Wadi AlShatti University Journal for
Pure and Applied Science

مجلة جامعة وادي الشاطئ
للعلوم البحتة والتطبيقية

Volume 1, No. 1, July-December 2023

المجلد 1، الاصدار 1، يوليو- ديسمبر 2023

EDUCATION

The Effectiveness of Virtual Labs in Enhancing the Level of Perception of Physics Subject among the Secondary School Students and using them instead of the traditional ones at Al-Afiya Secondary School in municipality of Brack – Libya

Ibrahim Abdulrahman[1,*]

[1] Physics department, Education faculty, Wadi Alshatti University, Mahrogah Alshatti, Al-Qardah Municipality, Libya

ARTICLE HISTORY
Received 26 July 2023
Revised 24 September 2023
Accepted 02 October 2023
Online 10 October 2023

KEYWORDS
Virtual lab;
Educational presentations;
E-Learning;
Methods of teaching physics;
Virtual experiences.

ABSTRACT

This study deals with identifying the impact of virtual laboratories on the level of educational attainment among Secondary school students in understanding physics in theory and linking it to the practical aspect, which is the most important to enhance the students' abilities and understand the subject easily, by conducting experiments inside the virtual laboratory instead of the traditional laboratory, which is short of equipment needed to conduct experiments by the students. An experiment that simulates the practical reality of the experience of the principle of torque balance was recorded from the physics book for the first year of secondary school in the form of a video and presented to students in a secondary school. To test the research hypotheses, the research tool was applied to a sample of 40 students distributed to two control and experimental groups. The results of the achievement and observation scale showed the effect of using the virtual laboratory in which it increases the students' mental ability and works on developing their understanding and remembering skills. The use of software also contributed to create an attractive and interesting learning environment suitable for the different abilities of the students. The virtual laboratory contributed to clarifying abstract concepts, especially those related to movement, which is otherwise difficult to explain on the traditional blackboard. The study recommends taking advantage of the virtual laboratory technology, especially in the absence of a school laboratory or lack of tools and equipment, and supports teaching by using educational presentations and e-learning.

فاعلية المعامل الافتراضية في زيادة مستوى تحصيل مادة الفيزياء لدى طلاب الثانوية واستخدامها بدلا من المعمل التقليدي في ثانوية العافية ببلدية براك - ليبيا

إبراهيم مصطفى عبدالرحمن[1]

الكلمات المفتاحية
المعمل الافتراضي
العروض التعليمية
التعليم الإلكتروني
طرق تدريس الفيزياء
التجارب الافتراضية

الملخص

تناولت هذه الدراسة التعرف على أثر المعامل الافتراضية على مستوى التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في فهم مادة الفيزياء نظريا وربطها بالجانب العملي الذي يعتبر الأهم لتعزيز قدرات الطالب وفهم المادة بسهولة، وذلك بإجراء التجارب داخل المعمل الافتراضي بديل المعمل التقليدي الذي يوجد به صعوبات في نقص الأجهزة وعدم توفرها للطالب. تم تسجيل تجربة تحاكي الواقع العملي لتجربة مبدأ العزوم من كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي على شكل فيديو وعرضه على طلبة إحدى المدارس الثانوية، ولاختبار فرضيات البحث تم تطبيق أداة البحث على عينة من 40 طالباً موزعة على مجموعتين ضابطة وتجريبية. أظهرت نتائج مقياس التحصيل والملاحظة أثر استخدام المعمل الافتراضي في أنه يزيد من قدرة الطالب الذهنية ويعمل على تنمية مهارات الفهم والتذكر لديهم، كما أسهم استخدام البرمجيات في إيجاد بيئة تعليمية جذابة ومشوقة ومناسبة لقدرات الطالب المختلفة، ساهم المعمل الافتراضي في توضيح المفاهيم المجردة وخاصة المتعلقة بالحركة والتي يصعب توضيحها على السبورة التقليدية. وأوصت الدراسة بالاستفادة من تقنية المعامل الافتراضية خاصة في حالة عدم وجود معمل بالمدرسة أو نقص الأدوات والمعدات به، وتدعيم التدريس باستخدام العروض التعليمية والتعليم الإلكتروني.

