International Journal of Advanced Research in Islamic Studies and Education (ARISE)
e-ISSN 2785-9088

# أثر استخدام المختبر الافتراضي في التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية

# [THE IMPACT OF VIRTUAL LABORATORY ON THE ACADEMIC ACHIEVING AMONG PHYSICS' STUDENTS IN FIRST CLASS OF SECONDARY SCHOOL, YEMEN]

AKRAM ABDULQADER ABDULAH ALHAFRAH[1*] & NORASYIKIN OSMAN

[1*] Fakulti Bahasa dan Komunikasi, Universiti Sultan Zainal Abidin, 21300, Kuala Nerus, Terengganu, Malaysia.
Corespondent Email: norasyikinosman@unisza.edu.my

*Received: 11 August 2022* *Accepted: 28 October 2022* *Published: 23 November 2022*

**Abstract:** The aims of this study was to examine the effect of using virtual labs in teaching physics on academic achievement among students in the first secondary grade in Abyan governorate in the Republic of Yemen. It is also to examine the differences of statistical significance in the level of academic achievement based on the gender variable (male and female). In order to achieve the objectives of the study ،the researcher used the experimental method based on Quantitative approach with semi-experimental design. Samples were chosen from a school, the sample consisted of 116 students who are divided into two groups; the first one was the experimental group which consisted of 59 (39 females, and 20 males) students, who are taught by using the technology of the virtual laboratories. The second group was the control group which consisted of 57 students (37 females, and 20 males), who are taught by using the traditional methods. The researcher used the achievement test, as a tools for the study. In order to analysis the finding of the study one way of Analysis of Variance (ANOVA), and independent T- test were used. The results of the present study revealed that there are statistically significant differences in favor of the virtual laboratory group in students' understanding and absorbing of the applied side of physics, compared to the control group with a traditional method of teaching. There were no statistically significant differences between the average scores of the achievement test for the control group. On the other hand, there were statistically significant differences between the average scores of the achievement test for the experimental group for gender in favor of females.

**Key words**: Virtual laboratory, academic achievement.

**ملخص** : هدفت الدّراسة إلى معرفة أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء على التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثَّانوي في محافظة أبين في الجمهورية اليمنية وذلك للكشف عن فاعلية المختبر الافتراضي وتأثيره على التحصيل الدراسي للطلاب والكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية في مستوى التحصيل الدراسي لمتغير الجنس (الذكور والإناث). ولغرض تحقيق أهداف الدّراسة قام الباحث باستخدام المنهج الكمي ذو التصميم شبه التجريبي. تم اختيار العينة من مجتمع الدّراسة وقد بلغ عددهم (116) طالبا وطالبة مقسمين إلى مجموعتين: تجريبية وعددها 59 (39 طالبة و20 طالب) تم تدريسهم باستخدام تقنية المعامل الافتراضية، بينما المجموعة الضابطة وعددها 57 (37 طالبه و20 طالب). واستخدم الباحث الاختبار التحصيلي كأداة للدراسة. وللإجابة عن أسئلة الدّراسة تم استخدام تحليل التباين الأحادي واختبار ت للمجموعتين المستقلتين. وقد خلصت

الدّراسة إلى النتائج التالية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح مجموعة المختبر الافتراضي في فهم واستيعاب الطلبة للجانب التطبيقي لمادة الفيزياء عند تدريسهم باستخدامه، مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس. يتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الاختبار التحصيلي للمجموعة الضابطة؛ بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية بالنسبة للنوع لصالح الإناث.

**الكلمات المفتاحية:** المختبر الافتراضي، التحصيل الدراسي

**Cite This Article:**
Akram Abdulqader Abdulah Alhafrah & Norasyikin Osman. 2022. Athar Istikhdam al-Mukhtabar al-Iftiradi fi Tahsil al-Dirasi fi Madah al-Fizya' laday Talabat al-Saf al-Awwal al-Thanawi fi Jumhuriyyah al-Yamaniyyah [The Impact of Virtual Laboratory on The Academic Achieving among Physics' Students in First Class of Secondary School, Yemen]. *International Journal of Advanced Research in Islamic Studies and Education (ARISE)*, 2(4), 115-131.

## المقدمة

أن مسألة الاهتمام بالتحصيل الدراسي في كل المؤسسات التعليمية قضية مهمة وجوهرية وتعد لها البرامج وتجرى حولها الدراسات بل وتعقد من أجلها المؤتمرات والندوات إدراكاً من المهتمين والمسؤولين أن رفع مستوى التحصيل الدراسي سيؤدي حتماً الى رفع مستوى مخرجات التعليم والذي سينعكس على إنتاجية المجتمع وتقدمه وقوة دعاماته المتمثلة في أفراده. يرى (Ahmad, 2010) أن التحصيل الدراسي – يتمثل في المعرفة التي يحصل عليها الفرد من خلال برنامج أو منهج مدرسي قصد تكيفه مع الوسط والعمل المدرسي — ويقتصر هذا المفهوم على ما يحصل عليه الفرد المتعلم من معلومات وفق برنامج معد يهدف إلى جعل المتعلم أكثر تكيفاً مع الوسط الاجتماعي الذي ينتمي إليه بالإضافة إعداد التكيف مع الوسط المدرسي بصورة عامة.

