مجلد بحوث المؤتمر العلمي الدولي الاول لكلية التربية غريان ـ جامعة غريان
المنعقد في الفترة
من 8- 9/ 11/ 2025
(المجلد الثاني)

أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية

مبروكة حبيب الهادي العزومي
التربية وعلم النفس، كلية التربية ، جامعة وادي الشاطئ، براك الشاطئ، ليبيا
mab.alazome@wau.edu.ly *

The Effect of Using a Virtual Laboratory on Improving the Understanding of Physical Concepts and Developing Scientific Thinking Skills Among Secondary School Students.

Mabrouka Habeeb Al-Hadi Al-Azoumi
Education and Psychology, Faculty of Education, Wadi Al-Shati University, Brak Al-Shati, Libya

تاريخ الاستلام: 23-06-2025، تاريخ القبول: 15-09-2025، تاريخ النشر: 08-11-2025.

الملخص:

هدفت هذه الدراسة الى معرفة أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية، لتحقيق هدف الدراسة استخدمت اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير العلمي، تم استخدام المنهج الشبه تجريبي، وتكونت عينة الدراسة من 50 طالب مقسمين على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية، وكذلك في اختبار التفكير العلمي، مما يدل على لأثر الإيجابي للتدريس بالمعمل الافتراضي في تنمية المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير، واوصت الدراسة بالتشجيع على تدريس الفيزياء باستخدام المعامل الافتراضية لما لها من أثر فعال.

الكلمات المفتاحية: المعامل الافتراضية – المفاهيم الفيزيائية – التفكير العلمي.

Abstract:

This study aimed to investigate the impact of using a virtual laboratory on improving the understanding of physics concepts and developing scientific thinking skills among secondary school students. To achieve this objective, a physics concepts test and a scientific thinking skills test were used. A quasi-experimental approach was employed with the sample of 50 students divided into two groups: The study found that there were statistically significant differences at a significance level of 0.05 between the average scores of the students of the experimental group who studied in the virtual laboratory and the control group who studied in the traditional way in improving the understanding of physical concepts, as well as in the scientific thinking test, which indicates the positive effect of teaching in the virtual laboratory in developing physical concepts and developing some thinking skills. The study recommended encouraging the teaching of physics using virtual laboratories due to their effective impact.

Keywords: Virtual labs – Physical concepts – Scientific thinking.

المقدمة

نظراً لما يشهده العالم اليوم من تطورات تكنولوجية متسارعة، مما أدى الى تحولات جذرية في التعليم وأساليب التدريس برزت الحاجة إلى تطوير طرق تدريس العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص؛ وذلك لأنها تقوم على مفاهيم مجردة تتطلب ربطاً وثيقاً بين الجانب النظري والجانب العملي.

ويشير (السامراني،2005، 72) إلى أنّ فلسفة استخدام المختبر تؤكد على استثارة تفكير الطالب، بمعنى أن نجاح التجربة ليس ضرورياً بل يمكن الاستفادة من الفشل في توجيه انظار الطلاب لتفكير والتفسير والتحليل.

وفي هذا الإطار يؤكد علي (2009، 119) على أنّ اكتساب المعرفة العلمية يكون أكثر فعالية عندما يقوم المتعلم بإجراء التجارب العلمية بنفسه، حيث يسهم ذلك في ترسيخ المادة العلمية وتنمية التفكير العلمي

غير ان تدريس العلوم التطبيقية يواجه العديد من التحديات؛ لأنها تعكس العالم غير المحسوس، وقد تتطلب التجارب تكلفة مادية عالية أو تكون على درجة من الخطورة فيصعب تطبيقها، ولكن بسبب التقدم التكنولوجي السريع الذي شهده المجال التعليمي، تم تصميم برمجية متطورة لمختبر افتراضي (Virtual Laboratory)عن طريق الحاسوب، يحاكي المختبر الحقيقي في وظائفه وأحداثه، مثل: مختبرات الفيزياء والكيمياء، والأحياء (الحافظ وأمين،2013).

يُؤكد التربويون على أهمية المفاهيم العلمية؛ لأنها تسهل على الطالب فهم العلم، فمن خلالها يتم تنظيم الخبرة وتذكر المعرفة ومتابعة التصورات وربطها بمصادرها، كما أن الفهم والاستيعاب وتحقيق التواصل العلمي يتطلب وضوح المفاهيم والمصطلحات، فاستيعاب المفاهيم يجعل المعرفة العلمية مرنة وسهلة التنظيم، حيث تعد المفاهيم العلمية أساس العلم والمعرفة العلمية، كما انها اللبنة الأساسية في بناء المبادئ والتعميمات والنظريات العلمية، كما انها تسهل انتقال أثر التعلم وتحفز النمو الذهني؛ لأنها من أدوات التفكير والاستقصاء الأساسية لتفكير العلمي. (خطابية، 2008، 39)

وفي السياق نفسه يؤكد أبو شحادة والقادري (2019) على أن تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى الطلبة تزيد من إدراكهم للحقائق العلمية وفهم الظواهر والعلاقات بينها، الأمر الذي يحقق الترابط والتكامل المعرفي كما يمُد المعلمين بأداة فاعلة لتصميم المواقف التعليمية واختيار الأنشطة وطرائق التدريس والتقنيات المناسبة في التدريس.

ومن هنا برزت أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تعليم العلوم، حيث انها توفر بيئة تعليمية تفاعلية محفزة تُمكن الطلاب من تعلم المفاهيم تدريجياً، وتعزز قدرتهم على التفكير وتزيد دافعيتهم لتعلم وإكسابهم القدرة على النقد والتحليل وتفسير الظواهر.(الحافر واسماعيل،2022)

ونظرا لأهمية المعمل الافتراضي وظهوره كتقنية حديثة تحاكي الواقع أجريت العديد من الدراسة على أثر وفاعلية المعمل الافتراضي منها دراسة الزهراني وحيدر(2023) التي تناولت فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في اكتساب مهارات التفكير، ودراسة الغامدي (2010) التي تناولت أثر المعمل الافتراضي علة مهارات التفكير، ودراسة محمد (2012) التي تناولت فاعلية المعمل الافتراضي لتنمية المفاهيم الفيزيائية. وجاءت هذه الدراسة استكمالا للدراسات السابقة لمعرفة أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي.