المقدمة

في ظل التطور في تكنولوجيا المعلومات وانتشار أجهزة الكمبيوتر واستخدام الإنترنت، بذلت محاولات من قبل القائمين على التعليم للاستفادة من التقنيات الحديثة لتنمية مهارات التفكير، والتوجه لتدريس العلوم باستخدام الكمبيوتر والإنترنت، حيث ساعت العديد من البرامج المتميزة للمحاكاة في العملية التعليمية لاختبار موضوع أو محاكاة تجارب معينة دون اللجوء إلى استخدام الأجهزة بما يعرف بالمختبر الافتراضي، لذلك فإن تطبيق إحدى تقنيات المعامل الافتراضية في الجامعة والمدارس سيؤدي إلى تحسينات في تنظيم وتبسيط عملية التعلم، وسيمنح المتعلمين الفرصة لتعلم الأنشطة باستخدام الأدوات التقنية التي يمكن الوصول إليها من أي جهاز كمبيوتر متصل بالإنترنت [1].

من خلال التجربة العملية في المدارس الثانوية والجامعات لاحظ الباحث وجود صعوبة في فهم مادة الفيزياء وتدني تحصيل الطلاب فيها بسبب صعوبة استيعاب وتخيل التجارب الفيزيائية داخل المعمل بسبب نقص

*Corresponding author: i.abdulrahman@wau.edu.ly

الإمكانات المادية وبعض الأجهزة، وأن الفيزياء تدرس نظريًا، ومن المعروف أن الفيزياء مادة تطبيقية تعتمد على تطبيق التجارب وإجراءها من قبل الطالب حتى يتمكن من فهم القوانين ورفع مستوى تحصيل الطالب فيها، إن التدريس بدون المعامل وإجراء التجارب لا يلبي حاجة الطلاب لتعلم المادة، بل يجعلهم يتخذون مواقف سلبية تجاه الفيزياء، لذلك كان من الضروري إجراء مثل هذه الدراسة لمعرفة مدى فاعلية المعمل الافتراضي في الفيزياء في تنمية مهارات استخدام المعمل لدى طلاب الثانوي، وتطوير بعض مهارات التفكير العلمي (التركيب – المقارنة – الملاحظة – التفسير) في الفيزياء لدى طلاب الثانوي، وهذا ما تم التوصل إليه عند إجابة السؤال في الجدول (5) حيث ارتفعت نسبة الطلبة المتيقنين من إجابتهم في المجوعة التجريبية عن الضابطة. دراسة الصعوبات التي تواجه استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

تكمن أهمية الدراسة في أنها تسعى إلى توظيف بيانات تكنولوجيا التعليم المتمثلة في المعامل الافتراضية كأسلوب تعليمي، عن طريق تطوير طرق التدريس وكسر النمط التقليدي وتصميم التدريس على أساس الأنشطة الطلابية، وأن تكون نتائج الدراسة عاملاً مقنعاً لمصادر القرار التربوي للاهتمام بتحديث طرق تدريس الفيزياء لزيادة فاعلية المادة والاستفادة من التقنيات الحديثة مثل المعامل الافتراضية.

مفهوم التعليم الإلكتروني

هو تعلم باستخدام آلات الاتصال الحديثة مثل الحاسب الآلي وشبكات الإنترنت سواء عن بعد أو داخل الفصل أو غير ذلك للوصول إلى الفئة المستهدفة، أو باستخدام الوسائط المتعددة مثل الصوت والصورة على الكمبيوتر وشبكاته ويوفر للمتعلم طريقة تسمح له بالتفاعل مع هذا المحتوى مع المعلم ومع زملائه، وإتاحة هذا التعلم في الزمان والمكان وبالسرعة التي تناسب ظروفه وقدراته وكذلك إدارة هذا التعلم من خلال تلك الوسائط [2].