وتتجلى فائدة التحصيل الدراسي بأوجه شتى في حياتنا الاجتماعية وبخاصة في مستقبلنا فالواقع أن تنمية التعليم تسمح بمكافحة طائفة من العوامل المسببة لانعدام الأمن مثل: البطالة والاستبعاد والنزاعات الدينية المتطرفة، وهكذا أصبح النشاط التدريبي والدراسي بكل مكوناته أحد المحركات الرئيسية للتنمية في فجر القرن الحادي والعشرين وهو يساهم من ناحية أخرى في التقدم العلمي والتكنولوجي وفي الازدهار العام للمعارف (Muhammad, 2016).

ويؤكد (Novell, 2022) أن أي مجتمع يسعى للنمو والتطوير لابد لأبنائه من مواصلة التحصيل الدراسي حتى يكونوا قادرين على استيعاب عناصر هذا النمو والتطوير، فلكي يحقق أي بلد تنمية ينبغي أن يكون أفراد المجتمع قادرين على استخدام التكنولوجيات المعقدة وأن يتمتعوا بالقدرة على الإبداع والاكتشاف، وهذا يرتبط إلى حد كبير بمستوى الإعداد النفسي الذي يتلقاه الأفراد، ومن ثم فإن الإستثمار في مجال التعليم شرط لابد منه للتنمية الإقتصادية والاجتماعية على المدى البعيد).

تعاني بعض المدارس اليمنية من عدم الإهتمام بشكل مناسب بالتطبيق في المختبر، ومن خلال خبرة الباحث في تدريسه لمادة الفيزياء منذ العام (2001 م) وجد أن هناك ضعفاً في التحصيل الدراسي لدى الطلبة في مختلف الموضوعات المقررة بمادة الفيزياء، على وجه الخصوص. ويعتقد الباحث من خلال خبرته في التدريس أن استخدام الطرق التقليدية في عرض المحتوى العلمي، وقلة الإمكانات المتوفرة، والوضع الاقتصادي المتردي الذي يجعل من المدرس غير قادر على العطاء، واعتماد المعلمين على التلقين بدلاً من الأنشطة العلمية والعقلية. ووجد الباحث أيضاً أن المشكلة تكمن في عدم توفر مختبرات متكاملة في المدارس، بل إن بعض المدارس لا يوجد بها مختبرات نهائياً.

كما أوضحت (Alhammadi, 2007) في دراستها أن هناك تدني تنفيذ المعلم لتجارب الكيمياء و الفيزياء العملية للمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين والطلاب ، وتدني توفر محتويات قائمة الفحص في المدارس الثانوية في الجمهورية اليمنية ، وأشارت إلى وجود العديد من المعوقات التي تحول دون تنفيذ الكيمياء و الفيزياء العملية للمرحلة الثانوية في المدارس ، كثرة أعداد الطلبة في الصف ، عدم توفر بعض المواد المعملية ، عدم توفر متطلبات الأمن والسلامة ، عدم وجود وقت كافي لإجراء التجارب ، عدم وجود دورات تأهيل للمعلمين للتعامل مع متطلبات المناهج الحديثة .

وأشار (Al-Mutawakkil, Al-Makhali & Al-Makhlafi, 2006) إلى تدني إجراء تجارب العلوم العملية في المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية، بسبب نقص المواد التعليمية والأجهزة التقنية في مختبرات العلوم، وأوصت الدراسة بتوفير الإمكانات المادية للمختبرات، من غرف خاصة وأدوات ومواد وأجهزة، للإسهام في رفع درجة ممارسة أنشطة وتجارب العلوم الطبيعية في مدارس المرحلة الثانوية.

وبهذا تحددت أسئلة البحث في الآتي:.

**السؤال الأول:**

ما فاعلية استخدام المختبر الإفتراضي في التحصيل الدراسي بمادة الفيزياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية؟

**السؤال الثاني:**

هل توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين التحصيل الدراسي لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلبة الصف الاول الثانوي في الجمهورية اليمنية تعود لمتغير الجنس (ذكور– اناث)؟

**مصطلحات الدراسة: –**

**المختبر الافتراضي:**

المختبر الإفتراضي أو المعمل الإفتراضي (Virtual labs)، هو أحد تطبيقات ما يسمى بالواقع الإفتراضي ( Virtual Reality)، ويعد أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، والذي يعد بيئة تعليم مصطنعة أو خيالية تكون بديلة عن الواقع الحقيقي وتحاكيه. والمتعلم هنا يعيش في بيئة تخيلية يتفاعل ويشارك ويتعامل معها من خلال حواسه، وبمساعدة الكمبيوتر وبعض الأجهزة المساعدة الأخرى.

حيث يشير كلاً من (Alexiou et al. 2008): إلى أن "المختبرات الافتراضية هي إحدى الإضافات التكنولوجية، التي ظهرت في الفترة الأخيرة، والتي تعد امتداد لأنظمة المحاكاة الإلكترونية. فهي تحاكي المختبر الحقيقي ويمكن الحصول منها على نتائج مشابهة لنتائج المختبر الحقيقي".

كما يعرفه (Zaytun, 2005) بإنه إحدى بيئات التعلم الإفتراضية التي يتم من خلالها محاكاة المختبر المدرسي والجامعي الحقيقي المعتاد في وظائفه وأحداثه والتي يقوم الطالب من خلالها بممارسة الأنشطة المخبرية التي تحدث عادة في المختبر التقليدي.

أما (Al Bayati,2006) فيعتبر أن المختبر الإفتراضي الركيزة الأساسية في التعليم الإلكتروني في المجال التطبيقي والعملي، ويتم باستخدام برامج إلكترونية مختلفة تقوم بمحاكاة التجارب على الحاسوب باستخدام صور ورسومات مختلفة تعبر عن التجربة المراد إجراؤها وتنفيذها..