مشكلة الدراسة

إن عملية اكتساب المفاهيم العلمية والفيزيائية لدى الطلاب هي أحد الأهداف الرئيسية للعملية التعليمية وتدريس العلوم بشكل عام وتدريس الفيزياء بشكل خاص، كما أن التربويون يؤكدون على ضرورة التعليم باستخدام الأساليب التربوية الحديثة، والبحث عن أساليب تلبي احتياجات الطالب، لتواكب التقدم العلمي الذي يتجاوز مجرد حفظ المعلومات لدى الطالب إلى استخدامها في مواقف جديدة، ولما كانت مرحلة التعليم الثانوي من المراحل المهمة التي تبنى فيها المفاهيم العلمية لدى الطلاب، فإن تدريس المفاهيم لهذه المرحلة يحتاج إلى اهتمام أكثر، حيث إن الأساليب التقليدية تعاني من قصور في تزويد الطلاب بالمفاهيم الفيزيائية الصحيحة، و يبدو أن طبيعة مادة الفيزياء تحتاج بشكل كبير إلى التدريس العملي لتبسيط المفاهيم وتسهيل استيعابها، وترى الباحثة بأنه نظرا لأهمية الجانب العملي في تبسيط وتسهيل الاستيعاب المفاهيمي، تطوير مهارات التفكير لدى الطالب، فأن تقنية المعامل الافتراضية تعتبر بديلاً مناسباً للمعامل الحقيقية، وبالتالي تساعد الطالب في دراسة الفيزيائية وتبسيط المفاهيم والتغلب على صعوبتها، ونظر لما لاحظته الباحثة من صعوبة في استيعاب مادة الفيزياء والقصور في التدريس العملي، وكذلك بالاستناد الى دراسة سابقة أجرتها الباحثة والتي بينت وجود معوقات مادية بدرجة كبيرة في الجانب العملي، انبثقت فكرة هذه الدراسة، لمعرفة مدى التحسن في استيعاب المفاهيم وتنمية مهارات

التفكير للطالب في ضوء التدريس بالمعمل الافتراضي، وتأتي هذه الدراسة للإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر استخدام المعامل الافتراضية في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

يتفرع منها التساؤلات التالية

1. ما أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية لطلاب المرحلة الثانوية؟
2. ما أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير لطلاب المرحلة الثانوية؟
3. ما العلاقة بين استيعاب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

فرضيات الدراسة:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في اختبار مهارات التفكير العلمي.
3. لا توجد علاقة دالة احصائيا بين استيعاب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية عند مستوى دلالة 0.05.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى:

1. التعرف على أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
2. التعرف على أثر استخدام المعمل الافتراضي في اكتساب مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟
3. الكشف عن الفروق الإحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في استيعاب المفاهيم الفيزيائية للتطبيق البعدي لطلبة المرحلة الثانوية.
4. الكشف عن الفروق الإحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات التفكير العلمي للتطبيق البعدي لطلبة المرحلة الثانوية .

أهمية الدراسة:

الأهمية النظرية:

1.تسهم هذه الدراسة في إبراز أهمية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الفيزياء.

2.توفير آفاق علمية بحثية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم.

3. تفيد القائمين على تدريس مادة العلوم عامة والفيزياء خاصة وواضعي المناهج من حيث كيفية الاستفادة من المعمل الافتراضي والاستفادة منها.

الأهمية التطبيقية

1.توجيه المؤسسات التعليمية إلى نواتج توظيف المعامل الافتراضية في تدريس الفيزياء.

2. تبني سياسة تعليمية تدعم دمج التكنولوجيا في التعليم.

3. تساعد في التغلب على الصعوبات التي تواجه المعلمين في استخدام المعامل التقليدية.

حدود الدراسة:

1.الحد المكاني: مدرسة أروقة العلم – براك الشاطئ.

2.الحد الموضوعي: المعمل الافتراضي – المفاهيم الفيزيائية – مهارات التفكير العلمي.

3.الحد الزماني: الفصل الدراسي الثاني 2024 –2025.

4.الحد البشري: طلاب السنة الثانية ثانوي.

مصطلحات الدراسة:

المعامل الافتراضية: ويعرف زيتون (2005، 165) المعمل الافتراضي بأنه "بيئة التعلم وتعليم 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."

وتعرف اجرائيا بإنها بيئة افتراضية تحاكي المعمل الفيزياء الحقيقي يتضمن أدوات ومواد افتراضية بحيث تعطي نتائج مشابهه للحقيقية.

المفاهيم الفيزيائية: يعرفها فياض (2015، 9) بأنها "صورة ذهنية ذات خصائص جوهرية مميزة للظواهر الفيزيائية، وقد تتكون من أسماء، أو مصطلحات، أو رموز، وتتكون من اسم ودلالة لفظية محددة ."

وتُعرفها إجرائياً أنها تصورات ذهنية تميز بين العلاقات والخصائص المشتركة للأشياء والظواهر الفيزيائية المتضمنة في مقرر الفيزياء للسنة الثانية ثانوي، وقد تكون أسماء، أو مصطلحات، أو رموز أو دلالة لفظية محددة.

مهارات التفكير العلمي: "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية التي يجب أن يتمتع بها الطالب للقيام بالعمليات العلمية من أجل تحقيق الهدف من هذه العلميات". (رزوقي و الكريم، 2015، 82)

اجرائيا: هي العمليات والقدرات والمهارات التي يجب ان يمتلكها الطالب للقيام بالعمليات العلمية لتحقيق هدف معين وهي الملاحظة والقياس والتفسير والتجريب.

الاطار النظري والدراسات السابقة

تعتبر الفيزياء من المواد التي يجد الطالب صعوبة في استيعابها والتعامل معها؛ لأنها تعتمد بشكل كبير على الفهم العميق للمفاهيم المجردة وكذلك استخدامها للعديد من الرموز والمعادلات مما يصعب على الطالب ربطها بالحياة اليومية، لذلك ينبغي على المعمل تبسيطها باستخدام أساليب حديثة وطرق تفاعلية تحفز المتعلم على الفهم والتفاعل، كاستراتيجيات التدريس الحديثة واستخدام التكنولوجيا والمحاكاة الافتراضية، فالجانب العملي سوء كان بالتجارب المعملية او المحاكاة الافتراضية يجعل المفاهيم المحسوسة أقرب لطالب وينمي أسس مهارات التفكير العلمي، حيث يظهر فهمه في ربطه بين النظرية والتطبيق بتطبيق ما تعلمه في الواقع الامر الذي يشعره بالمتعة والاكتشاف.

المعامل الافتراضية

تعتمد المعامل الافتراضية على تقنيات الواقع الافتراضي لتوفير بيئة تعليمية ثلاثية الأبعاد تحاكي الواقع أو تخلق عوالم خيالية، تتيح للمتعلمين إجراء تجارب علمية قد تكون خطرة أو صعبة في الواقع، بشكل فردي ومرن، متجاوزة الحواجز الزمانية والمكانية، ومعتمدة على التكنولوجيا التفاعلية التي تقرب التجربة الافتراضية من الواقعية

وتعرف المعامل الافتراضية أنها " بيئة تعلم وتعليم الكترونية، يتم من خلالها محاكاة المختبر الحقيقي والحصول على نتائج مشابهة للنتائج الحقيقية، وتهيئة التعامل بين المعلم والطالب من جهة وبين الطلبة أنفسهم من جهة أخرى". (دار إبراهيم،2014، 18)

كما يعرفها (القرني،2022، 5) بأنها بيئات تفاعلية افتراضية تحاكي المعامل الحقيقية يتمكن فيها المتعلم من إجراء التجارب في بيئة تفاعلية أمنة وتكرارها بصورة مستمرة.