المعمل الافتراضي

التعريف الإجرائي الذي التزم به الباحث في الدراسة الحالية للمختبر الافتراضي: هو معمل يحاكي المعمل التقليدي من خلال توفر أدوات ووسائل تمكن الطالب من عمل التجارب في واقع يشبه الواقع التقليدي، يتم العمل باستخدام جهاز كمبيوتر يحتوي على أشكال مختلفة لكل ما هو مطلوب (من الأجهزة والمعدات والأدوات) لعمل التجارب في المعمل التقليدي مثل الصور والألواح والأشكال المثلثية البعد وتسجيل التجارب العملية والخطط التي تتم داخل المعمل من أجل توفير الحماية والأمان للطلاب، وأكبر درجة من الواقعية عند عمل التجارب.

تعريف المعامل الافتراضية: هي نوع من المعامل المعدة للاستخدام على الكمبيوتر، وهي تمثيلات افتراضية للمختبر التقليدي، وتشمل جميع النصوص والصور والفيديو والرسومات والرسوم البيانية والرسوم المتحركة التي يتم استخدامها داخل برنامج الكمبيوتر [3].

تتجلى أهمية المعامل الافتراضية في الدور الكبير الذي تلعبه في مجال التعليم، حيث أنها توفر العديد من المزايا للعملية التعليمية، رغم أن المعلمين يحتاجون إلى برامج محاكاة حاسوبية، والتي تعتبر بديلاً للمختبرات في بعض الحالات عندما لا يمكن التعلم من خلال التجارب المباشرة. ومن الأمثلة على ذلك ما يلي:

- تتطلب بعض التجارب وقتًا طويلاً وجهدًا كبيرًا لإكمالها ، ومن ثم تلعب المحاكاة دورًا لتسهيل هذه التجارب وجعلها مفهومة للمتعلمين.
- من خلال المحاكاة، يمكن إجراء التجارب المعملية بتكلفة منخفضة، لأن بعض التجارب في المختبر باهظة التكلفة من الناحية المالية.
- مخاطر بعض التجارب عند إجرائها أمام المتعلمين مثل تجارب التفاعلات الكيميائية والنووية. وكذلك التعامل مع المواد المشعة، أو محاولة إجراء تجارب على بعض الحيوانات المفترسة أو السامة [4].
- تتميز هذه المعامل بتحقيق جانب الخيال العلمي لدى المتعلم ويعيش داخل المعلومة التي درسها.
- تلعب المعامل الافتراضية دورًا رئيسيًا في جعل المعلومات أكثر واقعية، وهذا يعزز قدرة المتعلمين من أجل التحصيل العلمي السريع والمنضبط [5].
- تقديم التعليم للمتعلمين بطريقة جذابة تحتوي على الكثير من المرح والتسلية والإثارة.
- تساعد المعامل على افتراض المشكلات واقتراح الحلول وفهمها وتطبيقها مما ينمي قدرة المتعلمون حل مشاكل تعليمية حقيقية.
- المعامل الافتراضية تلعب دورًا في تشجيع المتعلمين على الالتحاق بالتعليم ورعايتهم للتفاعل وعرض المعلومات [6].

مميزات المعامل الافتراضية

للمعامل الافتراضية عدة مميزات في العملية التعليمية فيما يلي:

مميزات تتعلق بتقنيات المعمل: تعوض عن نقص القدرات والمواد والتجهيزات بسبب نقص التمويل المالي، وتعطي الحرية للمتعلمين لإجراء التجارب في أي مكان وفي أي وقت، وتحل مشكلة عدم وجود وقت كاف في المختبر التقليدي حتى يتمكن المتعلمون من فهم المفاهيم العلمية وهذا يتوافق مع نتيجة الاستبيان الموضحة في الجدول (6).