**التحصيل الدراسي:**

يعرف التحصيل لغة بأنه " حصل الشي، يحصل حصولاً.. والتحصيل غير ما يحصل، وقد حصلت الشي تحصيلاً. حصل إنجاز في ميدان معيَّن وخاصّة في المجال الدّراسيّ. فيمثل مفهوم التحصيل الدراسي قياس قدرة الطالب على استيعاب المواد الدراسية المقررة، ومدى قدرته على تطبيقها من خلال وسائل قياس تجريها المدرسة عن طريق الإمتحانات الشفوية والتحريرية التي تتم في أوقات مختلفة، فضلاً عن الامتحانات اليومية والفصلية.

كما يُعرف أيضاً بأنه " درجة الإكتساب التي يحققه الفرد، أو مستوى النجاح الذي يحرزه أو يصل إليه في مادة دراسية أو مجال تعليمي " (I'lam, 2000).

**منهجية البحث**

اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي والمنهج الوصفي القائم على دراسة أثر استخدام المختبر الإفتراضي في تدريس مادة الفيزياء على التحصيل العلمي لطلاب الصف الاول بالمرحلة الثانوية. وسبب اللجوء إلى هذا المناهج بعينها كونها تعد من وجهة نظر الباحث من أكثر الطرق دقة للوصول إلى الحقائق العلمية كما أنها تتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات، ولكونها أيضاً تتناسب مع طبيعة الدراسة وفروضها. وستبنى هذه الدراسة على استخدام مجموعتين؛ مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، حيث ستخضع المجموعة التجريبية للمتغير المستقل وهو التعلم باستخدام المختبر الإفتراضي الذي سيستخدم فيه برنامج كروكودايل للفيزياء ليتم بواسطته تدريس محتوى الدرس، بينما المجموعة الضابطة ستخضع لتدريس المحتوى بالطريقة التقليدية، وفي نهاية التجربة ستخضع هاتان المجموعتان لاختباري التحصيل الدراسي على طلاب المجموعتين لمعرفة مدى تأثير استخدام المختبر الافتراضي.

**حدود البحث:**

الحدود المكانية: المدارس الثانوية بمدينة زنجبار في محافظة أبين – الجمهورية اليمنية.
الحدود الزمانية: الفصل الأول من العام الدراسي 2017م – 2018 م.
الحدود الموضوعية: كتاب مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي – الفصل الدراسي الأول.
الحدود البشرية: طلاب وطالبات الصف الأول ثانوي بمدينة زنجبار في محافظة أبين – الجمهورية اليمنية.

**مجتمع البحث:**

المجتمع الذي سيُجرى عليه البحث هو مجتمع طلبة الصف الأول الثانوي بالمدارس الحكومية بمدينة زنجبار، محافظة أبين، اليمن خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2017 – 2018 م) حيث تحتوي مدينة زنجبار على مدرستين ثانويتين للبنين ومدرستين ثانويتين للبنات.

قام الباحث بضبط المتغيرات الدخيلة قدر الإمكان وذلك للحد من تأثيرها على نتائج البحث وذلك من خلال ضبط مستوى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث خصائص أفراد المجتمع ليتحقق من مراعاة الفوارق الفردية بين الطلاب أنفسهم في مستوى الذكاء، والتحصيل العلمي. حيث سيقوم الباحث من التأكد من خصائص تجانس افراد المجتمع وذلك من خلال إجراء الاختبار القبلي لعينة الدراسة، ومن خلال نتائج الإختبار القبلي سيعمد الباحث إلى توزيع الطلاب بين المجموعتين بناء على النتائج في هذا الإختبار، حيث أن الباحث سيراعي أن كل مجموعة تحوي على عدد متساوي من الطلاب ويتوزع الطلاب بناء على الفروق الفردية في مستوى

التحصيل العلمي بناء على نتيجة الإختبار القبلي. فنتائج الإختبار القبلي سيتم ترتيب الطلاب على المجموعتين التجريبية والضابطة بشكل متساوي من حيث نسب الذكاء.

## أدوات البحث

### المختبر الافتراضي (أنظمة المحاكاة الإلكترونية، كروكوديل الفيزياء):

هي برامج حاسوبية (Software)، وفي نفس الوقت تتميز هذه البرامج بالمرونة والسهولة وروعة الاستخدام، تصلح لتنفيذ التجارب العلمية في (الفيزياء والأحياء والكيمياء) للمراحل الدراسية المختلفة (الابتدائية والإعدادية والثَّانوية وما بعدها).

وهي عبارة عن مختبرات افتراضية إلكترونية (Virtual laps) تقوم بمحاكاة المختبرات الحقيقة يستطيع المستخدم من خلالها تنفيذ التجارب الفيزيائية في (الكهربائية والإلكترونات والحركة والقوى والبصريات والموجات . . . الخ) وكذلك تجارب الأحياء والكيمياء بفروعها المختلفة، وكل مختبر مزود بعدد كبير من النماذج الجاهزة مسبقة الإعداد لتجارب الفيزيائية والكيميائية معدة بإتقان وبحرفية عالية تغطي أغلب فروع العلمين وتساعد المستخدم في التعرف على إمكانيات المختبرات الهائلة.

تنتج هذه البرامج شركة (Crocodile Clips) وهي شركة بريطانية عالمية رائدة في مجال البرمجيات التعليمية تأسست عام 1994 م، وهذه التقنيات مستخدمة في أكثر من 70 % من المدارس البريطانية وكذلك مستخدمة في أكثر من 60 دولة حول العالم.