ويشير Yuldasheva& Komilova. (2022) إلى أن المعامل الافتراضية هي بيئات تفاعلية تسمح للطلاب بإجراء تجارب محاكاة دون الحاجة إلى المعمل الفعلي، فهذه المعامل تستخدم تقنيات محاكاة، مما يوفر فرص تعلم بسيط التكلفة، حيث يمكن للطلاب والمعلمين تصميم وتنفيذ تجارب تحاكي العمليات الحقيقية بالمقارنة مع المعامل التقليدية، حيث انها توفر إمكانية مشاركة جميع الطلاب في التجارب، مما يعزز من تجربتهم التعليمية.

وتعرفها الباحثة بأنها بيئة افتراضية تفاعلية تحاكي المعامل الحقيقي، تشمل أدوات افتراضية فيزيائية لإجراء التجارب.

المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية

أشار (القرني،2022، 13) إلى أن مكونات المعمل الافتراضي تشمل:

1. مكونات مادية، مثل: الحواسيب والأجهزة التابعة لها.
2. مكونات برمجية كالبرامج، وقواعد البيانات وشبكة للتواصل، وأدلة الاستخدام.

مميزات المعامل الافتراضية

يشير الزامل (2022، 41) إلى مميزات المعامل الافتراضية كما يلي:

- يوفر بيئة تعليمية افتراضية تساعد المعلمين على التعاون والمشاركة عبر الانترنت في نفس الوقت، كما تتيح لطالب إجراء تجارب تفاعلية لا يقل مستواها عن الحقيقية مع إمكانية توثيق النتائج إلكترونيا لمعالجتها او مشاركتها مع الاخرين.
- تعتبر حلاً لمعوقات المعمل التقليدي من حيث سد العجز في الأجهزة ونقص المواد المستهلة.
- تنمية مهارات الطالب العقلية والأدائية والوجدانية مما ينعكس إيجابيا على تحصيلهم.
- تقديم المعلومات بصورة جذابة ممتعة مما يزيد من الدافعية والخيال العلمي من خلال تقنية المحاكاة.

- تقديم تغذية راجعة فورية وتشجيع الخبرة الاستكشافية.

يشير (زيتون، 2005، 165) إلى بعض المعوقات:

1. تتطلب أجهزة حاسوب ذات موصفات خاصة.
2. نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والطلاب والمعلم.
3. يحتاج تصميمها إلى فريق مكون من مختصين برمجة وخبراء مناهج ومعلمين.
4. ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية.

بالإضافة إلى المعوقات المذكورة أعلاه، هناك أيضًا مجموعة من التحديات الأخرى التي يمكن الإشارة إليها، منها– :

- لا يوجد معلمين مدربين على شرح وتشغيل البرامج الافتراضية في مجال الفيزياء.
- لا يوجد اجهزة كمبيوتر تغطي اعداد الطلبة في معامل معظم المدارس.
- قد تحتاج بعضها الى شبكة انترنت جيدة.

دور المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء:

يلعب المعمل الافتراضي في الآونة الأخيرة دور فعال في التدريس مختلف المواد التعليمية في كل دول العالم سواء الدول المتقدمة، أو النامية، وقد أشار (محمد،2012) إلى دور المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء إلى أن المعمل الافتراضي أداة تعليمية فعالة في تدريس المفاهيم الفيزيائية، لما يوفره من بيئة آمنة ومحفزة للتعلم، تقل فيها المخاطر وتزداد فرص التفاعل والتجريب؛ وهذا النوع من المعامل يسهم في تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم الفيزيائية من خلال التمثيلات البصرية والرسوم المتحركة والتغذية الراجعة الفورية، كما يتيح تنفيذ تجارب يصعب تطبيقها في الواقع بسبب خطورتها أو تكلفتها. إضافة إلى ذلك، يساهم المعمل الافتراضي في تنمية مهارات الطلاب التكنولوجية والتعاونية، ويوفر خبرات تعلم نشطة من خلال الاستكشاف والعمل الجماعي، فضلاً عن قدرته على محاكاة البيانات وتحليلها كما يحدث في البيئات الحقيقية، وقد أكدت العديد من الدراسات أن استخدامه يؤدي إلى رفع كفاءة العملية التعليمية ويعزز من دافعية الطلاب للتعلم، خاصة عند تصميم وتنفيذ التجارب بشكل تربوي مدروس.

المفاهيم العلمية

تعتبر المفاهيم العلمية المكون الثاني لنواتج العلم وهدف أساسي من اهداف تعليم العلوم لما لها من أهمية في تنظيم الخبرة العلمية وتذكر المعرفة وربطها بمصادرها ومتابعتها، فالمفاهيم هي من المكونات البنائية للعلوم.

يعريف المفهوم: "مجموعة او صنف من الأشياء أو الحوادث او الرموز الخاصة التي تجمع معاً على أساس خصائصها المشتركة التي تميزها عن غيرها من المجموعات". خطايبة(38،2008)

المفهوم العلمي: "هو عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو السمات أو الحقائق المشتركة، أو يتم عن طريق تعميم عدد من الملاحظات ذات العلاقة بمجموعة من الأشياء". (النجدي وآخرون،342،2007)

المفاهيم العلمية هي أحد مكونات المعرفة العلمية واللبنات الأساسية التي يقوم عليها العلم والمتتبع للأدب التربوي يلحظ ذلك الاهتمام بتعليم وتعلم المفاهيم العلمية فيجد مثلا مقترحات لاستراتيجيات التدريس المناسبة في كيفية تدريس الطلبة المفاهيم العلمية وإكسابهم لها بالصورة الصحيحة حتى لا تؤدي إلى أي لبس أو سوء فهم، كما أن المتتبع لتدريس العلوم واطلاعه على الكتابات في هذا الجانب يرى تركيز التدريس على شيئين رئيسيين هما: فهم المفاهيم، وفهم العمليات. (أمبوسعيدي و البلوشي،2009، 85)

خصائص المفاهيم العلمية

يرى (زيتون،2005، 78–79) بأن خصائص المفاهيم العلمية تتمثل في :

1.يتكون المفهوم العلمي من : اسم، أو رمز، أو مصطلح مثل : (كثافة، خلية،...)، أو من دلالة لفظية للمفهوم مثل: (أيون: ذرة أو مجموعة ذرات تحمل شحنة كهربائية).

2. يتضمن المفهوم العلمي التعميم: مثلا: المادة كل شيء يشغل حيز وله وزن.

3. لكل مفهوم علمي مجموعة خصائص مميزة تشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم وتميزه عن غيره من المفاهيم العلمية الأخرى؛ مثلا : الطيور:(يغطي جسمها الريش).

