Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (5), Issue (3) : 30 Jan 2021
P: 59 - 72

ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (5)، العدد (3) : 30 يناير 2021 م
ص: 59 - 72

Virtual labs and their impact on developing scientific inquiry skills in the science subject for fifth-grade female students in Jeddah

Fatima Ebrahim Gahm

King Abdulaziz University || Jeddah || KSA

Abstract: The aim of the current research is to reveal the impact of virtual labs on developing scientific investigation skills of fifth-grade primary students in Jeddah, and in order to achieve that, the researcher used the quasi-experiment approach with one group, where the research tools were applied after ensuring their validity and stability, namely the performance test and the attached observation card, before After applying the experimental treatment material represented in the virtual Crocodile laboratory in a sample of (35) female students of the fifth grade of primary school - the second semester of the academic year 1437-1438 AH, and they were chosen by the intentional method, and after conducting the experiment the research results were analyzed, and the research concluded A total of a set of results, the most prominent of which is the existence of a statistically significant difference at the level of (0.05) between the mean scores of the experimental group students that use (virtual laboratories), in the pre and post application of the performance test and its observation card for scientific inquiry skills in favor of the post application. The researcher recommended employing virtual laboratories in teaching science subjects and its branches and suggested a set of future researches in light of the results of the research.

Keywords: Virtual Labs - scientific inquiry skills.

المعامل الافتراضية وأثرها على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة

فاطمة إبراهيم قحم

جامعة الملك عبد العزيز || جدة || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدف البحث الحالي إلى الكشف عن المعامل الافتراضية وأثرها في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة، وتحقيقًا لذلك استخدمت الباحثة المنهج الشبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة حيث تم تطبيق أدوات البحث بعد التأكد من صدقها وثباتها، وهي اختبار الأداء وبطاقة الملاحظة التابعة، قبليا وبعديًا بعد تطبيق مادة المعالجة التجريبية المتمثلة في معمل كروكودايل الافتراضي في عينة مكونة من (35) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي - الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1437-1438هـ، وقد تم اختيارهن بالطريقة القصدية، وبعد إجراء التجربة تم تحليل نتائج البحث، وخلص البحث آلي مجموعة من النتائج أبرزها وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضية)، في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة التابعة له لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح التطبيق البعدي. وقد أوصت الباحثة بتوظيف المعامل الافتراضية في تدريس مادة العلوم وفروعها، واقترحت مجموعة من البحوث المستقبلية في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج.

الكلمات المفتاحية: المعامل الافتراضية (معامل كروكودايل) - مهارات الاستقصاء العلمي.

المقدمة

يُعد العلم وسيلة التطور والتقدم في جميع مجالات الحياة، حيث ساهم العلم في إحداث ثورة ضخمة في مجالات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، التي ساهمت في تغيير نهج التعليم واستراتيجياته بسبب التغيرات السريعة في عالم التقنية ووسائل الاتصال، حيث يعتبر الحاسب الآلي أهم الوسائل المستخدمة حاليا في عمليتي التعليم والتعلم، حيث اسهم في ظهور التعليم الإلكتروني بأنواعه المختلفة، ونظرًا لمعوقات المعامل الحقيقية لجأنا آلي بيئات افتراضية مثل الجامعات الافتراضية، والفصول الافتراضية، والمتاحف الافتراضية، والمعامل الافتراضية، وفيما يختص بالأخيرة حيث ساهمت في نجاح العملية التعليمية دون ارتباطها بالصف أو المعمل المدرسي من خلال تقديمها تعلم شيق وهادف.

وتبرز أهمية المعامل الافتراضية فيما تقدمه من تغذية راجعة للمتعلمين في ادائهم المعملي بالسرعة والكيفية التي يريد، وجعل الجوانب العملية أكثر متعة وإثارة وتقليل وقت التعلم الذي يقضيه الطالب في المعمل التقليدي الذي يصعب إجراء التجارب فيه لخطورتها أو تكلفتها المادية، بالإضافة لاحتواء برامج المعامل الافتراضية على أدوات تساعد على دعم التجربة مثل الرسوم البيانية، والمتحركة، والتحليل كما تساعد المعامل الافتراضية في القضاء على مشكلة عدم كفاية الأجهزة المخبرية وخاصة الثمينة منها أو الغير المتوفرة. (الودعاني، 2014)، (الغامدي، 2016).

وعلى صعيد المملكة العربية السعودية يؤكد البلطان (2011) أنه انطلاقا من أهمية هذه التكنولوجيا في عملية التعليم والتعلم فقد أولت المملكة من خلال مشروع الملك عبد الله رحمه الله ممثلة في وزارة التعليم اهتماما كبيرا على توفير أجهزة الحاسب الالي، وبرامج المحاكاة الافتراضية للتجارب العملية في المدارس ومن أبرزها برنامج (CROCODILE CLIPS) وهو برنامج بريطاني شهير تم اعتماده من قبل الوزارة وتعريبه من قبل الشركات المختصة بأنظمة الحاسب ، ويعد أفضل برامج المحاكاة الافتراضية في تجارب العلوم عامة وتجارب الكيمياء على وجه الخصوص وهو ما يقتصر عليه البحث الحالي.