مميزات تتعلق بالأمان: مثل أن يسمح للمتعلم بإجراء تجارب تكون خطرة على نفسه وعلى المؤسسة التعليمية، وقد يرتكب بعض الأخطاء حتى لا يكون لها نتائج سلبية على نفسه أو المؤسسة التعليمية قيد الدراسة.

مميزات تتعلق بتقييم أداء المتعلمين: مثل السماح للمعلم بالعمل على تقويم المتعلمين ومتابعتهم ومراقبتهم عند إجراء التجارب إلكترونيًا، كما يمكنه حفظ نتائج كل متعلم في محفظة إلكترونية، وهي وسيلة فعالة في تقويم الأداء لجميع المتعلمين.

مميزات تتعلق بالأبحاث: على سبيل المثال، يقوم المتعلمون بإجراء التجارب عن بعد، وبالتعاون بين فريق العمل، ويتم توثيق نتائج التجارب إلكترونيًا لغرض التحميل والمعالجة والمشاركة مع الآخرين [7].

أساليب تطبيق المعامل الافتراضية

لم تعد الأساليب والأدوات المستخدمة في المختبر التقليدي تلبي احتياجات المتعلمين لأسباب عديدة أهمها زيادة التكلفة المادية، وزيادة عدد الطلاب الملتحقين بالجامعات والمدارس والمسجلين في التخصصات العلمية التي يجب أن تدرس للفيزياء النظرية والعملية. وعليه ، نشأت الحاجة إلى تفعيل واستغلال أحدث تقنيات العصر للوصول إلى عملية تعليمية فعالة، من خلال استخدام المستجدات على مستوى التقنيات والاتصالات،

واستغلالها لتطوير تدريس الفيزياء عملياً، ومن هذه التطورات استخدام القدرات التقنية للحاسوب، بمزاياه التعليمية المتعددة والفعالة ، لذلك كان التركيز على الاستفادة من تطبيقات الكمبيوتر في خلق بيئة تعليمية نشطة وآمنة وتفاعلية تحاكي الواقع، حيث يمكن للمتعلم تعديل الفولتية أو أنواع القوة، أو رؤية التأثير الذي يحدث في التجربة بصريًا، مثل رؤية التأثيرات الخفية مثل تأثير الشحنات أو درجات الحرارة أو القوة أو الجسيمات المشعة من خلال تجارب المحاكاة الافتراضية، وهذا يتوافق مع نتائج الاستبيان المبينة في الجدول (2)، حيث يكون المتعلم قادرًا على تطوير قدراته ومهاراته المعرفية التي تتيح له إجراء ملاحظة علمية دقيقة، واستخدام العمليات المعرفية والإدراكية في الختام ، وتسجيل نتائج التجارب ومن هنا كانت رغبة الباحث التأكيد على أهمية استخدام المعامل الافتراضية ومعرفة تأثيرها على تحصيل الطلاب وخيالهم العلمي [8].

إن التعلم بالمعمل الافتراضي يزيد من قدرة الطلاب الذهنية ومهارات التذكر والفهم لديهم، حيث أن له تأثير إيجابي على تحصيل الطلبة حيث أن بإمكانهم فحص الظواهر الفيزيائية الكامنة والتي لا يمكن التعرف عليها في المعمل الحقيقي. [9] وهنا اختلفت الفرضية مع نتيجة الاستبيان في الجدولين (3، 4). كما يساعد المعمل الافتراضي في توضيح المفاهيم المجردة التي يصعب توضيحها على السبورة التقليدية وخاصة المتعلقة بالحركة ولتحقيق ذلك تم صياغة أسئلة الفهم والتذكر في الاستبيان المبينة نتائجها في الجداول (6، 7، 8)، حيث يوفر المعمل الافتراضي بيئة تعليمية ذات اتجاهين تضمن حدوث تفاعل بين المعلم والطالب وجعل التجربة وكأنها واقعية. [10]

أهداف البحث

1- التعرف على مدى فاعلية المعامل الافتراضية في الفيزياء لرفع مستويات الطلاب على مستويات الفهم والتذكر والتطبيق والتحليل والتركيب .