4. تنمو المفاهيم نمواً مستمراً متدرجاً في الصعوبة من صف إلى آخر ومن مرحلة الأخرى، نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها، ولنضج الفرد بيولوجياً وعقلياً وزيادة خبراته التعليمية.

وبناء على ذلك ترى الباحثة بأن خصائص المفاهيم الفيزيائية تتسم بكونها مصطلحات أو رموز علمية تحمل دلالات محددة تساعد في تفسير الظواهر الطبيعية، وتمثل هذه المفاهيم تعميمات قابلة للتطبيق في مواقف متعددة، وتقوم على خصائص محددة تُميز كل مفهوم عن غيره ضمن إطار البناء العلمي.

تنمية المفاهيم العلمية

يشير النجدي وآخرون(2007، 349)أي أن تنمية المفاهيم من الأهداف الأساسية لتدريس العلوم في جميع المراحل الدراسية، كما أنها من اساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في انتقال أثر التعلم وفهم الهيكل العام، وهذا الأمر يتطلب أسلوباً تدريساً مناسباً لضمان تكون المفاهيم، كالأسلوب الاستقرائي وهو الأسلوب الطبيعي لتعلم المفاهيم وتعليمها، والأسلوب الاستنباطي الذي يؤكد تعلم المفاهيم العلمية وتنميتها واستخدامها في مواقف جديدة، كما يؤكد على الربط بين النظرية والتطبيق في تعليم المفاهيم من خلال في تنمية المفاهيم وتعلمها.

أهمية تعلم المفاهيم العلمية:

وتتمثل أهمية تعليم المفاهيم بحسب ما ورد عن (زهراني، 2022، 37) فيما يلي:

1. يظهر المتعلم الذي لديه مهارات وخبرات في تكوين المفاهيم العلمية مستوى أعلى في التفوق في التحصيل الدراسي والمعالجة للأفكار.
2. تُثير الدافعية لدى المتعلم لتحقيق الفهم مما يزيد من درجة الكفاءة والفاعلية الذاتية للمتعلم.
3. المفاهيم العلمية هي مفتاح المعرفة، فهي تعد أدوات ذهنية يتم تطويرها بهدف تقديم المساعدة اللازمة لمواجهة عالمنا.
4. تُسهم بشكل اساسي في بناء قاعدة معرفية وتكوين مجموعة من المبادئ والتعميمات.
5. تسهم المفاهيم العلمية في توفير مجموعة من الخبرات الغنية والمتنوعة، حيث يتم تكوين مفاهيم أكثر فائدة وأهمية.
6. تُعد وسيلة ضرورية لتفاهم الناس وتواصلهم مع بعضهم البعض بطريقة واضحة.

ويؤكد مصطفى (2014،99) على أن التجارب العملية المبنية على التخطيط والدراسة عي وسيلة جيدة وفعالة لتعلم المفاهيم العلمية، طالما كانت مبنية على الملاحظة والقياس والاستنتاج للتوصل إلى النتائج العامة وعندما يكون للمفهوم وجود مادي خاصة بالمرحلة الابتدائية والمتوسطة يمكن المتعلم من

رؤيته وتحسسه فان تعلمه يكون أفضل ولتنوع طرائق التدريس دورها الفاعل في تقديم معلومات منظمة ومترابطة مع تجنب التلقين المباشر والتأكيد على نشاطات المتعلمين وفعالياتهم مع الأخذ بنظر الاعتبار عدم حشو المناهج بالمفاهيم الكثيرة مما لا يتيح الفرصة لتعلمها بشكل جيد.

ويشير (العتيبي ،2023) إلى أن تعلم المفاهيم الفيزيائية يتطلب مستوى عالٍ من القدرة العقلية لدى المتعلمين لاستيعابها وتحليلها وإدراك العلاقات بينها، وعند تدريس المفاهيم تقليدياً يتم التركيز على الحفظ والتذكر مما يصعب استيعابها، ولذلك أصبح من الضروري اعتماد أساليب تعليمية حديثة تركز على التعلم النشط مثل التجريب والاستقصاء وحل المشكلات، بما يعزز الفهم العميق للمفاهيم واستيعابها، كما أن المعامل الافتراضية تسهم في تعزيز قدرات الطلاب على ممارسة التجارب العملية التي قد يصعب توفيرها في الواقع، مما يزيد من قدرتهم الاستيعابية للعلوم الفيزيائية ويجعل تعلم المفاهيم أكثر فاعلية وشمولية.

التفكير العلمي: –

يُعد التفكير سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله عن طريق الحواس، أي ان التفكير عملية دهنية نفسية تهتم بصورة أساسية بالسلوك في موقف فيه مشكلة، فالتفكير يهتم بالعناصر الشاملة ومعرفة العلاقات والأفكار في حد ذاتها؛ ويمكن تعريف التفكير العلمي بأنه" مجموعة من العمليات العقلية اللازمة لحل مشكلات يواجهها الفرد وتتدرج هذه العمليات من الملاحظة والقياس إلى الوعي بالمشكلة والبحث عن طرق لحلها وإلى تفسير البيانات المتجمعة وصياغة تعميمات منها وصولاً إلى بناء نموذج موجود وتعديله".(زروقي، عبدالكريم،2015).

و يعرف (عطا الله، 2001 ،184) التفكير العلمي بأنه: " نشاط عقلي موجه نحو دراسة مشكلة برزت في ظاهرة طبيعية، وينطوي على استخدام عدد من طرق العلم مثل: الملاحظة العلمية والتنبؤ والاستقرار والتفسير والتصنيف وما إلى ذلك وتعمل كل عملية منها إما منفردة أو متحدة مع عملية أخرى للوصول إلى المعرفة العلمية التي تعتبر حلاً للمشكلة ".

ويعتبر التفكير العلمي حجر الزاوية في العملية التعليمية، إذ يتيح للمتعلم تجاوز الحفظ والتذكر إلى استخدام المهارات العقلية، وبناء قاعدة معرفية متينة وربط النظرية بالتطبيق العملي في الحياة اليومية والمجال العلمي.

مهارات التفكير العلمي: –

هي ما يجب أن يمثله الطالب من قدرات وعمليات عقلية لكي يقوم بالعمليات العلمية من أجل تحقيق أهداف هذه العمليات، كما حددها مطورو المناهج في الولايات المتحدة الامريكية SAPA تشمل: (الملاحظة– التصنيف– استخدام الأرقام – القياس– التنبؤ– التواصل– التفسير– التعريف الاجرائي– تفسير البيانات– صياغة الفرضيات– ضبط المتغيرات– التجريب) .(رزوقي و الكريم،2015)

مهارات التفكير المستخدمة في الدراسة:

1. الملاحظة: تعني انتباه مقصود ومنظم نحو الأحداث والظواهر يمارسه المتعلم من خلال حواسه بُغية اكتشاف الأسباب التي تجعل الظاهرة أو الحدث يسلك سلوك معين هي أساس لمهارات التفكير الأخرى.