ولقد اهتمت العديد من الدراسات والأبحاث بموضوع المعامل الافتراضية ومنها دراسة مشرف وإسماعيل (2015) ودراسة دينغ وفانغ (Ding&Fang, 2009) ودراسة (Alexiou, Bouras & Giannaka, 2008) ودراسة ستوسكي وستوسكي (Stuckey& Stuckey, 2007) ولقد أجمعت معظم هذه الدراسات على أهمية المعامل الافتراضية لمعلمي العلوم والطلاب خصوصا في هذا العصر الذي لم يعد فيه المعمل الحقيقي ملبياً لحاجات المعلمين والطلاب.

وعلى الجانب الآخر تعد مادة (العلوم) من أكثر المواد الدراسية ارتباطا بالتقنية سواء كان معرفيا أو من خلال دمج التقنية في نمو الطالب العلمي المتكامل، ويؤكد التربويين على أهمية دمج تقنية المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم (جوهر وعبد السلام، 2010).

وترتكز مادة العلوم على أداء التجارب العملية حيث تؤكد دراسة العمري (2010)، ودراسة الغامدي (2016) بأن الاتجاه الحديث لتدريس العلوم يعطي اهتمامًا خاصا للتجريب لأنه أحد الوسائل لإكساب خبرات مباشرة في مجال العلوم بشكل عام، وأن هذه الخبرات لها أهمية كبيرة في تعلم المفاهيم فضلا عن ارتباطها بمبدأ التعلم عن طريق العمل والممارسة إذ يزداد التفاعل بين الطالب والموقف التعليمي بشكل ايجابي.

مشكلة البحث

تعتبر مهارات الاستقصاء العلمي أحد مهارات التفكير التي تستخدم لحل المشكلات، ونظرًا لأهمية هذه المهارات في العملية التعليمية لدراسة مادة العلوم التي تحتاج في شرحها وتفسيرها إلى المعمل، يواجه معلمو العلوم الكثير من العوائق والصعوبات لممارسة التجارب المعملية بشكل مناسب داخل المعمل الحقيقي.

أسئلة البحث

يمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي: ما أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لمادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة؟

ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما التصور المقترح للمعمل الافتراضي كروكودايل لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لمادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة؟
2. ما أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الاستقصاء العلمي لمادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة؟

فروض البحث

1. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضية)، في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة التابعة له لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح التطبيق البعدي.
2. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضية) في التطبيق البعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة التابعة له لمهارات الاستقصاء العلمي ومستوى التمكن عند (80%).

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

1- بناء تصور مقترح للمعمل الافتراضي كروكودايل لتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لمادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة.
2- قياس أثر المعامل الافتراضية لتنمية الجانب الأدائي مهارات الاستقصاء العلمي لمادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة.

أهمية البحث

تنبع أهمية هذا البحث من خلال ما يلي:

1- مساعدة الطالبات على توفير بيئة تعلم بطرق ممتعة ومشوقة تحقق التعلم الذاتي، وتساعدهن على تكوين اتجاهات ايجابية نحو العمل المخبري في مادة العلوم.
2- المساهمة في التغلب على بعض المشكلات التي قد تواجه المعلمات أثناء استخدام المختبرات الحقيقية أثناء تنفيذ التجارب.

3- دعم التوجه الايجابي نحو استخدام التقنية في العملية التعليمية وتعليم العلوم خصوصا وذلك عن طريق إعداد برامج التدريب الخاصة بالمعلمين والمعلمات الخاصة بالمعامل الافتراضية.

حدود البحث

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: مهارات الاستقصاء العلمي-المعمل الافتراضي (معامل كروكودايل من شركة مجد للتطوير)
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني لعام 37-1438هـ الموافق 16-2017 م
- الحدود المكانية: مدرسة أكاديمية المعارف الاهلية وذلك لتوفر الامكانيات والتجهيزات في المدرسة.
- الحدود البشرية: طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدرسة أكاديمية المعارف الأهلية.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول- المعامل الافتراضية

أولاً: مفهوم المعامل الافتراضية: تعددت تعريفات المعامل الافتراضية، حيث يعرفها مانيشا Manisha، 2012، (36) بأنها: "برنامج كمبيوتري يعمل كتطبيق مستقل، ويساعد على إجراء تجارب معملية قليلة التكلفة، كما يساعد الطلاب على إجراء تجارب آمنة لا تعرضهم لأي نوع من أنواع المخاطر التي قد يتعرضون لها في المعامل الحقيقية، وأيضاً يتيح للطلاب بناء نماذج عقلية للتجربة بحيث يسهل إجراؤها وتحقيق أهدافها".

تُعَرّف أيضاً بأنها عبارة عن "محاكاة حاسوبية تحتوي على إجراءات محددة، وطرقاً مختلفة لتحليل البيانات، وتحديد وضبط المتغيرات، وإرشادات تُتَبع بهدف تعليم الطلاب(Flowers et al110,2011) "

ويعرف الراضي (1429هـ، 3) المعمل الافتراضي بأنه: "نوع من التعليم الإلكتروني القائم على الحاسب الآلي، سواء باستخدام شبكة الانترنت، أو من خلال برامج حاسب آلي على الأقراص المدمجة التي يستطيع المتعلم من خلالها القيام بعمله في أي زمان وأي مكان".