ويستخدم الباحث برنامج حاسوبي هو برنامج (Crocodile physics) كروكودايل للفيزياء النسخة (650) ويعتبر هذا البرنامج من البرامج المتميزة وسهل التعامل. (Amin, & Al- Hafiz, 2012) http://www.crocodile-clips.com.

### وصف عام لمختبر كروكوديل الفيزياء:

يعتبر برنامج كروكودايل الفيزياء أحد البرامج التفاعلية القوية جداً وفي نفس الوقت سهل الاستخدام حيث يمكنك من تنفيذ تجارب المحاكاة للفروع المختلفة لعلم الفيزياء كالكهربائيات والإلكترونيات والحركة والقوى والموجات والبصريات، والبرنامج مزود بعدد كبير من التجارب الجاهزة (مسبقة الإعداد) تغطي جزء كبير من فروع علم الفيزياء وتظهر إمكانيات المعمل المتعددة، ويسترشد بها المستخدم في إنشاء تجاربه الخاصة (Muhammad, 2016).

**مميزات المختبر الافتراضي:**

قامت شركة مجد التطوير -www.emgd.com – بالتعاون مع شركة (Crocodile Clips) بتعريب وتطوير ومواءمة النسخة الإنجليزية من هذه المختبرات لتلائم بيئة التعليم في المجتمع العربي بالإضافة إلى كون مجد الموزع الحصري لمختبرات الكروكودايل في الكيمياء والفيزياء في المملكة العربية السعودية ودول الخليج وباقي الدول العربية حيث جاء في الحقيبة التدريبية الصادرة من الإدارة العامة للتجهيزات المدرسية بوزارة التربية والتعليم السعودية (ص 21 – 28) المميزات التالية:

**أولاً: مميزات تربوية:**

1- تنمي مختبرات كروكودايل الفيزياء مبدأ التعلم الذاتي للطالب وأيضاً التعلم بالممارسة، بحيث
2- يتمكن مع الوقت من تصميم وتنفيذ ما يشاء من التجارب بنفسه وبهذا يخرج الطالب عن إطار السلبية في التلقي إلى الإيجابية في المشاركة والتنفيذ.
3- مختبر كروكودايل الفيزياء الافتراضي ينمي الفكر الابتكاري لدى الطالب، حيث يمكنه من تصميم تجارب غير موجودة في المنهج الدراسي، مما يؤدي إلى التفوق عن المستوى الدراسي الذي هو فيه إلى مراحل متقدمة.
4- حب البحث والاطلاع من أهم ما يميز مختبر كروكودايل الفيزياء، حيث تنمى هذه الميزة في الطالب لوجود عدد كبير من التجارب الجاهزة في البرنامج، وأيضاً وجود أدوات تساعد في تنفيذ أي تجربة يود القيام بها.
5- مختبر كروكودايل الفيزياء يساعد المعلم في تقويم الطالب، بحيث يمكن للمعلم أن يستخدم المختبر الافتراضي في أسئلة تقويمية للطلاب (اختبارات عملية) بدلاً من الأسئلة التقليدية.

- كأن: يعطى الطلاب أدوات التجربة ويطلب منهم تنفيذ التجربة المناسبة مستخدمين هذه الادوات.
- أو كأن: يطلب تفسير رسم بياني مصاحب للتجربة.
- أو كأن: يعطى لهم أسم التجربة ويطلب منهم تنفيذها.
- أو كأن: يعطى للطلاب تجربة وينقص منها شيء معين ويطلب من الطلاب استكمال هذا الشيء لتنفيذ التجربة.

6- مختبرات كروكودايل الفيزياء تعتبر خير وسيلة لتحقيق الأهداف التربوية، حيث تمكن المعلم والطالب من تحقيق هذه الأهداف الموضوعة حسب محتوى المنهج الذي يدرسه الطالب بمستوياتها المختلفة (التذكر والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم)، وخصوصاً الأهداف العليا منها مثل (التحليل والتركيب و التقويم) و التي يصعب تحقيقها بالطرق التقليدية..

**ثانياً: مميزات الأمان:**

1- مختبرات كروكودايل الفيزياء توفر الأمن من المخاطر الجسدية والصحية والبيئية، حيث يصحب إجراء التجارب في المختبرات الحقيقية نسبة كبيرة من المخاطر الجسدية والصحية وعلى سلامة البيئية، لكن المختبرات الافتراضية بشكل عام يوفر الأمان من هذه المخاطر بنسبة 100 %.

2- مختبرات كروكودايل الفيزياء تمكن الطالب من تنفيذ التجارب الخطرة والمحظور تنفيذها بالمختبرات الحقيقية، مثل التجارب التي تنتج عنها مواد ضارة أو سامة أو تحدث خلالها انفجارات خطرة أو يتم فيها إنتاج أشعة ضارة بدون أي نسبة من التعرض لهذه المخاطر أو التقيد بما يلزم لها من محاذير.

**ثالثاً: مميزات اقتصادية:**

1- مختبرات كروكودايل الفيزياء تمكن الطالب من تنفيذ تجارب مرتفعة التكاليف بدون أدنى تكلفة مادية، حيث تحتاج بعض التجارب إلى أجهزة مكلفة جداً مثل أجهزة أنتاج الليزر و أشعة إكس وأشعة جاما وغيرها (تجارب الفيزياء)، وكذلك إجراء التجارب على مواد كيميائية نادرة أو مواد غالية الثمن كالذهب والبلاتين ونترات الفضة وغيرها.. بسهولة وبدون أي تكلفة اقتصادية.