2. القياس: القدرة على تحديد أدوات القياس المناسبة لتقدير الظاهرة موضوع الدراسة تقديراً كمياً واستخدامها بدقة، والقيام بالعمليات الحسابية المرتبطة بهذه القياسات

3. التفسير: قدرة المتعلم على إعادة صياغة الأفكار المتضمنة في نتائج التجريب بأسلوبه الخاص وفهم العلاقات المتبادلة بين هذه الأفكار لتحديد معنى النتائج وأسبابها الحقيقية .(علي،2009)

4. التجريب: يأتي التجريب في قمة العمليات الأخرى، ويعرف بأنه قدرة الفرد العقلية التي تمكنه من إجراء تجارب علمية بنجاح بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته.(عطاالله،2001)

أهمية مهارات التفكير العلمي:

تتمثل أهمية مهارات التفكير العلمي فيما يلي:

1. تساعد في تنمية الاكتشاف والتقصي لدى الطلاب.
2. تسهم في اكتساب قدرات التعلم الذاتي لطلاب.
3. تساعد الطلبة في تنمية الاتجاه الإيجابي نحو البيئة.
4. تؤكد على إيجابية التلاميذ في العملية التعليمية بحيث يصل المتعلم للمعلومات بنفسه من خلال عمليات البحث داخل غرفة الصف.
5. المساعدة في تنمية الأنماط المختلفة من التفكير العلمي كالتفكير الإبداعي والتفكير النقدي.

(النجدي وآخرون : 2005، 309).

الدراسات السابقة:

1 .دراسة الزهراني و حيدر (2023) هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه لطالبات الصف الثالث المتوسط بمحافظة ينبع في مادة العلوم، استخدمت الدراسة المنهج شبة التجريبي ذا تصميم المجموعة الواحدة القائمة على الاختبار القبلي والبعدي و المنهج الوصفي، تكونت العينة من (8) طالبات تم اختيارهن بطريقة قصدية، وتمثلت أدوات الدراسة من اختيار مهارات التفكير العلمي وإجراءات المقابلات، وقد توصلت الدراسة الى وجود فروق دالة إحصائي في مهارات التفكير العلمي لصالح التطبيق البعدي، وجود اتجاه إيجابي نحو استخدام المختبر الافتراضي، واوصت الدراسة بتدريب الطلاب على استخدام المختبر الافتراضي، وتضمين أنشطة وتدريبات في كتاب العلوم تشجعهم على ممارسة التعلم.

2. دراسة الحافرة و إسماعيل(2022) تهدف الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء بمحافظة أبين، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي باختبار القبلي والبعدي، بمجموعة (تجريبية وضابطة)،تكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي، حيث تكونت عينة الدراسة من 60 طالبًا، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، اما اداة الدراسة كانت اختبار مهارات التفكير الابتكاري واستبانات، وتوصلت الدراسة الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التي استخدمت المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري، وكذلك أظهر الذكور تفوقًا في بعض المهارات، واوصت الدراسة باعتماد المختبرات الافتراضية في المناهج لتعزيز التفكير الابتكاري، وتدريب المعلمين على الاستخدام الفعال للمختبرات الافتراضية.

3. دراسة (زهراني،2022) هدفت الدراسة الى التعرف على درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمدينة مكة المكرمة، شمل مجتمع الدراسة جميع معلمات ومشرفات مادة العلوم في مدارس المرحلة المتوسطة في مكة المكرمة البالغ عددهن (161) وتكونت عينة الدراسة من (132) معلمة ومشرفة تم اختيارهن بطريقة عشوائية، تم استخدام المنهج الوصفي المسحي والاستبانة كأداة لدراسة، وتوصلت الدراسة الى ان توظيف

المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية جاء بدرجة كبيرة مع وجود العديد من المعوقات كندرة المعامل الافتراضية باللغة العربية وقلة توفر المتطلبات وعدم تدريب المعلمات التدريب الكافي .

4. دراسة الزهراني(2020) هدفت الدراسة لتعرف على فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة، وكشف عن الدلالة الفروق الاحصائية بين الطلاب الدين يدرسون بالطريقة التقليدية والدين يدرسون بالمعامل الافتراضي واستخدمت الباحث المنهج شبه التجريبي، شمل مجتمع الدراسة طلاب الصف السادس الابتدائي في منطقة الباحة التعليمية والبالغ عددهم (2212) طالب للعام الدراسي 1439-1440، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالب، ولتحقيق اهداف الدراسة استخدم الباحث مقياس مهارات التفكير وتوصلت الدراسة الى انه توجد فروق في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية، توجد فروق في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار بعض مهارات التفكير العلمي لصالح التطبيق البعدي.

5. دراسة محمد (2012): هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي في المفاهيم الفيزيائية، استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي عند اعداد قائمة المفاهيم، والمنهج الشبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، تكون مجتمع البحث من طلاب الصف الأول الثانوي في إحدى المدارس الثانوية، تم اختيار عينة عشوائية من الطلاب عددهم (80)، واستخدمت اختبار تحصيلي يغطي المفاهيم الفيزيائية كأداة لدراسة ، وتوصلت الدراسة الى أن الطلاب الذين استخدموا المعمل الافتراضي حققوا مستوى تحصيل أعلى مقارنة بالمستوى المتوقع، مما يدل على فاعلية الأداة التعليمية، واوصت الدراسة بتوسيع استخدام المعامل الافتراضي في تدريس مفاهيم الفيزياء لسهولة الوصول والتفاعل بين الطلاب.

6. دراسة الغامدي (2010) هدف البحث إلى تعرف فاعلية المعامل الافتراضية التعليمية في تنمية التفكير العلمي و التحصيل الدراسي و الرضا عن التعلم في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثالث من المرحلة الثانوية بمدارس المملكة العربية السعودية، و استخدم البحث المنهج التجريبي بتصميم سلمون الرباعي ، وتكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الثالث بالمرحلة الثانوية، وعددهن (2780) لسنة 2008- 2009، أما عينة البحث فتكونت من (77) طالبة انقسمت الى مجموعتين : مجموعة تجريبية شملت (38) طالبة، و أخرى مجموعة ضابطة شملت (39) طالبة في أربع فصول دراسية، مطبقًا عليهم اختبار في التفكير و اختبار في التحصيل الدراسي و مقياس الرضا من (إعداد الباحث)، و

توصلت نتائج البحث إلى عدم وجود فروق بين المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة في التفكير العلمي و التحصيل الدراسي و متغير الرضا لصالح المجموعة التجريبية.