ويعرف زيتون (2005، 165) المعمل الافتراضي بأنه:" بيئة التعلم وتعلم إلكترونية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب، وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الأنترنت، وينطوي على هذا الموقع على صفحة رئيسة، ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المخبرية، وإنجازاتها وتقويمها".

ومن خلال التعريفات السابقة، يتبين الآتي:

1. أن المعمل الافتراضية يساعد على إجراء تجارب معملية قليلة التكلفة.
2. يساعد الطلاب على إجراء تجارب آمنة لا تعرضهم لأي نوع من أنواع المخاطر التي قد يتعرضون لها في المعامل الحقيقية.
3. برنامج محاكاة حاسوبية تحتوي على إجراءات محددة، وطرقاً مختلفة لتحليل البيانات.
4. قد يتاح المعمل الافتراضي عبر الويب.

ومما سبق فإن الباحثة تعرف المعامل الافتراضية على أنها " بيئة تعلم إلكترونية يسمح للطالب بتطبيق التجارب المعملية المتعلقة بمادة العلوم بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، من خلال عرضها في الحاسب الآلي على شكل رسوم ثابتة ومتحركة مصحوبة بمؤثرات صوتية حيث يشعر الطالب أو المستخدم أنه في موقع التجربة".

ثانياً- مميزات المعامل الافتراضية

تستطيع المعامل الافتراضية أن تحقق الفعالية في تعليم الطلاب من خلال تصميم معلومات ثلاثية الأبعاد مما يساعدهم على بناء خبرات تعليمية فعالة، وتحسين عملية تقويم مستوى المتعلم عن طريق الرصد طويل الأمد لنمط استخدامه وتفاعله مع المهارات المتعلمة وهو ما يسمح كذلك بتكييف مستوى عرض المادة التعليمية وفقاً لتطور المستوى التحصيلي للمتعلم (البسيوني، 2010).

ومما سبق ترى الباحثة أن مميزات المعامل الافتراضية أنها تمكن المتعلمين من المشاركة بفاعلية في إجراء التجارب في البيئة الافتراضية، أنها توفر بيئة مرنة تساهم في اكتساب المفاهيم المجردة، أنها تناسب احتياجات المتعلمين، تعمل على إيصال المضمون للطالب ونقدم له حل مثالي للقيام بالتجارب بمفرد بمنتهي السيولة واليسر، وتوفر إمكانية العرض المرئي في عرض البيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.

ثالثًا- أنواع المعامل الافتراضية:

توجد عدة أنواع للمعامل الافتراضية، حيث يرى السعدي (2011، 450) أن أنواع المعامل الافتراضية كالتالي:

- **معامل العلوم المحوسبة:** وهي معامل ثنائية تعتمد على المستشعرات لإجراء التجارب، وتحتوي على تصميم لعدد محدود من التجارب المعملية المتاحة على جهاز الكمبيوتر، أو مخزنة على اسطوانات (CD، DVD) وهذا النوع لا يوفر الجو المناسب للطالب، للانغماس داخل البيئة الافتراضية.
- **المعامل الافتراضية:** وهي تهدف آلي تقديم التجارب المعملية بصورة أقرب آلي الواقع، وتعرض البرامج في صورة ثنائية، أو ثلاثية الأبعاد مصحوبة بالصوت والصورة والحركة، ويمكن التعديل في بيئتها، وتتيح قدراً كبيراً من التفاعل بين الطالب والبيئة الافتراضية، ويمكن التحكم في سماتها وخصائصها، ويمكن لأكثر من شخص أن يتجول داخل المعمل، وأن يتفاعل مع الآخرين.

وقارنت دراسة (بيرد وسيزو وكونواي Burd)، (Seazzu & Conway، 2009)بين المعامل الافتراضية المحوسبة ومعامل الفيزياء المادية المحوسبة، وأشارت النتائج آلي أن تصورات الطلاب كانت إيجابية نحو المعامل الافتراضية المحوسبة مقارنة بمعمل الفيزياء المادي المحوسب فيما يتعلق بالحصول على المعلومات والنتائج وسهولة الاستخدام.

ودمجت دراسة توث وموررو ولفيدكو(Toth، Morrow & Ludvico، 2009)بين المعمل الافتراضي وبيئة التعلم العادية، وأظهرت نتائجها تفضيل الطلاب للمعمل الافتراضي بالمقارنة بالمعمل التقليدي وقدمت الدراسة بديلاً فعالاً للممارسات التقليدية من خلال الجمع بين التعليم الافتراضي والتدريب الفعلي للتعلم بالاستقصاء.

ومن خلال العرض السابق لأنواع المعامل الافتراضية فإن الباحثة ترى معمل كروكودايل يعد من المعامل الافتراضية الاستقصائية والذي يوفر بيئة تعلم استقصائية تتيح للمتعلمين الحرية في تصميم التجارب واختيار أدواتها وابتكار إجراءاتها حتى يتوصلوا آلي النتائج بأنفسهم، ومع أمكانية المحاولة والتكرار بدون التعرض لأدنى مخاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة، لذلك تم استخدامه في تطبيق تجربة البحث.

رابعًا- أهمية المعامل الافتراضية

تسمح المعامل الافتراضية للطلاب بالتدريب المجاني في أي مكان أو أي وقت، وهي بذلك تنقذ التعليم من جدران الفصول التقليدية، وتوسع مدارك الطلاب بالتعرف على بيئات تعليمية أخرى، تعد أكثر ديناميكية ، وذلك بارتباطها بالمحاكاة (Yang & Heh, 2007).