2- مختبرات كروكودايل الفيزياء توفر تكاليف الصيانة وأماكن التخزين للأجهزة والأدوات، حيث أن استخدام الأجهزة يحتاج إلى صيانة مستمرة وحسن تخزين وإلا تسبب في مشاكل متعددة.

**رابعاً: مميزات لأولياء الأمور:**

1- مختبرات كروكودايل الفيزياء تعتبر وسيلة هامة لتثقيف أولياء أمور الطلاب في التخصصات العلمية، حيث تمكنهم من متابعة أبنائهم خلال فترة الدّراسة من خلال بيئة تفاعلية جذابة وممتعة لكل أفرد الأسرة.

2- مختبرات كروكودايل الفيزياء توفر بديلاً مميزاً ومفيداً لأولياء أمور الطلاب للاستفادة من أوقات أبنائهم وطاقاتهم فيما يعود عليهم بالنفع والفائدة بدلاً من الألعاب الإلكترونية والتي يضيع خلالها جزءٌ كبيرٌ من أوقاتهم وطاقاتهم.

**خامساً: مميزات علمية وفنية:**

1- يتميز مختبر كروكودايل الفيزياء بوجود وسط معتم لتجارب الضوء وكذلك جميع عناصر الآلات البصرية، والذي يمكن الطالب من إجراء تجارب الضوء على العدسات والمرايا والمجاهر وغيرها من الأدوات البصرية، والتي لم يكن إجرائها في أكثر الأحوال سهلاً أو ممكناً بسبب احتياجها لإعدادات خاصة مثل الظلام التام أو المصادر المتناهية البعد.

2- يتميز مختبر كروكودايل الفيزياء بوجود مستويات أفقية ومائلة وكذلك أجسام وكرات بدرجات مرونة مختلفة. كذلك التحكم في قيم الجاذبية، والتي تمكن الطالب من إتمام وتنفيذ تجارب الاحتكاك والتصادم والسرعة والتسارع وتغير الطاقة الكامنة والحركية وغيرها بصورة يصعب إجراؤها في المختبر الحقيقي، لعدم وجود أسطح أو أجسام تامة المرونة في الواقع مثلاً ، وصعوبة التحكم في قيم احتكاكات السطوح وقيم الجاذبية عملياً .

3- يتميز مختبر كروكودايل الفيزياء بوجود أغلب عناصر الدوائر الإلكترونية الكهربائية، والتي يمكن الطالب من إجراء عدد كبير من تجارب الدوائر الكهربائية الخاصة بالبطاريات والمقاومات والمولدات والمكثفات والمحولات والمحركات وأجهزة القياس المختلفة بكفاءة عالية جداً.

4- يتميز مختبر كروكودايل الفيزياء بوجود مصادر لإنتاج أنواع الموجات ذات الترددات المختلفة، والذي يمكن الطالب من إجراء عدد كبير من التجارب الخاصة بالصوت وبانعكاس وامتصاص الموجات الميكانيكية والكهرومغناطيسية.

5- يتميز مختبر كروكودايل الفيزياء بوجود أوساط مختلفة لإجراء تجارب الحركة والقوى، والذي يمكن المستخدم من إجراء عدد كبير من التجارب الخاصة بالحركة والقوى، والذي يمكن الطالب من إجراء عدد كبير من التجارب الخاصة بالحركة والقوى في أوساط كالهواء والفراغ والعسل والزئبق والماء أو أي وسط يفرضه المستخدم، مما يصعب تنفيذه في الواقع الحقيقي.

**سادساً: مميزات عامة:**

1- تتميز مختبرات كروكودايل للفيزياء بكونها مختبرات متنقلة حيث يريد الطالب، فحيثما
2- اصطحب الطالب حاسوبه المحمول، أمكنه إجراء ما يشاء من تجارب في أي زمان أو مكان حتى في أماكن الترفيه أو السفر.
3- تتميز مختبرات كروكودايل للفيزياء بكونها مختبر لكل طالب، حيث يستطيع كل طالب تنفيذ التجارب العلمية بصورة متزامنة مع المعلم، بدلاً من أن يجريها المعلم في المختبر الحقيقي كتجارب عرض يشاهدها الطلاب فقط دون أن يشتركوا في تنفيذها فقط
4- تمكن مختبرات كروكودايل للفيزياء الطالب من التحكم في سرعة إجراء التجارب بحيث تسهل متابعتها وتحليل نتائجها، فالتجارب التي تستمر وقتاً طويلاً يمكن إجراؤها في وقت قصير جداً.
5- تمكن مختبرات كروكودايل للفيزياء الطالب من فهم مجريات التجربة وتحليل نتائجها، عن طريق متابعة الرسم البياني لعدد هائل من المتغيرات (كالسرعة والكتلة والطاقة والقوة ..... وغيرها) تتميز مختبرات كروكودايل للفيزياء بخاصية التوقيف المؤقت للتجربة، والتي تمكن الطالب من تحضير وتجهيز كافة مكونات التجربة بانتظار إشارة بدء التجربة، كما تمكنه من توقيف التجربة في أي لحظة لمقارنة وتحليل النتائج.

**إعداد الاختبار التحصيلي.**

قام الباحث بإجراء الاختبار التحصيلي والغرض منه هو قياس تحصيل الطلاب بعد تدريسهم استخدام البرنامج. وكان الامتحان موحداً وبنفس الوقت لكل الطلاب الذين درسوا باستخدام المختبر الافتراضي والذين درسوا بالطريقة التقليدية، وخضع وضع الاختبار لعدة خطوات هي:

1. تم وضع صورة مبدئية للاختبار وعرضها على عدد من المحكمين من أساتذة الجامعات بالإضافة إلى موجهي ومعلمي مادة الفيزياء بمدينة زنجبار.
2. قام الباحث بأخذ رأي المحكمين وتعديل الاختبار بناءاً على ملاحظاتهم.
3. رصد الباحث الامتحان لدرجة كلية (20) درجة. سيتم توزيع الدرجات بمعدل درجة إلى درجة ونصف لكل إجابه صحيحة.
4. قام الباحث بقياس مدى الصدق والثبات للامتحان باستخدام طريقة الفا كرونباخ.
5. حدد الزمن المطلوب لحل جميع أسئلة الامتحان.