2- تحديد الصعوبات المصادفة للطلاب داخل معمل الفيزياء والحث على استخدام المعامل الافتراضية .

3- التعرف على مواقف المعلمين والطلاب تجاه تصميم واستخدام المعامل الافتراضية.

المواد وطرق العمل

تمت الدراسة باتباع المنهج التجريبي والمنهج الوصفي التحليلي. وذلك باستخدام مقياس تحصيل للمقارنة بين تدريس المقرر نظريا لعدم تتوفر المعمل أو استخدام المعمل الافتراضي وذلك عن طريق عرض تعليمي وكانت حدود البحث كالتالي:

- حدود محتوى: تصميم معمل افتراضي لتجربة من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي.
- الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة بإحدى المدارس الثانوية في بلدية براك الشاطئ وهي (مدرسة العافية الثانوية)
- الحدود الزمنية: تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي (ربيع 2022م) من العام الدراسي (2021م / 2022م).

قام الباحث بإعداد مقياس تحصيل مكون من (7) فقرات، وقد وضع تقدير متدرج أمام كل فقرة كما هو مبين في الملاحق، وبعد إجراء التقييم العلمي للمقياس تم توزيعه على المبحثين المكون عددهم (40) طالبا ما بين مجموعتين ضابطة وتجريبية.

التجربة

قام الباحث بإجراء التجربة داخل المعمل وهي التحقق من مبدأ العزوم اي الوصول لمرحلة الاتزان على المسطرة المترية باستخدام أثقال وتم تصوير كل الخطوات وتجميع الصور على شكل فيديو والتعليق عليها.

الأدوات: مسطرة مترية ذات ثقب عند العلامة (50cm)، حامل بمشبك ورأس مصقول، كتلتان وزنهما (200g, 100g) حلقة وخيط لتثبيت الثقل [11].

خطوات العمل

1- تثبيت المسطرة أفقياً بمشبك على الحامل فوق المنضدة.

2- تدوير محور المسطرة المترية عند علامة (50cm) بحيث تكون المسطرة المترية قادرة على الدوران بحرية.

3- التأكد من أن المسطرة المترية قادرة على التوازن أفقياً والمحاولة حتى الوصول لحالة التوازن.

4- باستخدام الحلقة والخيط، علقت الكتلة (g) 100 =m_1 على أحد جوانب المسطرة المترية عند علامة (10cm) بحيث تكون المسافة d_1 من الكتلة التي وزنها (100g) حتى محور الارتكاز هي (40cm) .

5- علقت الكتلة (g) 200 = m_2 على الجانب الآخر من المسطرة المترية إلى أن توازنت أفقياً. ثم قياس المسافة d_2 من الكتلة (200g) حتى محور الارتكاز.

6- كررت الخطوات (4)، (5) بتغيير موضع الكتلة عند علامة (15cm) و(5cm) بحيث تكون المسافة(cm) 35 =d_1 و(cm) 45 =d_1 ثم سجلت النتائج في الجدول (1).

تم اعتبار عجلة الجاذبية الأرضية $g=9.8m.s^{-2}$

الجدول 1: نتائج التجربة

$W_2 \times d_2$ (N.m)	$W_1 \times d_1$ (N.m)	d_2 (m)	$W_2=m_2 \times g$ W_2 (N)	d_1 (m)	$W_1=m_1 \times g$ W_1 (N)
0.392	0.392	0.20	0.2x9.8	0.40	0.1x9.8
0.343	0.343	0.175	0.2x9.8	0.35	0.1x9.8
0.441	0.441	0.225	0.2x9.8	0.45	0.1x9.8

لإحداث توازن للمسطرة المترية (أي اتزان دوراني)، يجب أن يكون مجموع العزوم في عكس اتجاه عقارب الساعة (W_1xd_1) حول محور الارتكاز يساوي مجموع العزوم في اتجاه عقارب الساعة (W_2xd_2) كما هو موضح بالجدول (1).