تتيح المعامل الافتراضية خاصية تحكم المتعلم الذي يبحر ويغوص فيها عن طريق الحاسب وملحقاته، ويشارك فيها مشاركة إيجابية نشطة فهو عضو فعال يتحكم فيها كما يريد، فيتداول الأشياء ويحركها ويتصرف فيها كما يتصرف في المواقف الحقيقية، وأيضا تمكن الفرد من فحص الأشياء المرئية وتداولها وتهيئ الفرصة المناسبة للفرد من حيث الوقت المخصص للتجربة ليتفاعل معها خلال مدة زمنية مفتوحة وليست محدودة وذلك لأنه يكيف ظروفها وفق إمكانياته وقدراته، كما أنها تشجع الفرد على التفاعل حيث هناك تفاعل بين الفرد والبرنامج فالبرنامج يتيح له الصوت والصورة والحركة والإضاءة والعديد من الأشياء التي تشجعه على المشاركة الإيجابية، فهي تشجع على التأمل والملاحظة والتفكير والاكتشاف العلمي، وتعمل على تنمية المهارات العقلية والابتكارية لدى الفرد (البسيوني، 2010).

أما دراسة كون يون وجيا تشنج" (Kun-Yuan, Jia-Sheng, 2007). فهدفت آلي الكشف عن أثر استخدام المعامل الافتراضية مدعومة بالمعامل التقليدية على تنمية التحصيل الأكاديمي والمهارات العلمية والاتجاه نحو الكمبيوتر لدى طلاب الصف العاشر، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (150) طالب بالمدرسة العليا بتايوان، وتم تقسيمهم آلي مجموعتين إحداهما تجريبية تستخدم المعمل الإلكتروني مدعوم بالمعمل التقليدي وعددهم (75) طالباً والأخرى ضابطة تستخدم المعمل التقليدي وعددهم (75) طالباً، واستخدمت الدراسة اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة ومقياس اتجاه، وخلصت الدراسة آلي وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي، وأوصت الدراسة بضرورة التوجه نحو استخدام تقنيات الواقع الإلكتروني، وخاصة المعامل الافتراضية في العملية التعليمية.

ومن خلال العرض السابق ترى أن لمعمل كروكودايل أهمية كبيرة في التعلم كأحد المستجدات التكنولوجية حيث إنه يعوض النقص في الإمكانات المعملية الحقيقة لعدم توافر التمويل الكافي، يستخدمه الطلاب لتنفيذ تجارب ومشاريع تعليمية متنوعة، حيث إنها بيئته قابلة للسيطرة وتحديد مكوناتها، كما تحقق الخيال التعليمي للطلاب لأنه يرى المعلومات تتحرك أمامه ويعيش داخلها.

المحور الثاني- مهارات الاستقصاء العلمي

أولاً- مفهوم مهارات الاستقصاء العلمي: تعددت التعريفات التي تناولت مهارات الاستقصاء العلمي، حيث تُعِّرف مهارات الاستقصاء العلمي بأنها: مجموعة من الخطوات المنظمة علمياً ومنطقياً لحل مشكلة ما أو لتفسير موقف محير يعرض على المتعلم يهدف آلي استثارة قدرات التفكير لديه، وتطويرها، وذلك بوضعه أمام موقف أو مشكلة؛ ليبحث عن حلول لها بإتباع المنهجية العلمية، التي تقوم على تحديد المشكلة، وفرض الفروض التي تساعد على حلها من خلال جمع المعلومات والبيانات وتحليلها وتفسيرها للوصول آلي استنتاجات وتوصيات، وحلول واقتراحات لحل المشكلة (إبراهيم، 2008، 15).

وعرف الناشف (2003، 69) الاستقصاء بأنه "طريقة علمية منظمة تتكون من سلسلة من الخطوات تستخدم لحل المشكلات بأنواعها المختلفة وتستخدم هذه الطريقة في التعامل مع جميع أنواع العلوم حين يكون استخدامها ضروريا مفيدا، وفي المواقف الصفية والغير صفية أي الحياة اليومية".

وعرف الهويدي (2005، 172) الاستقصاء بأنه "البحث عن المعلومات التي تتطلب التفكير النقدي وتدوين الملاحظات وطرح الأسئلة واجراء التجارب والتوصل للنتائج".

ومن التعريفات السابقة يمكن عرفت الباحثة مهارات الاستقصاء العلمي بأنها "طريقة تفكير تحتوي سلسلة متتابعة من المهارات العملية يتولد عنها فرضيات تحتاج لاختبار لاستنتاج المعرفة المطلوبة، وتكمن أهمية هذه الطريقة بأنها تؤدي آلي تنمية المهارات الفكرية وايجاد الحلول التي تواجههم بشكل علمي ومنظم.