**صدق الاختبار التحصيلي.**

قام الباحث بقياس الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص لأخذ آرائهم من حيث صلاحية المفردات علمياً ولغوياً ومناسبة كل مفردة لقياس المهارة التي وضعت لقياسها وأيضا لمناسبتها لطلاب الصف الأول الثَّانوي وتم الإبقاء على الفقرات التي حازت على نسبة 90% من آراء المحكمين.

**ثبات الاختبار التحصيلي:**

تم حساب معامل الثبات لعينة استطلاعية مكونة من 50 طالباً وطالبة من مجتمع الدّراسة ولكن ليس من عينة الدّراسة، وفق حساب ثبات المقياس عن طريق حساب معامل ألفاكرونباخ حيث بلغ معامل الثبات 89% وهو معامل ثبات مرتفع، وقد تم تطبيق المقياس على طلاب العينة

**إخراج الاختبار بالصورة النهائية:**

بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار تم إخراج الاختبار بصورته النهائية التي طبقت على عينة الدّراسة بالمستويات المعرفية الثلاث (التذكر، الفهم، التطبيق)، واشتملت هذه الصورة على ما يلي:

أ- صفحة التعليمات: تتضمن تعليمات الاختبار العامة والتي توضح للتلاميذ المطلوب منهم بصورة محددة بقدر المستطاع.

ب – صفحة مفردات الاختبار: وهي (3) صفحات تتضمن (20) سؤالاً توزعت على المستويات المعرفية الثلاثة عشوائياً (التذكر، الفهم، التطبيق) على النحو التالي:

أولاً: أسئلة مستوى التذكر وعددها (8)
ثانياً: أسئلة مستوى الفهم وعددها (9)
ثالثاً: أسئلة مستوى التطبيق وعددها (3)

والجدول رقم (3 – 2) يوضح توزيع أسئلة الاختبار على المستويات المعرفيةة.

| المستوى | أرقام الأسئلة في الاختبار | المجموع | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|
| التذكر | 1 ، 2 ، 4 ، 8 ، 11 ، 15 ، 17 ، 18 | 8 | %40 |
| الفهم | 3 ، 5 ، 6 ، 9 ، 10 ، 12 ، 13 ، 14 ، 20 | 9 | %45 |
| التطبيق | 7 , 16 ، 19 | 3 | %15 |
| | المجموع | 20 | %100 |

جدول رقم ( 3 – 2 ) يوضح توزيع أسئلة الاختبار على المستويات المعرفية

يتضح من خلال الجدول رقم ( 3 – 2 ) إن ترتيب الأسئلة وفق كل مستوى على النحو التالي :

أولاً : أسئلة مستوى التذكر وعددها ( 8 ) من أصل ( 20 ) سؤالاً وبنسبة 40% وهي (1 ، 2 ، 4 ، 8 ، 11 ، 15 ، 17 ، 18) .

ثانياً : أسئلة مستوى الفهم وعددها ( 9 ) من أصل ( 20 ) سؤالاً وبنسبة 45% وهي ( 3 ، 5 ، 6 ، 9 ، 10 ، 12 ، 13 ، 14 ، 20) .

ثالثاً : أسئلة مستوى التطبيق وعددها ( 3 ) من أصل ( 20 ) سؤالاً وبنسبة 15% وهي ( 7 , 16 ، 19 ).

وقد راعى الباحث عدة أمور عند إخراج الاختبار بصورته النهائية أوصت الأدبيات بإتباعها المطرفي (2006 م).

1- أن تكون كراسة الاختبار واضحة، وخالية من الأخطاء العلمية واللغوية والمطبعية.
2- أن تأتي صفحة التعليمات قبل صفحة الأسئلة ومنفصلة عنها.
3- أن تعطى الأسئلة أرقاماً متتالية ليضمن التلميذ أنه أجاب على جميع الأسئلة.
4- أن يفصل بين كل سؤال والذي يليه.
5- ألا يجزأ السؤال على صفحتين متتاليتين

**المعالجة الإحصائية:**

تم استخدام برنامج التحليل الإحصائي– الرزمة الإحصائية – للعلوم الاجتماعية SPSS نسخة (18) لتحليل البيانات وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية التالية:

1. التكرارات والنسب المئوية، لوصف مجتمع الدّراسة.
2. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لتقدير الاتساق الداخلي لأدوات الدّراسة (للاختبار البعدي لقياس مستوى التحصيل الدراسي).
3. معامل ألفا ( Alpha Cronbach ) لقياس ثبات أدوات الدّراسة .
4. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة عن أسئلة الدّراسة.
5. اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent samples T-test) ، دلالة الفروق بين متوسطات استجابة مجتمع الدّراسة حول محاور أداة الدّراسة تبعاً لعامل الجنس ، وذلك للإجابة عن أسئلة الدّراسة ، و كذلك للمقارنة بين مجموعتي الدّراسة في اختبار والتحصيل الدراسي.
6. اختبار (ف) F لايجاد الفروق بين متوسط أفراد العينة تبعاً لمتغير الأقسام العلمية عند مستوى الدالة (0.05).