النتائج والمناقشة

بعد دراسة نتائج المقياس والملاحظة وجد أن التعلم بالمعمل الافتراضي يزيد من قدرة الطلاب الذهنية ومهارات التذكر والفهم لديهم، حيث كان تحليل الجداول (2-5) يصب في صالح هذه النتيجة، في حين أن نتيجة الجداول (6-8) توضح أن المعمل الافتراضي ساعد في توضيح المفاهيم المجردة التي يصعب توضيحها على السبورة التقليدية وخاصة المتعلقة بالحركة.

أظهرت النتائج تباينا بين المجموعتين في فهم التجربة مع وجود فرق

في قدرات الطلاب وكان الاستيعاب لصالح المجموعة التجريبية بنسبة تعادل 85% بينما في المجموعة الضابطة نسبة التحصيل 55%.

الجدول 2: نتيجة استبيان سؤال درجة استيعاب المبحوثين للتجربة في المجموعتين التجريبية والضابطة.

الشرح النظري		الشرح الافتراضي	
درجة الاستيعاب	التكرار (ك)	درجة الاستيعاب	التكرار (ك)
ممتاز	11	ممتاز	17
جيد جدا	9	جيد جدا	3
ضعيف	0	ضعيف	0
لا يوجد	0	لا يوجد	0

كانت نتيجة الاستبيان في سؤال استيعاب درجة الفهم بالنسبة للتجربة الافتراضية نسبة الفهم كانت كبيرة معظم الطلاب فهموا بنسبة تعادل 85% بينما في المجموعة النظرية حيث كان نسبة الفهم 55%.

نتيجة الاستبيان في سؤال مبدأ توازن الأجسام بالنسبة للتجربة الافتراضية نسبة كانت تعادل 45% بينما في المجموعة النظرية حيث كان النسبة لديهم 55% وهنا حصل العكس كان فرق واضح بالنسبة للمجموعتين.

الجدول 3: نتيجة استبيان سؤال مبدأ التوازن في المجموعتين التجريبية والضابطة

الشرح النظري		الشرح الافتراضي	
مبدأ توازن الأجسام	التكرار (ك)	مبدأ توازن الأجسام	التكرار (ك)
نعم أوافق	11	نعم أوافق	9
في أغلب الأحيان	7	في أغلب الأحيان	8
لا أوافق	1	لا أوافق	2
أحيانا	1	أحيانا	1

الجدول 4: نتيجة استبيان سؤال حالة الجسم عند الاتزان في المجموعتين التجريبية والضابطة

الشرح النظري		الشرح الافتراضي	
توازن الجسم بحيث لا يكون متحركا ولا في حالة دوران	التكرار (ك)	توازن الجسم بحيث لا يكون متحركا ولا في حالة دوران	التكرار (ك)
نعم أوافق	15	نعم أوافق	15
في أغلب الأحيان	3	في أغلب الأحيان	2
لا أوافق	0	لا أوافق	1
أحيانا	2	أحيانا	2

نتيجة الاستبيان في سؤال توازن الجسم بحيث لا يكون متحركا ولا في حالة دوران بالنسبة للتجربة الافتراضية نسبة كانت تعادل 75% بينما في المجموعة النظرية حيث كان النسبة لديهم 75% وهنا كان الفرق تعادل بالنسبة للمجموعتين.