أهمية تنمية مهارات الاستقصاء العلمي

ترجع أهمية تنمية مهارات الاستقصاء العلمي آلي التالي (شاهين، 2010؛ زيتون: 2004)

- يعطي التدريس الاستقصائي الطلاب الفرصة لممارسة عمليات أو مهارات عمليات الاستقصاء (الملاحظة، الاستدلال، القياس، التصنيف، التفسير... إلخ).
- يتعلم من خلاله الطلاب كيف يتعلمون وكيف يكتشفون ويولدون المعرفة بأنفسهم، وكيف يتعرفون على مصادر المعرفة وأدوات الوصول إليها والتحقق من صحتها. وهذا ما اثبتته دراسة (سليم :2011)
- يزيد من قدرة الطلاب على تذكر المعرفة وتطبيقاتها؛ فالمعلومات التي يكتشفها الطالب بنفسه تكون أكثر قابلية للتذكر، وينتقل أثر تعلمها من موقف آلي آخر. وهذا ما تتفق معه دراسة (الحيلة :2014)
- ينمي لدى الطلاب قيمًا واتجاهات إيجابية تتمثل في حب الاستطلاع، واحترام استخدام المنطق، واحترام الأدلة والموضوعية والرغبة في تأجيل الحكم... إلخ. وهذا ما أشارت إليه دراسة (قباجة :2014)
- يسهم في تنمية مفهوم الذات لدى الطالب؛ فمن خلال مشاركته في الأنشطة الاستقصائية، وبذله للجهد فإنه يطور مفهومه عن ذاته بشكل إيجابي. واتفقت معه دراسة (نوافلة :2013) في ذلك.

وتؤكد الباحثة على صحة مما سبق من الدراسات من خلال استخدام معمل كروكوديل الذي يسهم في تنمية قدرة الطلاب على المشاركة الإيجابية وتحمل المسؤولية وتنمية مهارات الاتصال الاجتماعي بين الطلاب، وتنمية القدرة على حل المشكلات.

- يجعل الطلاب متحفزين للتعلم اعتمادًا على الدوافع الداخلية؛ متمثلة في دافع حب الاستطلاع وغيره وليس اعتمادًا على الدوافع الخارجية متمثلة في الرغبة في الحصول على مكافأة ما. وهذا ما أكدته دراسة (أحمد، 2010).

3. منهجية البحث وإجراءاته.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الشبه تجريبي الذي يقوم على أساس العلاقة السببية بين متغيرين.

مجتمع البحث وعينته

تكون مجتمع البحث: طالبات الصف الخامس بجدة خلال الفصل الدراسي الثاني من عام 1437-1438هـ، عينة البحث: اختارت الباحثة العينة بطريقة قصدية نظرًا لتوفير الإمكانيات فيها من معامل وأجهزة حاسب آلي، وبطريقة الحصر الشامل اعتمدت العينة على فصلين دراسيين بلغ قوامهما 35طالبة.

متغيرات البحث

اشتمل البحث على المتغيرات التالية:

1- المتغير المستقل (IndependentVariable): المعامل الافتراضية (معامل كروكودايل)

2- المتغير التابع (Dependent Variables): مهارات الاستقصاء العلمي.

أداة البحث

تمثلت أدوات البحث الحالي في إعداد اختبار أداء عملي قبلي وبعدي، وبطاقة ملاحظة تابعة له؛ لتقييم مهارات الاستقصاء العلمي بوحدة القوة والطاقة، وقد قامت الباحثة بإعدادها بناء على قائمة من المهارات وذلك لتقييم أداء الطالبات في مستوى الجانب الأدائي لمهارات الاستقصاء العلمي لمادة العلوم، وقد تم استخدام أسلوب التقدير الكمي في وضع تقدير لبطاقة الملاحظة المستخدمة؛ حتى يمكن معرفة مستوى أداء كل طالبة في كل مهارة بصورة أقرب إلى الموضوعية. حيث وضع مقياس ثنائي لدرجة الاتقان للمهارة أداة ملاحظة أخذت شكل قائمة مكونة من عدد من البنود يمثل كل بند منها أحد إجراءات المهارة الكلية محل القياس، مع وجود مكان أمام كل بند يُجاب فيه (بنفذ) أو (لم ينفذ)، واختارت الباحثة هذا المقياس لتناسب المقياس الخاص بتصحيح اختبار الأداء المقالي الذي قد تكون اجابته إما صحيحة أو خاطئة على أن تكون النهاية العظمى للاختبار 16 درجة، والنهاية الصغرى 4درجات.

صدق الاختبار الادائي وبطاقة ملاحظة التابعة له

للتحقق من صدق اختبار الأداء وبطاقة الملاحظة التابعة له تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص وعددهم (5) وذلك لاستطلاع آرائهم حول: مناسبة البدائل لكل فقرة من فقرات الاختبار، الدقة العلمية واللغوية لأسئلة الاختبار، مناسبة الأسئلة للمرحلة العمرية، مناسبة الفقرات للأهداف المرجو قياسها.

ثبات الاختبار الادائي وبطاقة ملاحظة التابعة له

تمّ حساب معامل ثبات الاختبار الأدائي وبطاقة ملاحظة المرتبطة به لمهارات الاستقصاء العلمي بأسلوب تعدد الملاحظين على أداء الطالبة الواحدة، ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديراتهن باستخدام معادلة " كوبر(Cooper، 1974)، حيث قامت الباحثة بالاشتراك مع أحد الزميلات، بتقييم أداء مهارات خمس من الطالبات، وقد تمّ حساب نسبة الاتفاق بين الباحثة والزميلة، يوضح جدول (3-4) معامل الاتفاق بين الملاحظين على أداء الطالبة.