**النتائج المتعلقة بالسؤال الاول:**

ما فاعلية استخدام المختبر الإفتراضي في التحصيل الدراسي بمادة الفيزياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية؟

وللإجابة عن السؤال تم اختيار فرضية الدراسة التي نصت على ما يأتي:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب للمجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المختبر الافتراضي) ودرجات الطلاب للمجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة التقليدية) في أدائهم على الإختبار التحصيلي في مادة الفيزياء. ولإختيار فرضية الدراسة قام الباحث باستخدام اختبار ت (T-test) للمجموعتين مستقلتين (independent – T– test) وكانت النتائج كما هو مبين في جدول (1)

جدول (1) : متوسطات درجات التحصيل لطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

| المجموعة | العدد | الوسط الحسابي | الإنحراف المعياري | اختبار ت قيمة T | درجات الحرية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الضابطة | 57 | 11.88 | 4.51 | - 7.10 | 71.349 | 0.00 |
| التجريبية | 59 | 16.41 | 1.71 | | | |

يتبين من الجدول (1) أن قيمة (ت) هي (7.10-) بقيمة معنوية (.000) وهي أقل من القيمة الاحتمالية ( 0.05 ) وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المعمل الافتراضي في فهم واستيعاب الجانب التطبيقي لمادة الفيزياء عند تدريسهم باستخدام المعمل الافتراضي مقارنة بالطريقة التقليدية بطريقة الإلقاء في التدريس.

**النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:**

هل توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$ ) بين التحصيل الدراسي لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلبة الصف الاول الثانوي في الجمهورية اليمنية تعود لمتغير الجنس ( ذكور– اناث) ؟

وللاجابة على هذا السؤال تم اختبار فرضيته والتي تنص على أنه:

- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى داله ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسط درجات الذكور والإناث في أدائهم في الأختبار التحصيلي في مادة الفيزياء .

جدول ( (2 متوسط درجات الإختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية والضابطة حسب النوع (ذكور و إناث ))

| المجموعة | النوع | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | إختبار ت قيمة t | درجات الحرية | القيمة المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الضابطة | ذكور | 11.15 | 4.44 | - 0.89 | 55 | 0.38 |
| | إناث | 12.27 | 4.56 | | | |
| التجريبية | ذكور | 14.75 | 1.55 | - 7.37 | 57 | 0.00 |
| | إناث | 17.26 | 1.04 | | | |

يتضح من الجدول (2) أن قيمة إختبار (ت) للمجموعة الضابطة هي (-0.89) بقيمة معنوية (0.38) وهي أكبر من القيمة الإحتمالية 0.05 ) ) وهذا يعني أنها لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الإختبار التحصيلي للمجموعة الضابطة . وكما هو ملاحظ بالجدول أن قيمة أختبار (ت) للمجموعة التجريبية هو ( -7.37) بقيمة معنوية ( 0.00) وهي أقل من القيمة الاحتمالية ( 0.05 ) وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الإختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية بالنسبة للنوع لصالح الإناث.

**مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:**

ومن خلال نتائج التي توصل إليها الباحث للسؤال الأول يتبين أنها توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المختبر الإفتراضي في فهم واستيعاب الجانب التطبيقي لمادة الفيزياء عند تدريسهم باستخدام المختبر الإفتراضي مقارنة بتدريسهم بالمختبر الحقيقي.

لاشك أن المختبر الإفتراضي يعد تطورا في أساليب تدريس تجارب الفيزياء ، فهو يمثل بيئة تفاعل نشطة بين الطلبة والبرنامج ، ويحتوي على أدوات لإجراء التجارب الفيزيائية بشكل ممتع وسلس وبصورة أقرب لأذهان الطلاب والذي بدوره يعمل على زيادة ميل الطلبة لدراسة الفيزياء ، واجراء التجارب العلمية ، وهذا يرجع إلى أن الطلبة في عصر التقدم التقني لا يميلون إلى الأساليب التقليدية في التدريس والتي تعتمد على الحفظ والتلقين والإستظهار بل يفضلون التعامل مع تقنيات الحاسوب، لأنهم يجدون تشويقاً في ذلك بكسر طابع الرتابة والملل الذي يطغى على المواقف التعليمية.

وقد يعزى سبب الإختلاف في تأثير المختبر الإفتراضي لتجارب الفيزياء على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي الى طبيعة المختبر الإفتراضي والذي يقدّم التجارب العلمية بطريقة منظمة وواضحة ويسهم إسهاماً فعالاً في اكتساب مهارات التعلم ويقوم بتقديم الخبرات المهارية بصورة مرتبة وهو بذلك يعد بديلاً للمختبرات التقليدية في حالة عدم توفرها بالشكل المناسب. علاوة على ذلك فإن تقنية المختبر الإفتراضي تنمي ثقة الطلبة بأنفسهم ، وتدفعهم نحو الإعتماد على الذات في عملية التعلم، دون الإعتماد على المعلم حيث أن الطالب في البيئة الإفتراضية يكون قادراً على القيام بتحضير مواد وأداوت التجربة بنفسه ، وينفذ الخطوات ، ويسجل ملاحظاته ومشاهداته ، كما يتوصل إلى النتيجة بنفسه ، مما يؤدي إلى زيادة دافعية الطالب نحو التعلّم واكتساب المهارات واستيعاب المفاهيم والمعلومات التي تم التوصل إليها بشكل أسهل.