7. دراسة دينغ وهاو (Ding & Hao, 2009) دراسة هدفت إلى تنمية التحصيل العلمي في الفيزياء باستخدام المختبرات الافتراضية، ومساعدة الطلبة على فهم قوانين الفيزياء واكتساب المفاهيم فيها، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالباً من طلبة قسم الفيزياء في جامعات الصين في ولاية ووهان هوبي، مقسمين إلى مجموعة تجريبية وعددها (32) طالباً تم تدريسهم باستخدام المختبر الافتراضي، ومجموعة ضابطه وعددهم (32) طالباً تم تدريسهم باستخدام المختبر الاعتيادي، طبق عليهم الاختبار التحصيلي في الفيزياء كأداة للدراسة، وأظهرت النتائج وجود تنمية في التحصيل العلمي واكتساب المفاهيم الفيزيائية يعزى لصالح المجموعة التجريبية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

-اتفقت دراسة الزهراني وحيدر (2023)، الحافرة وإسماعيل (2022)، الزهراني (2020)، دينغ وهاو (2009) مع الدراسة الحالية في استخدام المنهج الشبه التجريبي، بينما اختلفت عنها دراسة الزهراني (2022)، محمد (2012)، الغامدي.(2010)

-اتفقت جميع الدراسات مع الدراسة الحالية في تناولها موضوع المعمل الافتراضي كمتغير مستقل، بينما تنوعت في المتغير التابع حيث اتفقت مع الدراسة الحالية دراسة الزهراني (2022) – محمد (2012) – دينغ وهاو (2009) في متغير المفاهيم بين التحصيل الدراسي والتفكير.

-اتفقت مع الدراسة الحالية في استخدامها للاختبار كأداة دراسة جميع الدراسات السابقة ماعدا دراسة زهراني(2022) التي اختلفت عنها في استخدامها الاستبانة كأداة رئيسية.

تتحدد أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة في أثراء مشكلة الدراسة والإطار النظري لدراسة الحالية وبناء أدوات الدراسة وتفسير النتائج.

منهجية وإجراءات الدراسة

منهج الدراسة: استخدمت الدراسة المنهج الشبه التجريبي لمجموعتين متكافئتين مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة بقياس قبلي وقياس بعدي والجدول (1) توضح تصميم الدراسة

جدول (1)

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
التجريبية	اختبار المفاهيم الفيزيائية	تدريس بالمعمل الافتراضي	اختبار المفاهيم الفيزيائية
	اختبار مهارات التفكير		اختبار مهارات التفكير
الضابطة	اختبار المفاهيم الفيزيائية	تدريس بالطريقة العادية	اختبار المفاهيم الفيزيائية
	اختبار مهارات التفكير		اختبار مهارات التفكير

تكافؤ المجموعتين: للتحقق من تكافؤ طلاب مجموعتي الدراسة تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة للمقارنة بين متوسط درجات الطلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير العلمي القبلي كما هو موضح بالجدول

جدول (2)

الاختبار القبلي		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
المفاهيم الفيزيائية	الضابطة	5.96	2.423	0.441	48	0.661
	التجريبية	6.28	2.701			
التفكير العلمي	الضابطة	10.76	2.788	0.849	48	0.400
	التجريبية	10	3.500			

من خلال الجدول (2) نلاحظ أن قيمة اختبار العينة المستقلة (ت) غير دالة لاختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير هذا ما يدل أنه لا توجد فروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة، إي ان المجموعتين متكافئتين.

مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من طلاب السنة الثانية الثانوية في بلدية براك الشاطئ للعام 2024-2025.

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من فصلين من فصول السنة الثانية الثانوي العلمي في مدرسة أروقة العلم والبالغ عددهم (50) مقسمين على مجموعتين.

أدوات الدراسة: استخدم الباحثة لأغراض الدراسة اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار قياس بعض مهارات التفكير

أولا: اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية: يهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى اكتساب المفاهيم الفيزيائية.

ثانيا: اختبار لقياس بعض مهارات التفكير العلمي.

للتحقق من ثباث الاختبارين تم تطبيقهما على عينة استطلاعية تشبه في خصائصها عينة الدراسة تكونت من 19 طالب، وكذلك لتحديد زمن المناسب لكل اختبار، حيث تبين للباحثة ان الزمن المناسب للاختبار المفاهيم الفيزيائية 35 دقيقة واختبار مهارات التفكير 45 دقيقة.

وقد تحققت الباحثة من ثبات الاختبارين بطريقة ألفا كرو نباخ كما مبين في الجدول

جدول (3)

الاختبار	عدد الأسئلة	معامل الثبات
اختبار المفاهيم الفيزيائية	12	0.798
اختبار مهارات التفكير	20	0.750

يبين الجدول (3) معامل الثبات الاختبار المفاهيم الفيزيائية والذي بلغ (0.798) ومعامل الثبات لاختبار مهارات التفكير العلمي والذي بلغ (0.750)، وهي نسب ثبات مرتفعة.

1. حساب صدق الاتساق الداخلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية

جدول(4)

السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
س1	0.542**	0.000	س7	0.558**	0.000
س2	0.429**	0.002	س8	0.306*	0.031
س3	0.306*	0.031	س9	0.430**	0.002
س4	0.479**	0.000	س10	0.480**	0.000
س5	0.286*	0.044	س11	0.634**	0.000
س6	0.491**	0.000	س12	0.413**	0.003

يبين الجدول (4) معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والدرجات الكلية للمهارة التي ينمتي اليها السؤال حيث تراوحت ما بين (0.306 – 0.634) وجميعها دالة احصائياً، مما يدل على صدق الاختبار لما وضع لقياسه.

ثانيا: اختبار مهارات التفكير العلمي: يهدف الاختبار الى قياس مهارات (الملاحظة– القياس – التفسير– التجريب)

بعد تحليل الوحدة الدراسية وتحديد المهارات تم صياغة (20 سؤال) لقياس مهارات التفكير.

وتم التحقق من صدق الاختبار بعرضه على مجموعة من المتخصصين

1. حساب صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير العلمي

جدول(5)

المهارة	السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	المهارة	السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الملاحظة	1	0.506**	0.000	التفسير	11	0.560**	0.000
	2	0.686**	0.000		12	0.690**	0.000
	3	0.765**	0.000		13	0.607**	0.000
	4	0.631**	0.000		14	0.578**	0.000
	5	0.318*	0.024		15	0.493**	0.000
القياس	6	0.398**	0.004	التجريب	16	0.501**	0.000
	7	0.612**	0.000		17	0.392**	0.005
	8	0.456**	0.001		18	0.377**	0.007
	9	0.530**	0.000		19	0.449**	0.001
	10	0.474**	0.000		20	0.453**	0.001

يبين الجدول (5) معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والدرجات الكلية للمهارة التي ينمتي اليها السؤال حيث تراوحت ما بين (0.318 – 0.765) وجميعها دالة احصائياً، مما يدل على صدق الاختبار لما وضع لقياسه.