نتيجة الاستبيان في سؤال الأرجوحة تعتمد في توازنها على مبدأ العزوم بالنسبة للتجربة الافتراضية نسبة كانت تعادل 85% بينما في المجموعة النظرية حيث كان النسبة لديهم 75% وهنا كان الفرق أن الشرح الافتراضي أعلى من الشرح النظري بنسبة 10%.

كانت نتيجة الاستبيان في سؤال من خلال شرح تجربة مبدأ العزوم هل ساعد في فهم الطالب واستيعابه للتجربة بسهولة، بالنسبة للتجربة الافتراضية نسبة الفهم كانت كبيرة تعادل 95% بينما في المجموعة النظرية حيث كان النسبة الفهم لديهم 80% وهنا كان الفرق أن الشرح الافتراضي أعلى من الشرح النظري بنسبة 15%.

الجدول 5: نتيجة استبيان سؤال فكرة عمل الأرجوحة في المجموعتين التجريبية والضابطة.

الشرح النظري		الشرح الافتراضي	
الأرجوحة تعتمد في توازنها على مبدأ العزوم	التكرار (ك)	الأرجوحة تعتمد في توازنها على مبدأ العزوم	التكرار (ك)
نعم أوافق	15	نعم أوافق	17
في أغلب الأحيان	5	في أغلب الأحيان	3
لا أوافق	0	لا أوافق	0
أحيانا	0	أحيانا	0

الجدول 6: نتيجة استبيان سؤال فهم مبدأ العزوم في المجموعتين التجريبية والضابطة

الشرح النظري		الشرح الافتراضي	
من خلال شرح التجربة هل ساعد في فهم الطالب واستيعابه بسهولة	التكرار (ك)	من خلال شرح التجربة هل ساعد في فهم الطالب واستيعابه بسهولة	التكرار (ك)
نعم	16	نعم	19
لا	0	لا	0
قليلا	4	قليلا	1

الجدول 7: نتيجة استبيان سؤال مجموع العزوم في المجموعتين التجريبية والضابطة.

الشرح النظري		الشرح الافتراضي	
مجموع العزوم في اتجاه عقارب الساعة مع مجموع العزوم في اتجاه عكس عقارب الساعة	التكرار (ك)	مجموع العزوم في اتجاه عقارب الساعة مع مجموع العزوم في اتجاه عكس عقارب الساعة	التكرار (ك)
نعم	17	نعم	18
لا	0	لا	0
غير ذلك	3	غير ذلك	2

نتيجة الاستبيان في سؤال تساوى مجموع العزوم في اتجاه حركة عقارب الساعة مع مجموع العزوم في اتجاه عكس حركة عقارب الساعة حول نفس النقطة بالنسبة للتجربة الافتراضية نسبة كانت تعادل 90% بينما في المجموعة النظرية حيث كان نسبة تعادل 85%.

الجدول 8: نتيجة استبيان سؤال قانون العزوم في المجموعتين التجريبية والضابطة.

الشرح النظري		الشرح الافتراضي	
عند اتزان الأرجوحة حول نفس النقطة عزم اليمين يساوي عزم الشمال	التكرار (ك)	عند اتزان الأرجوحة حول نفس النقطة عزم اليمين يساوي عزم الشمال	التكرار (ك)
نعم	18	نعم	16
لا	0	لا	3
غير ذلك	2	غير ذلك	1

كانت نتيجة الاستبيان في سؤال عزم اليمين يساوي عزم الشمال عند اتزان الأرجوحة حول نفس النقطة بالنسبة للتجربة الافتراضية نسبة كانت تعادل 80% بينما في المجموعة النظرية حيث كان النسبة لديهم 90%

وهنا حصل العكس ايضا الفرق أن الشرح النظري أعلى من الشرح الافتراضي بنسبة 10%.