كما أن تقنية المختبر الإفتراضي تتيح التغلب على مشكلة شحة الإمكانيات كعدم توافر الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ التجارب العلمية ، كذلك يتم تنفيذ التجارب التي تحوي مواد خطرة بشكل آمن ، فلذلك تتفوق على المختبر التقليدي والذي يحتاج لقيامه إلى مواد وأدوات مخبرية ويجبر المعلم على إعطاء المادة التعليمية وعدم تطبيق التجارب الخطرة حفاظاً على سلامة الطلبة.

وتتفق نتيجة البحث مع ما توصل إليه باحثون أخرون، حيث أثبتت دراساتهم فاعلية المختبر الإفتراضي في زيادة التحصيل الدراسي لدى الطلاب مقارنة بالطرق التقليدية ويؤدي إلى تحسين مخرجات العملية التعليمية ،كدراسة (change , 2002) و دراسة (الشناق، وامفضي والبواب، 2004م) ، ودراسة (المزروع ، و المسعودي 2013 م ) ودراسة (درويش، و عثمان 2017 م ).

بينما هناك دراسات أخرى تتعارض مع نتائج هذه الدراسة حيث أثبتت دراساتهم إلى عدم وجود فاعلية للمختبر الإفتراضي في زيادة التحصيل الدراسي كدراسة (هدى، 2014 م) و دراسة عبير (2015م)، ودراسة

(Rosenquist , 2000)، ودراسة (Jensen et al. 2004) ودراسة (eisner, Hoffman & Turner, 2008)، ودراسة ( Zacharia & Constantinou, 2008 ) ودراسة (Tatli & Ayas, 2013).

**مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:**

يتضح من الجدول (2) أن قيمة إختبار (ت) للمجموعة الضابطة هي ( ( - 0.89 بقيمة معنوية ( 0.38 ) وهي أكبر من القيمة الإحتمالية 0.05 ) ) وهذا يعني أنها لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الإختبار التحصيلي للمجموعة الضابطة . وكما هو ملاحظ بالجدول أن قيمة إختبار ( ت ) للمجموعة التجريبية هو (- 7.37 ) بقيمة معنوية ( 0.00 ) وهي أقل من القيمة الإحتمالية (0.05 ) وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الإختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية بالنسبة للنوع لصالح الإناث.

نلاحظ أن هناك زيادة طفيفة في مستوى تحصيل الإناث بالنسبة للذكور عند دراسة المادة العلمية باستخدام المختبر الإفتراضي وقد يُعزى هذا إلى الإناث كانن أكثر تركيزاً لتعلم البرنامج خلال التطبيق العملي من الذكور وهذا أثر على نتائجهن في التحصيل الدراسي.

ويعزي الباحث هذه النتيجة أنه من خلال أدائه للحصة في المختبر الإفتراضي لاحظ أن الإناث كانوا أكثر تركيزاً وتفاعلاً و متابعة من الذكور و أن الإناث كن أكثر مشاركة وأهتمام بعرض تجارب المختبر الإفتراضي وبالتالي أثر هذا على نتيجة الإختبار للإناث مقارنة بالذكور

**الخاتمة**

خلصت الدّراسة إلى النتائج التالية:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المختبر الافتراضي في فهم واستيعاب التحصيل الدراسي لمادة الفيزياء عند تدريسهم باستخدام المختبر الافتراضي مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الاختبار التحصيلي للمجموعة الضابطة. بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية بالنسبة للنوع لصالح الإناث.

## References

Ahmed, Huda Abdel Rahman. 2010. Self-Esteem and Its Relationship to The Level of Ambition among A Sample of Female Students at The Teachers College in Jeddah. 16(1): 11-16.

Alexiou ،A. Bouras , C. & Giannaka.E. 2008 . Virtual Laboratories In Education - A cheap way for schools to obtain laboratories for all courses, by using the Computer Laboratory " Available At: http://ru6.cti.gr/ru6/publications / 72591064pdf .

Amin, Ahmed, & Al-Hafiz, Mahmoud. 2012. The electronic virtual laboratory for physics and chemistry experiments and its impact on developing the power of observation for middle school students and their cognitive achievement. *Specialized International Educational Journal* 1(8).

Al-Bayati, Muhannad. 2006. *Practical and Applied Dimensions in E-Learning, The Arab Network for Open and Distance Education*. Amman: Jordan.

Al Hammadi, Tahani Ahmed. 2007. The extent of the implementation of practical chemistry experiments for the secondary stage in the schools of the Capital Municipality. A magister message that is not published. Faculty of Education. Department of Science, University of Sana'a: Sana'a - Yemen.

I'lam, Salah al-Din Mahmud. 2000. *Educational and psychological measurement and evaluation*. Cairo: Dar al-Fikr al-'Arabi.

Muhammad, Nusayba Yassin Abdullah. 2016. The Effect of Using Virtual Laboratories in Teaching Physics on The Academic Achievement of Secondary School Students. Master's thesis in Education in Educational Technology. Sudan University of Science and Technology.

Al-Mutawakil, M. & Al-Khaliqi, A. & Al-Mikhlafi, M. & Al-Faqih, A. 2006. *School laboratories in teaching natural sciences between adequacy and efficiency in secondary education in the Republic of Yemen*. Sana'a: Educational Research and Development Center.

Nawaf, Ahmed. 2008. *Concepts and Terminology in Educational Sciences*. Amman, Jordan: Dar al Masirah for Publishing and Distribution.

Zaytun, Hassan Hussayn. 2005. *A New Vision in Education - E-Learning, Concept - Issues - Application – Evaluation*. Riyadh: Al-Saltiyah House for Publishing and Distribution.