawy, M. (2018). R E S EAR CH Open Access Creating a Virtual Science Lab (VSL): the adoption of virtual labs in Saudi schools. *Smart Learning Environments*, 5:16.

Arista, F. & Kuswanto, H. (2018). Virtual Physics Laboratory Application Based on the Android Smartphone to Improve Learning Independence and Conceptual Understanding. *International Journal of Instruction January*, Vol.11, No.1, P: 1-16.

Bigozzi L, Tarchi C, Fiorentini C, Falsini P and Stefanelli F (2018) The Influence of Teaching Approach on Students' Conceptual Learning in Physics. *Front. Psychol*. 9:2474.

Borreguero, G.M. Correa, F.L. 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),P: 1-16.

Bortnik, B. Stozhko, N. Pervukhina, I. Tchernysheva, A. and Belysheva, G. (2017). Effect of virtual analytical chemistry laboratory on enhancing student research skills and practices. *Research in Learning Technology*, Vol. 25, 2, P: 1-20.

Gambari, A. Kawu, H. Falode, C. (2018). Impact of Virtual Laboratory on the Achievement of Secondary School Chemistry Students in Homogeneous and Heterogeneous Collaborative Environments. *Contemporary Educational Technology*, 9(3), 246-263.

Ifthinan, D. N. M., & Atun, A. (2019). Virtual laboratory based on inquiry in chemical equilibrium as learning innovations. I*nternational Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 10(1), 8-18.

Kumar, D. Radhamani, R. Nizar, N. Achuthan, K. Nair, B. Diwakar, S. (2018). Virtual and remote laboratories augment self learning and interactions: Development, deployment and assessments with direct and online feedback. *PeerJ Preprints*.

Lara-Alecio, R. Irby, B. Tong, F. Guerrero, C. Koch, J. Sutton-Jones, K. (2018). Assessing Conceptual Understanding via Literacy-Infused, Inquiry-Based Science among Middle School English Learners and Economically-Challenged Students. *Education Sciences journal*, 8, 27.

Liu, D. Valdiviezo-Díaza, P. Riofrioa, G. Sunb, Y. Barba, R. (2015). Integration of Virtual Labs into Science E-learning. *Procedia Computer Science*, 75, 95 – 102.

Pearson, C., & Kudzai, C. (2015). Virtual Laboratories-A Solution For Tertiary Science Education In Botswana. European *Journal of Logistics Purchasing and Supply Chain Management*, 3(1), 29-43.

Pinto G, Bigozzi L, Tarchi C and Camilloni M (2018) Improving Conceptual Knowledge of the Italian Writing System in Kindergarten: A Cluster Randomized Trial. *Front. Psychol*, 9:1396.

Potkonjak, V. Gardner, M. Callaghan, V. Mattila, P. Gütl, C. Petrović, V.M. & Jovanović, K. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers & Education – Journal*, 95, 309-327.

Tan, R. M., Yangco, R. T., & Que, E. N. (2020). Students' conceptual understanding and science process skills in an inquiry-based flipped classroom environment. *Malaysian Journal of Learning & Instruction*, 17 (1), 159-184.