الصدق البنائي لاختبار مهارات التفكير العلمي

معاملات ارتباط بين الدرجات الكلية لكل مهارة والدرة الكلية للاختبار

جدول 6

المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الملاحظة	0.819**	0.000	التفسير	0.587**	0.000
القياس	0.654**	0.000	التجريب	0.553**	0.000

يبين الجدول (6) معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والدرجات الكلية للمهارة التي ينتمي اليها السؤال حيث تراوحت ما بين (0.553 – 0.819) وجميعها دالة احصائياً، مما يدل على صدق الاختبار لما وضع لقياسه.

معاملات الصعوبات

1. معاملات الصعوبة لاختبار المفاهيم الفيزيائية

جدول(7)

السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة
س1	0.48	س7	0.60
س2	0.50	س8	0.38
س3	0.38	س9	0.70
س4	0.48	س10	0.40
س5	0.66	س11	0.56
س6	0.52	س12	0.46

من الجدول (7) نلاحظ بإن قيم معاملات الصعوبة في اختبار المفاهيم الفيزيائية تراوح ما بين (0.38 – 0.66)

2.معاملات الصعوبة لاختبار مهارات التفكير العلمي

جدول (8)

السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل الصعوبة
س1	0.64	س6	0.54	س11	0.56	س16	0.52
س2	0.70	س7	0.66	س12	0.42	س17	0.28
س3	0.62	س8	0.44	س13	0.54	س18	0.50
س4	0.46	س9	0.54	س14	0.44	س19	0.38
س5	0.58	س10	0.56	س15	0.46	س20	0.54

من الجدول (8) نلاحظ بإن قيم معاملات الصعوبة في اختبار مهارات التفكير العلمي تراوح ما بين (0.28 – 0.70)

إجراءات الدراسة

استنادا الى مقرر الفيزياء السنة الثانية من مرحلة التعليم الثانوي في ليبيا تم إعداد الاختبارات وفق المستويات المعرفية والمهارية، وتم اعداد الاختبار بالشكل التالي:

1. تحديد الوحدة الدراسية واحدة التي سيتم تدريسها بالمعمل الافتراضي وسيطبق عليها الاختبار وهي " انعكاس وانكسار الضوء".
2. تدريس وحدة انعكاس وانكسار الضوء باستخدام تطبيق " كروكودايل" لتنفيذ التجارب العملية الافتراضية المرتبطة بمفاهيم انعكاس وانكسار الضوء.

3. تحديد الأهداف السلوكية المتضمنة لهذه الوحدة.
4. إعداد اختبار يقيس المفاهيم الفيزيائية المتضمنة للوحدة الدراسية.
5. إعداد اختبار يقيس بعض مهارات التفكير العلمي.
6. التحقق من صدق تباث الاختبارات.
7. تطبيق القياس القبلي على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.
8. تدريس الوحدة الدراسية للمجموعتين التجريبية والضابطة
9. تطبيق القباس البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة.
10. تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS للإجابة على التساؤلات والتحقق من الفرضيات.

نتائج الدراسة وتفسيرها

التساؤل الأول: ما أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية لطلاب المرحلة الثانوية؟

تمت الإجابة على هذا التساؤل من خلال اختبار الفرضية الأولى والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية".

لاختبار صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار ت للعينات المستقلة للمقارنة بين درجات طلاب المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، وكانت النتائج كما موضحة بالجدول (9)

جدول (9)

الاختبار	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
اختبار المفاهيم الفيزيائية	الضابطة	5.96	1.947	10.54	48	0.000
	التجريبية	11	1.384			

الجدول (9) يبين نتائج اختبار " ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية البعدي حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية (5.96) والانحراف المعياري (1.947) وبلغ متوسط طلاب المجموعة التجريبية (11) والانجراف المعياري (1.384)، كما بلغت قيمة " ت" (10.54) ومستوى دلالة (0.000)، مما يدل على وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين في اختبار المفاهيم الفيزيائية البعدي لصالح المجموعة التجريبية، عليه نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية".

التساؤل الثاني: ما أثر استخدام المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير لطلاب المرحلة الثانوية؟

تمت الإجابة على هذا التساؤل من خلال اختبار الفرضية الثانية والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طلاب التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في اختبار مهارات التفكير العلمي"

لاختبار صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار ت للعينات المستقلة للمقارنة بين درجات طلاب المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي، وكانت النتائج كما موضحة بالجدول (10)

جدول (10)

الاختبار	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
اختبار مهارات التفكير العلمي	الضابطة	10.28	4.198	8.928	48	0.000
	التجريبية	18.60	2.021			

الجدول (10) يبين نتائج اختبار " ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير العلمي البعدي حيث بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (10.28) والانحراف المعياري (4.198) وبلغ متوسط طلاب المجموعة التجريبية (18.60) والانجراف المعياري (2.021)، كما بلغت قيمة " ت" (8.928) ومستوى دلالة (0.000)، مما يدل على وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين في اختبار المفاهيم الفيزيائية البعدي لصالح المجموعة التجريبية ، عليه نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل" توجد فروق ذات دلالة إحصائية

عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طلاب التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في اختبار مهارات التفكير العلمي"

التساؤل الثالث: ما العلاقة بين استيعاب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

تمت الإجابة على هذا التساؤل من خلال اختبار الفرض الذي ينص على انه" لا توجد علاقة دالة احصائيا بين استيعاب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية عند مستوى دلالة 0.05.

لاختبار صحة هذه الفرضية تم حساب ارتباط بيرسون بين اختبار المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي البعدي وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول(9)

المتغيرات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
المفاهيم الفيزيائية مهارات التفكير العلمي	0.777	0.000

من خلال الجدول (11) نلاحظ انه هناك علاقة ارتباط قيمتها (0.777) بين اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي، وهي علاقة قوية موجبة دالة احصائياً، مما يدل ان الطلاب الذين تحسن استيعابهم للمفاهيم الفيزيائية تحسن كذلك مستوى مهارات التفكير لديهم. أي نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل " توجد علاقة دالة احصائيا بين استيعاب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية عند مستوى دلالة 0.05.

تفسير النتائج

النتائج التي توصلت اليها الدراسة وفقا لفروضها كانت على النحو التالي:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية، مما يدل على ان التدريس باستخدام المعمل الافتراضي ساهم في تحسين استيعاب المفاهيم الفيزيائية.

2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسط درجات طلاب التجريبية التي درست بالمعمل الافتراضي والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في اختبار مهارات التفكير العلمي، مما يدل على ان المعمل الافتراضي ساهم في تنمية مهارات التفكير العلمي.

