اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد لتدريس الفيزياء في المدارس الاعدادية

م.د. زياد رحيمه محمد مويرد
zeyadr.65@gmail.com
المديرية العامة للتربية في بغداد الرصافة/ الثالثة

الملخص

هدف بحث التعرف على اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء للمدارس الاعدادية، ومن أجل تحقق هذا الهدف سيحاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤل الاتي:

- ما اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد لتدريس الفيزياء في المدارس الاعدادية؟

اعتمد الباحث منهج البحث الوصفي التحليلي لتحقق اهداف وتساؤلات البحث واختار مجتمع البحث وعينته من مدرسي ومشرفي مادة الفيزياء للمدارس الاعدادية في مدارس مديرية تربية الرصافة الثالثة في بغداد، استخدم الباحث مقياس الاتجاهات تكونت فقراته من (٢١) عبارة، وطبقه على عينة البحث بعد التأكد من صدقه وثباته والذي كانت قيمته (٠.٨٢) ، وتكونت عينة البحث من (٣٠) مدرس فيزياء، و(١٠) مشرفين فيزياء، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من المجتمع الأصلي المديرية العامة للتربية في بغداد الرصافة الثالثة. تكونت أداة البحث من مقياس الاتجاهات نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء بالمرحلة الاعدادية، وأظهرت النتائج وجود اتجاهات إيجابية دالة نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، وعدم وجود فروق دالة بين اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، وفي ضوء النتائج قدم الباحث بعض التوصيات والمقترحات حول إمكانية استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس مادة الفيزياء للمدارس الاعدادية والاهتمام بتجهيزها بالمعدات اللازمة لذلك.

الكلمات المفتاحية: الاتجاهات، المختبرات ثلاثية الابعاد، مدرسي الفيزياء، المدارس الاعدادية.

Attitudes of physics teachers and supervisors towards using three-dimensional laboratories to teach physics in middle schools

Lect. Dr.. Zeyad Raheemah Mohammed Muwayrid Educational and General Directorate of Education in Baghdad, Al-Rusafa/Third

Abstract

The aim of the research is to identify the attitudes of physics teachers and supervisors towards the use of three-dimensional laboratories in teaching physics to middle schools. In order to achieve this goal, the current research will attempt to answer the following question:

: What are the attitudes of physics teachers and supervisors towards using three-dimensional laboratories to teach physics in middle schools?

The researcher adopted the descriptive analytical research method to achieve the objectives and questions of the research. He chose the research community and sampled it from teachers and supervisors of physics for the middle schools in the schools of the third Rusafa Education Directorate in Baghdad. The researcher used the attitude scale, the paragraphs of which consisted of (21) statements, and applied it to the research sample after ensuring its validity. Its reliability was (0.82), and the research sample consisted of (30) physics teachers and (10) physics supervisors, who were randomly selected from the original community. General Directorate of Education in Baghdad, Rusafa Third,The research tool consisted of a measure of attitudes toward the use of three-dimensional laboratories in teaching physics at the secondary level. The results showed that there were significant positive trends toward the use of three-dimensional laboratories in teaching physics, and that there were no significant differences between the attitudes of physics teachers and supervisors toward the use of three-dimensional laboratories in teaching physics, and in light of the results. The researcher presented some recommendations and suggestions about the possibility of using three-dimensional laboratories

in teaching physics for the middle schools and paying attention to equipping them with the necessary equipment for that.

Keywords: Directions, three-dimensional laboratories, physics teachers, middle school

أولا: مشكلة البحث: من خلال عامين من العمل مع لجنة الفيزياء المساندة للتقنيات التربوية بوزارة التربية والمساعدة الفنية لاحظ الباحث أن هناك ضعف في استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس مادة الفيزياء وأن واقع المدارس الحكومية يعني أنه نادراً ما يتم استعمالها لإجراء التجارب العملية المتعلقة بمادة الفيزياء، وتعود أسباب ندرة استعمال هذه المختبرات إلى أن المدارس التي تحتوي على مختبرات لا تتوفر فيها التجهيزات الكافية لإجراء التجارب، ولا يتوفر للمدرسين الوقت الكافي لاستعمالها بسبب كثرة عدد الطلاب نظراً لعدم وجود عدد كافي من المدارس وقلة وقت التدريس بسبب الدوام الثلاثي، كما أن مادة الفيزياء تدرس نظرياً قد يرجح ذلك **أيضا.**

تساؤلات البحث: من ملاحظة الباحث لضعف توظيف المختبرات المدرسية في تدريس الفيزياء، التي قد يكون لعدم توافر الإمكانات، أو لزيادة عدد الطلاب ، ونظراً لندرة الدراسات ذات العلاقة بالمختبرات ثلاثية الابعاد كخيار مهم لاجراء تجارب الفيزياء بالمدارس الاعدادية للتغلب على المشكلات التي تحول دون استعمال المختبرات المدرسية، واستجابة للتوصيات التي أوصت بها الدراسات السابقة من أهمية المختبرات ثلاثية الابعاد كتقنية حديثة في تدريس الفيزياء؛ لذا تم تحديد مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الاتي:

- ما اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية؟ وتفرع منه السؤال الاتي: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء بالمدارس الاعدادية ؟

ثانياً: أهمية البحث:

١. قد يمكن الإفادة منه في معالجة الاتجاهات الحديثة في استعمال الحاسب الآلي وبرامجه في تدريس الفيزياء باستعمال المختبرات ثلاثية الابعاد لجذب الطلاب إلى الفيزياء وجعلهم يفهمونها بطريقة سهلة وإبعادهم عن الملل بطريقة مشوقة وممتعة.

٢. قد يساهم هذا البحث تحسين طريقة تعليم الطلاب وتعلمهم من خلال استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تعليم الفيزياء وتوفير طريقة جديدة للتعلم تحقق مبدأ التعلم الذاتي في هذا المجال.

٣. يجب على مصممي ومطوري المناهج الدراسية لفت الانتباه إلى ضرورة تفعيل المختبرات ثلاثية الابعاد كوسيلة تدريس متطورة، مع التأكيد على ضرورة دمج الجوانب النظرية والعملية في منهج الفيزياء في المرحلة الثانوية، وتوفير الوقت والجهد، وتقليل المخاطر وإجراء التجارب التي تتطلب خيالاً علمياً سيكون من المفيد محاولة استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد من أجل ذلك.

ثالثاً: اهداف البحث:

١. التعرف على اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تجارب الفيزياء بالمدارس الاعدادية؟

٢. مدى وجود فروق بين اتجاهات المدرسين والمشرفين نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تجارب الفيزياءبالمدرس الاعدادية؟

رابعاً: فرضية البحث: لتحقق اهداف البحث صاغ الباحث الفرضية الصفرية الاتية:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات مدرسي الفيزياء ومتوسطات درجات مشرفي الفيزياء في مقياس الاتجاهات نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تجارب الفيزياء.

خامساً: حدود البحث: اقتصر البحث على الحدود الاتية:

١. الحدود المكانية: المدارس الثانوية الحكومية النهارية في محافظة بغداد / المديرية العامة للتربية في بغداد الرصافة /٣ (مدينة الصدر) للعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤) م

٢. الحدود البشرية : مدرسي ومشرفي مادة الفيزياء في المدارس الثانوية التابعة للمديرية العامة للتربية في بغداد الرصافة الثالثة.

٣. الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٢٣/ ٢٠٢٤)م.

سادساً: تحديد المصطلحات: الاتجاه: عرفه كل من:

- **شحاته والنجار (٢٠٠٣) بأنه:** "موقف او ميل راسخ نسبياًسواء أكان رأياً أم اهتماماً أم غرضاً ترتبط بتأهب لاستجابة مناسبة "(شحاته والنجار ، ٢٠٠٣ : ١٦).

- **الطريحي وحمادي (٢٠١٢)** بأنه: "محصلة استجابة المدرس الإيجابية والسلبية ذات العلاقة ببعض الموضوعات او المواقف النفسية والتربوية المرتبطة بمهنة التدريس، والتي تعرض عليه في صورة مؤثرات لفظية" . (الطريحي وحمادي، ٢٠١٢ : ٤٤).

- **ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه: الشعور الثابت نسبياً من جانب مدرسي ومشرفي المدارس الاعدادية نحو المختبرات ثلاثية الابعاد واستعماله في موضوعات مادة الفيزياء سواء بالقبول أو الرفض ويقاس بالدرجة التي حصلوا عليها من خلال مقياس الاتجاه الذي اعده الباحث.**

المختبرات ثلاثية الابعاد: عرفها كل من :

- **(عامر ،2015 :100)** بأنها: معامل حقيقية تخيلية تحاكي المعامل الحقيقية حيث يتم برمجتها ونشرها على الانترنتيت أو على أسطوانات مضغوطة، ويتم من خلالها تطبيق التجارب العملية بشكل يحاكي الواقع.

- **(عطيف ،2018 :١٨)** بانها: مختبرات علمية رقمية تستخدم في المدارس والجامعات والمختبرات الخاصة ، تحتوي على أجهزة كمبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل اتصال بالشبكة العالمية، تمكن المتعلمين من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج من غير التعرض لادنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة.