جدول (3-4) معامل الاتفاق بين الملاحظين في تقييم أداء مهارات الطالبات

رقم الطالبة	معامل الاتفاق
1	0.92
2	0.93
3	0.92
4	0.91
5	0.93

يتضح من الجدول السابق، أن متوسط اتفاق الملاحظين على أداء الطالبات الخمس يساوي (92.2%)، وهو يعد معامل ثبات مرتفعاً، وأن ب ثبات الاختبار الأدائي وبطاقة ملاحظة التابعة له لمهارات الاستقصاء العلمي.

إجراءات تنفيذ الدراسة

بعد أن تم تحديد مجتمع الدراسة قامت الباحثة بتطبيق الاختبار الأدائي (القبلي والبعدي) وبطاقة الملاحظة التابعة له على أفراد عينة البحث البالغ عددهم (35) طالبة من طالبات الصف الخامس، ومن ثم تم تصحيح الاختبار، ورصد درجات طالبات المجموعة تمهيداً لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة.

الطرق والأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث

تمت المعالجة الإحصائية للبيانات التي حصلت عليها الباحثة باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لاختبار صحة فروض البحث، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

1- اختبار (ت) للعينات المرتبطة paired Samples t-test، لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة المرتبطة به لمهارات الاستقصاء العلمي
2- معادلة (ايتا لحساب حجم الاثر) لحساب للمعامل الافتراضية على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

4. عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

- **اختبار صحة الفرض الأول:** والذي ينص على أنه" يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضية) في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة المرتبطة به لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح التطبيق البعدي. تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول (1)

جدول (1) دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة المرتبطة به لمهارات الاستقصاء العلمي

عدد العينة	(التطبيق القبلي)		(التطبيق القبلي)		"ت" المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم الأثر
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
35 طالبة	20.23	2.030	46.46	1.462	58.142	(0.000) دالة عند (0.05)	0.99

باستقراء النتائج في جدول (1) يتضح ارتفاع مستوى أداء طالبات المجموعة التجريبية التي استخدمت المعامل الافتراضية في التطبيق البعدي عنه في التطبيق القبلي وان حجم الأثر بلغ 0.99 وهو حجم أثر كبير، ومن النتائج السابقة يتم قبول الفرض الأول. والإجابة على التساؤل الثاني للبحث والذي نص على " ما أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الاستقصاء العلمي لمادة العلوم لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي بجدة؟".

- **اختبار صحة الفرض الثاني:** والذي ينص على أنه" لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0، 05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضية) في التطبيق البعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة التابعة له لمهارات الاستقصاء العلمي ومستوى التمكن عند (80%)". تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول (2)

جدول (2) دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة المرتبطة به لمهارات الاستقصاء العلمي ومستوى التمكن عند (80%)

عدد العينة	التطبيق البعدي		مستوى التمكن		"ت" المحسوبة	مستوى الدلالة
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
35 طالبة	46.46	1.462	38.40	0.000	32.601	(0.000) دالة عند مستوى (0.05)

باستقراء النتائج في جدول (2) يتضح ارتفاع المستوى الأدائي لطالبات المجموعة التجريبية بصورة أكبر من مستوى التمكن عند (80%)، حيث بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (46.46)، وهي قيمة أكبر من درجة الإتقان المحددة بـ (80%)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة (32.601)، وبلغت قيمة الدلالة (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.05)، ومن النتائج السابقة يتم قبول الفرض.

تفسير نتائج البحث

يمكن تفسير النتائج السابقة في ضوء استخدام معمل كروكودايل كالتالي:

- أدى استخدام المعامل الافتراضية بمكوناتها المختلفة (نص- رسوم ثابتة ومتحركة- صور ثابتة ومتحركة- صوت ومؤثرات صوتية) إلى توضيح مهارات الاستقصاء العلمي، كما أدى إلى جذب انتباه الطالبات وساعدهن في اكتساب مهارات الاستقصاء العلمي.
- قدمت المعامل الافتراضية بيئة تعليمية افتراضية أتاحت للطالبات أن تتفاعل مع ما تشاهده وما تسمعه وبالتالي فهي تسمح للطالبة بدرجة من الحرية فتستطيع أن تتحكم في معدل عرض محتوي المادة العلمية لتختار المعدل الذي يناسبها كما يستطيع أن يختار من بين العديد من البدائل المتاحة في موقف التعلم (صور ثابتة- مقاطع فيديو- عروض تقديمية).
- تعرض الطالبات من خلال المعامل الافتراضية لخبرات تعليمية أقرب للواقعية أدت إلى مهارات الاستقصاء العلمي بالواقع مما أدى تنمية مهارات الاستقصاء العلمي للطالبات.
- دعمت المعامل الافتراضية في تعلم الطالبات لمهارات الاستقصاء العلمي من خلال إمكانية تكرار التعلم في أي وقت.
- سهولة وصول الطالبات إلى المعامل الافتراضية وأخذهن ما يرونه مناسبا لحاجتهن ووفقا للخطو الذاتي لكل طالبة أدى إلى اكتساب الطالبات مهارات الاستقصاء العلمي.

وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال، حيث تتفق نتائج البحث الحالي مع دراسة كل من :Tatli & Ayas (2011) ، ودراسة عبد الرحمن (2012)، ودراسة الغامدي(2016) التي توصلت إلى فاعلية المعامل الافتراضية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

الخلاصة:

خلصت نتائج البحث الحالي إلى:

1- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضية)، في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة المرتبطة به لمهارات الاستقصاء العلمي لصالح التطبيق البعدي.

2- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تستخدم (المعامل الافتراضية) في التطبيق البعدي للاختبار الأدائي وبطاقة الملاحظة المرتبطة به لمهارات الاستقصاء العلمي ومستوى التمكن عند (80%) لصالح التطبيق البعدي.

التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها توصي الباحثة بما يلي:

- الاستفادة من المعمل الافتراضي الذي تم تصميمه في هذا البحث في تدريس مادة العلوم لدي طالبات الصف الخامس الابتدائي.
- توفير المعامل الافتراضية لتدريس العلوم، حيث تعمل هذه البرامج على توفير بيئة تعلم بديلة تجذب انتباه الطالبات، وتوفر لهن بيئة تعليمية مناسبة لتعلم المهارات الأدائية المختلفة.
- نشر برامج المعامل الافتراضية عبر الويب؛ لتكون متاحة للطالبات في أي وقت.
- توفير دورات تدريبية للمعلمين والمعلمات وخاصة معلمي ومعلمات العلوم على استخدام المعامل الافتراضية في التدريس.
- ضرورة وضع آلية لتطبيق المعامل الافتراضية في تدريس في مقررات العلوم بالمرحلة الابتدائية.
- الاهتمام بالبنية التحتية من كوادر بشرية كإعداد ورش تدريبية؛ تختص بتدريب المعلمات على تصميم وإنتاج واستخدام التقنيات الحديثة في الفصول، وبصورة مادية تساعد على تفعيل المعامل الافتراضية بصفة خاصة، والتعليم الالكتروني بصفة عامة، بتوفير جميع الإمكانات التي تساعد المعلمات على استخدام المعامل الافتراضية وتوظيفها في العلوم.
- تشجيع البحث العلمي في مجال تكنولوجيا الواقع الافتراضي وذلك بتخصيص دعم مادي لإجراء هذه البحوث وتعميمها.
- أبحاث مقترحة: المعامل الافتراضية وأثرها في مواجهة الظروف القاهرة – واقع استخدام المعامل الافتراضية في التعلم عن بعد.

المصادر والمراجع

أولًا- المراجع بالعربية:

- إبراهيم، وفاء (2008). مرشد المعلم في الاستقصاء لمبحث العلوم والرياضيات. الأردن: وزارة التربية والتعليم، المديرية العامة للامتحانات والاختبارات.
- أبو لبدة، سبع محمد. (1987). مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي. عمان: جمعية عمال المطابع.
- البادري، أحمد بن حميد (2016). "أثر استخدام المعامل الافتراضية على تنمية مهارات التعلم الاستقصائي بالدروس العملية لمادة الكيمياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بسلطنة عُمان. مجلة كلية التربية (جامعة بنها) – مصر. 27 (106). 1-27.
- بركة، خلود. (2011). "فاعلية المختبر الكيميائي الافتراضي في تدريس مادة الكيمياء لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي"، رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

- البسيوني، محمد رفعت (2010). "تصميم برمجية تعليمية قائمة على المعامل الافتراضية وأثرها على تعليم مادة الرياضيات لدى التلاميذ بمرحلة التعليم الابتدائي. تكنولوجيا التعليم –مصر. 20 (1). 77-112.
- بشير، حسين بشير (2009)." المستويات المعيارية لخريج التعليم قبل الجامعي مدخل لإصلاح التعليم وتحديثه، المؤتمر العلمي الحادي والعشرين، تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"، دار الضيافة- جامعة عين شمس، القاهرة، مج3، 28-29 يوليو2009م، ص 1187-1194.
- الجهني، عبد الله بن ربيع. (2014)."معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاههم نحوها ". رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة. المدينة المنورة.
- جوهر، أحمد وعبد السلام، محمود. (2012). المختبر الافتراضي الالكتروني لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلبة المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (1)، ع (8)، أيلول، 2012، ص 459- 478.
- الجوير، يوسف. (2008). "أثر استخدام المختبرات المحوسبة وبرامج المحاكاة على التحصيل طلاب المرحل الثانوية واتجاهاتهم نحو مادة الكيمياء"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الحلفاوي، وليد سالم. (2011). التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة. القاهرة: دار الفكر العربي
- خليفة، زينب حسن، جاد، منى محمود (2012). "أثر التغذية الراجعة في المعمل الافتراضي على تنمية مهارات استخدام بعض الأجهزة التعليمية لطلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة عين شمس واتجاهاتهم نحوه. دراسات عربية في التربية وعلم النفس. 23 (3). 111-152.
- الراضي، أحمد بن صالح. (2009). المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني. ورقة عمل لملتقى التعليم الإلكتروني في التعليم العام. وزارة التربية والتعليم، الغدارة العامة للتربية والتعليم، الإدارة العامة للتربية والتعليم.19-20 جمادى الأولى 1429هـ. الرياض.
- الزهراني، ضيف الله بن عطية. (1422هـ)." تفعيل الدراسة المعملية في العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية". رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى. مكة المكرمة.
- زيتون، حسن (2005): رؤيا جديدة في التعليم الإلكتروني، الرياض: الدار الصولية للنشر والتوزيع.
- زيتون، حسن حسين، زيتون، كمال عبد الحميد (2003). التعلم والتدريس من منظور البنائية، القاهرة: عالم الكتب.
- السعدي، السعدي الغول (2011). "فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضيا لدى تلاميذ المرحلة الثانوية". المجلة العلمية كلية التربية- جامعة أسيوط. مج 27. ع2. ص 448-497.
- صادق، منير موسى (2003)." دراسة فعالية نموذج سيفن إيز البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان"، مجلة التربية العلمية، المجلة المصرية للتربية العلمية، القاهرة، كلية التربية: جامعة عين شمس، مج (6)، ع (3).
- عابدين، عبد المنعم (2011). "فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية". مجلية كلية التربية- السودان. 3 (5). 109-138.