3. توجد علاقة دالة احصائيا بين استيعاب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية عند مستوى دلالة 0.05، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية موجبة

اثبت نتائج اختبار الفروض وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، لصالح المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير العلمي، وهذا يدل على الأثر الإيجابي وفاعلية المعمل الافتراضي في تدريس الفيزياء ، وهذا يتفق مع دراسة محمد(2012) ودراسة (أبوزينة(2011) ودراسة دينغ وهاو (Ding & Hao, 2009) في فاعلية المعمل الافتراضية في تنمية المفاهيم والتحصيل، كما يتفق مع دراسة (الزهراني وحيدر(2023) ودراسة (الحافر و إسماعيل) 2022 ودراسة الزهراني(2020) ودراسة الشراري(2017) ودراسة الغامدي(2010) ودراسة سبر ايد وأخرون (Sapriadil et al. 2019) في فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير

كما يمكن ان يدل ذلك على ان التدريس بالمعمل الافتراضي كان له الأثر في زيادة دافعية الطلاب وتشوقهم لتعلم، ومن هنا ترى الباحثة ان المعمل الافتراضي وسيلة تعليمية تفاعلية ممتعة في العلوم عامة والفيزياء خاصة.

التوصيات

1. التشجيع على تدريس الفيزياء باستخدام المعامل الافتراضية لتأثيرها في اكتساب المفاهيم العلمية.
2. انشاء معامل افتراضية على شبكة الانترنت ليستفيد منه الطلاب والمعلمين والبحاث.
3. الاهتمام باستخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم لجميع المراحل لما لها من أثر في تنمية مهارات التفكير وتنمية المفاهيم الفيزيائية.
4. الاهتمام بتوفير أجهزة الحاسوب والانترنت والبرامج اللازمة للمعامل الافتراضية داخل المدارس.
5. عقد ورش عمل وندوات ودورات للمعلمين والطلاب المعامل الافتراضية.

المقترحات

1. اجراء دراسات مماثلة لتقصي أثر المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء والاحياء.
2. اجراء دراسات تتقصى أثر المعامل الافتراضية في اكتساب المفاهيم العلمية لجميع المراحل الدراسية.
3. اجراء دراسات تقيس أثر المعمل الافتراضي في تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد.

المراجع:

المراجع باللغة العربية

1. أبو شحادة، عبدالله فضل، القادري، سليمان أحمد. (2019). **أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، دراسات العلوم التربوية**، الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمي، المجلد (46) العدد (1) (4)، 135- 148. https://archives.ju.edu.jo/index.php/edu/article/view/14644

2. أمبو سعيدي، عبدالله بن خميس، البلوشي، سليمان بن محمد (2009). **طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية**، عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.

3. الحافظ، محمود عبدالسلام وأمين، أحمد جوهر. (2013). **المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي**. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، المجلد (1) العدد(8)، 459-478. https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=93304

4. الحافرة، أكرم عبدالقادر و إسماعيل، صفية ناجي. (2022). **فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية التفكير الابتكاري**. مجلة جامعة المدينة العالمية للعلوم التربوية والنفسية، العدد (8)، 128-175.

5. الزامل، مشاعل محمد مطلق (2022). **واقع استخدام معلمات الكيمياء للمعامل الافتراضية "كروكودايل" في التدريس** (رسالة ماجستير، كلية الشرق العربي للدراسات العليا، السعودية). https://search.mandumah.com/Record/1320137

6. الزهراني، صالح عبدالمجيد علي (2020). **فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة**. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد (110). 10.21608/maed.2020.157757

7. الزهراني، مشاعل يوسف و آل حيدر، وفاء شكري (2023). **فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه نحو المختبر لطالبات الصف الثالث متوسط**. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، المجلد (12) العدد(6)، 1100-1125. https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=385602

8. السامرائي، نبيه صالح. (2005). **أساسيات طرق تدريس العلوم واتجاهاتها الحديثة**. عمان: دار الإخوة للنشر والتوزيع.

9. العتيبي، عبدالله سهل (2023). **اتجاهات معلمي العلوم نحو تنمية المفاهيم الفيزيائية باستخدام المعامل الافتراضية ومعوقاتها**. مجلة العلوم التربوية و النفسية. مجلة العلوم التربوية والنفسية (JEPS) • المجلد 7، العدد 30 (2023) • ص: 39 – 19. https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps

10. خطايبة، عبدالله محمد(2008).**تعليم العلوم للجميع**.عمان- دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. ط2.

11. دار إبراهيم" ،ياسمين صدقي عمر (2014). **أثر استخدام المختبر الإفتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين**. جامعة النجاح الوطنية. https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=114301

12. علي، محمد السيد. (2009). **التربية العلمية وتدريس العلوم. (تقديم إبرهيم عميرة)**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

13. عطا الله، ميشيل كامل. (2001). **طرق وأساليب تدريس العلوم**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

14. محمد، فتحي العشري عبدالفتاح. (2012). **استخدام المعامل الافتراضية في تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية**. مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد،المجلد(11) العدد (11)، 727-754. https://doi.org/10.21608/jftp.2012.40202

15. .مصطفى، منصور(2014). **أهميّة المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها**. مجلة البحوث والدراسات الاجتماعية. العدد (8). https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=115275

16. القرني، صفية سالم محمد. (2022). **واقع استخدام المعامل الافتراضية في التعليم عن بعد من وجهة نظر معلمات العلوم (رسالة ماجستير)**. جامعة الطائف. https://search.mandumah.com/Record/1274983

17. فياض، ساهر ماجد شحدة. (2015). **أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة** (رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة). https://www.mobt3ath.com/pdf.php?ext=pdf&id=10267

18. زهراني، اريج عوض (2022). **درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمدينة مكة المكرمة**. المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، 23-64. 10.21608/ejev.2022.233119

19. الغامدي، عزيزة علي صالح(2010). **أثر المعامل الافتراضية على التفكير العلمي و التحصيل و الرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مدارس المملكة العربية السعودية**. رسالة ماجستير. البحرين. جامعة الخليج العربي. https://search.mandumah.com/Record/728606

20. النجدي، أحمد سعودي؛ راشد، علي؛ عبدالهادي، منى (2005). **اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير وتنمية التفكير والنظرية البنائية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

21. النجدي أحمد؛ راشد، علي؛ عبدالهادي، منى . (2007). **طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم**. القاهرة: دار الفكر العربي.

22. زيتون حسن حسين (2005). **رؤية جديدة في التعليم – التعلم الإلكتروني المفهوم – القضايا – التطبيق . التقييم)**. الدار الصولتية للنشر والتوزيع.

23. رزوقي، وغد مهدي؛ عبدالكريم، سهى إبراهيم. (2015). **التفكير وأنماطه: التفكير العلمي – التفكير التأملي – التفكير الناقد – التفكير المنطقي**. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

المراجع باللغة الإنجليزية

1 .Ding, Y., & Hao, E. (2009). Using a simulation laboratory to improve physics learning: A case exploratory learning of diffraction grating. First International Workshop on Education Technology and Computer Science, 3(1), 10–22.

3. Yuldasheva, G. I., & Komilova, Z. X. (2022). The use of pedagogical software, that is, virtual laboratories, in the teaching of physics. Central Asian Research Journal for Pedagogical Sciences, 3(5), 15–18. https://doi.org/10.37547/pedagogics-crjp-03-05-03