الخلاصة

خلصت الدراسة إلى وجود تباين واضح في فهم وتخيل التجربة بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أن المعامل الافتراضية يمكنها لعب دور مهم في تبسيط المفاهيم الفيزيائية وشرح التجارب في ظل نقص وانعدام المعامل التقليدية، كما أنها تعمل على ترغيب الطلبة وتنمية عنصر التشويق لديهم عند عرض المادة العلمية كما تقوم بربط المعلومات النظرية بالمواقف الحياتية واحتياجات الطلبة.

المراجع

[1] عبد الفتاح جاد رزق، تصميم معمل افتراضي في مادة العلوم لتنمية مهارات استخدام المعمل ومهارات التفكير الناقد لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي وقياس مدى فاعليته. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، 269-314، 2019

[2] عامر، طارق عبد الرؤوف ، التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي اتجاهات عالمية معاصرة ، القاهرة: دار المجموعة العربية للنشر ، 2015.

[3] Boggs, C. N. The virtual edge: Development and evaluation of virtual labs for a general microbiology classroom. University of Wyoming, 2006.

[4] الشهراني، عامر والسعيد، سعيد، تدريس العلوم في التعليم العام. مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، 2004.

[5] صبري، ماهر وتوفيق، صلاح، التنوير التكنولوجي وتحديث التعليم. المكتب الجامعي الحديث، الإسكندرية، 2004.

[6] ثقة، إيمان عبدالغني، اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنيه المعامل الافتراضية وبعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، 2011.

[7] العطار، محمد، أثر استخدام برنامج أديسون الافتراضي المعزز بالعروض التوضيحية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، فلسطين، 2015.

[8] أبو زينة، عواد محمد خير، سعادة، جودت أحمد، أثر استخدام المختبرات الافتراضية الفيزيائية في التحصيل والخيال العلمي لطلبة الجامعات الأردنية، 2011.

[9] الحازمي، د. ب. أ. ح.، & دعاء بنت أحمد حسن، فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي. التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية) ، 35(168 جزء 1)، 881-، 2016، 908.

[10] أمال إبراهيم أحمد، فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الفيزياء بالمدارس الثانوية السودانية وأثرها على التحصيل، 2018.

[11] مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية، الفيزياء للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي، ليبيا، 2021..

الملاحق

استبيان مغلق / مفتوح إنجاز الباحث

تم إعداد هذا الاستبيان لقياس مدى معرفة وفهم الطالب لمبدأ العزوم

عزيزي الطالب عزيزتي الطالبة

يرجى ملء كافة حقول هذا الاستبيان وتقييمك للمقرر يساعد في تحسين هذا المقرر.

مع التقدير....

العمر: ..... الجنس: ذكر / أنثى حالة الطالب: مستجد / معيد

ر	السؤال	الاختيارات			
1	كيف كان استيعابك لتجربة مبدأ العزوم؟	ممتاز	جيد جدا	ضعيف	لا يوجد
2	تساوي عزوم جميع القوى الفاعلة هو مبدأ توازن الأجسام؟	نعم أوافق	في أغلب الأحيان	لا أوافق	أحيانا
3	نقول إن الجسم في حالة توازن بحيث لا يكون متحركاً ولا في حالة دوران؟	نعم أوافق	في أغلب الأحيان	لا أوافق	أحيانا
4	تعتمد الأرجوحة في توازنها على مبدأ العزوم؟	نعم أوافق	في أغلب الأحيان	لا أوافق	أحيانا
5	من خلال شرح تجربة مبدأ العزوم هل ساعد في فهمك واستيعابك للمبدأ بسهولة؟	نعم	لا	قليلا	
6	مجموع العزوم التي في اتجاه حركة عقارب الساعة يساوي مجموع العزوم التي في عكس الاتجاه حول نفس النقطة؟	نعم	لا	غير ذلك	
7	عند اتزان الأرجوحة حول نفس النقطة عزم اليمين يساوي عزم الشمال؟	نعم	لا	غير ذلك	

اكتب باختصار ما هو تقييمك عن هذا المقرر؟

.....