- عبد الرحمن، عبد الناصر محمد (2012). "فاعلية معامل العلوم الافتراضية في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية الأزهرية وتنمية مهاراتهم في التعامل معها". المؤتمر الدولي العلمي التاسع - التعليم من بعد والتعليم المستمر أصالة الفكر وحداثة التطبيق - الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية – مصر.
- عبد المجيد، أحمد صادق (2010). نظرية التعلم والتعليم الإلكتروني. المنهل. ع12. يناير.
- عزمي، نبيل. (2016/4/1م). نموذج التصميم التعليم وفقا لنموذج الجودة. مجلة التعليم الإلكتروني. تاريخ الاسترجاع 1438/8/15هـ 9:30م على الرابط http://goo.gl/veJY1
- الغامدي، ريم صالح سعيد. (20016). "تفعيل معامل كروكودايل الافتراضية لإكساب طالبات الصف الثالث ثانوي علمي بجدة مهارات العمل المخبري في مادة الكيمياء". رسالة ماجستير. جامعة الملك عبد العزيز. جدة.
- غانم، تفيده (2007). الفروض العلمية مدخل لتنمية التفكير. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.
- كامل، مشيل عطا الله (2010). طرق وأساليب تدريس العلوم. عمان: دار المسيرة للنشر.
- كويران، عبد الوهاب (2006). طرائق تدريس العلوم. عدن: مكتبة عدن ص 115
- مشرف، عبير ميرغني محمد واسماعيل، مهند حسن. (2015)."فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس العملي لمادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية". رسالة ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم
- المعمري. محمد عبد الله. (2010)."درجة تمكن طلبة كلية التربية من المهارات العلمية اللازمة لمدرسي الفيزياء في المرحلة الثانوية". رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمشق.
- المنتشري، عبد الله صالح. (2007). "واقع استخدام المختبر المدرسي في تدريس الاحياء بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة التعليمية في ضوء آراء المعلمين والمشرفين التربويين ومحضري المختبرات المدرسية". رسالة الماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة الكرمة.
- المنيزل، عبد الله فلاح (2009). مبادئ القياس والتقويم في التربية. الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.
- نشوان، يعقوب (2001). الجديد في تعليم العلوم. عمان: دار العرقان. ص201
- نوفل، خالد محمود (2010): تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمة. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- نوفل، خالد محمود حسين حسانين (2012)."أثر اختلاف أساليب تصميم متغيرات التجارب في بيئات المعامل الإلكترونية عبر الإنترنت في بقاء أثر التعلم والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وتصوراتهم نحو سهولة استخدامها". دراسات في المناهج وطرق التدريس –مصر. 189. 90-136.
- الودعاني، نايف بن عميس. (2014). " الاستخدام الفعال للمختبر الحقيقي والافتراضي وفقا لمطالب منهج الكيمياء المطور في المرحلة الثانوية بمكة المكرمة". رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

- Bajpai, M. (2012). Effectiveness of Developing Concepts in Photo Electric Effect through Virtual Lab Experiment. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT).
- Ding, Y., & Fang, H. (2009, March). Using a simulation laboratory to improve physics learning: a case exploratory learning of diffraction grating. In Education Technology and Computer Science, 2009. ETCS'09. First International Workshop on (Vol. 3, pp. 3-6). IEEE

- Flowers, L. O., Moore, J. L. Ill, & Flowers, L. A. (2011). Effective Use Of The Virtual Laboratory In Online Science Courses.Online Classroom, 2-3, Retrieved From: Http://Www.Magnapubs.Com/Newsletter /Story/5695/
- Gordon, M. (2009). Toward a pragmatic discourse of constructivism: Reflections on lessons from practice. Educational studies, 45(1), 39-58
- Ray, S., Koshy, N. R., Reddy, P. J., & Srivastava, S. (2012). Virtual Labs in proteomics: New E-learning tools. Journal of proteomics, 75(9), 2515-2525.
- Tatli, Z. & Ayas, A. (2012). Virtual Chemistry Laboratory: Effect of Constructivist Learning Environment. Turkish Online Journal of Distance Education. 13 (1).183-199.
- Toth, E.; Morrow, L. & Ludvico, R. (2009). Designing Blended Inquiry Learning in A Laboratory Context: A Study of Incorporating Hands-On and Virtual Laboratories. Innovative Higher Education. 33(5). 333-344.
- Yang, K. Y., & Heh, J. S. (2007). The impact of internet virtual physics laboratory instruction on the achievement in physics, science process skills and computer attitudes of 10th-grade students. Journal of Science Education and Technology, 16(5), 451-461.