مقدمة:

دور المختبرات ثلاثية الابعاد في زيادة التحصيل الدراسي للمواد العلمية: تعد المختبرات ثلاثية الابعاد وسيلة تعليمية مهمة ، حيث أنها تساهم في تنمية الأداء المهاري لدى الطلاب، بالإضافة إلى أن المختبر ثلاثي الابعاد يسعى إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب من خلال جعل الطالب يقوم بأداء المهارة أكثر من مرة حسب سرعته واستيعابه للتعلم، حتى يتمكن من أدائها على الوجه المطلوب، وذكر كل من (الراضي،٢٠٠٨ : ٤٥)، و (المهدي، ٢٠٠٨: ١٦) بان التعلم الافتراضي شكل من أشكال التعلم الإلكتروني يتم فيه التعلم من خلال منظومة متكاملة قائمة على الحاسوب، ومن خلالها إنشاء عالم تعليمي مصغر يشابه، أو يماثل الواقع الحقيقي، ويقوم بنقل وتوصيل مختلف أنواع المعرفة ومنها الفيزياء إلى الدارسين في مختلف أنحاء العالم ، و يذكر (شرف، ٢٠٠٦: ٢٣) أن للتعليم الافتراضي مزايا، وفوائد توجب استعماله في المجتمع وهي احتواء التعليم الافتراضي على كافة أنوع المواد التعليمية التي يحتاجها المتعلم ومصادر أخرى مفيدة، بالإضافة إلى أن التعليم الافتراضي يعمل على خفض تكاليف إنتاج وتوصيل المواد التعليمية، واتاحة الفرصة للمتعلمين لتوفير مايحتاجونه من جهاز حاسوب موصول بالانترنت، وكذلك يوفر التعليم الافتراضي أدوات تعليمية تشجع على التعاون، والتواصل بين المتعلمين وتجعل الطلبة أكثر نشاطا وفعالية مع المادة الدراسية، والعملية التعليمية، واكد (الودعاني،٢٠١٤: ٢٤) على انها تعد أحدث مستحدثات التكنولوجيا امتدادا لأنظمة المحاكاة الإلكترونية، إلى أن المختبرات ثلاثية الابعاد يمكن من خلالها إجراء التجارب بالحاسوب عن طريق شبكة الانترنت أو من خلال برنامج خاص معد مسبقا، وتبرز أهمية المختبر في تعليم الفيزياء في إثبات صدق المعلومات، والمعرفة العلمية، وفهم الطلبة للمادة العلمية وليس حفظها و بالتالي محاولة تطبيقها في حياته أو في مجال دراسته المستقبلية، و تحقيق مبدأ التعلم عن طريق العمل، واكتساب الاتجاهات والميول العلمية ويساعد على تنمية التفكير العلمي عند الطلبة (البلطان، ٢٠١١ : ٢٢). وإتاحة الفرصة للإبداع والابتكار وعلى الرغم من النداءات المتواصلة من التربويين لاستعمال طرائق جديدة في تدريس الفيزياء مثل استعمال المختبر

الافتراضي لزيادة تحصيل الطلبة و دفعهم نحو اكتساب الاتجاهات والميول العلمية، إلا أن هذا الموضوع لم يحظ في بلدنا بما يستحقه من الدراسة والبحث، وبناء على ذلك جاء هذا البحث ليسلط الضوء على أهمية المختبرات ثلاثية الابعاد في اجراء التجارب الفيزيائية ، كونها طريقة جديدة تشكل تحدياً صريحاً لاستعمال الطريقة الاعتيادية جديرة بالبحث والدراسة.

اطار نظري ودراسات سابقة:

المختبرات ثلاثية الابعاد تعرف بانها التي تمتاز بعدم وجود مختبر فعلي محدد بجدران وسقف ولكن يمكن في بعض الأحيان الاستعانة بمختبر تقليدي مع تحويرات مناسبة فيه لزيادة فعالية المختبر ثلاثي الابعاد، لانه يتكون بأبسط أشكاله من مجموعة من برامج الحاسب المختلفة والتي تثبت فيها التجارب باعتمادها على خوارزميات حاسوبية تقوم بتنفيذ عدد من المعادلات المختلفة، وعادة مايقوم الطلاب بالاختيار للغة البرنامج الذي يودون مشاهدته، وقد تكون التجربة المعروضة مرسومة بالحاسب ، وتظهر المكونات الاساسية للتجربة، وتحتوي المشاهد المعروضة على مخططات عديدة وجداول للبيانات المستخدمة في التجربة، ويقوم الطلاب بمتابعة المشاهد وأخذ القرارات أو حفظها ويقومون بعمل الاستنتاجات اللازمة وملاحظة نتائجها الجديدة ويمكن لهم تشغيل هذة التجارب مرات عديدة لزيادة الاستفادة منه (Barbara ,Sommer٢٠٠٣,١١٢,) ، وفي ما يلي وصف تفصيلي للمختبرات ثلاثية الابعاد:

مفهوم المختبرات ثلاثية الابعاد:

هنالك العديد من التعريفات التي أشارت إليها البحوث والدراسات والأدبيات في هذا المجال، و إن اختلفت في اللفظ والصياغة فهي تتفق في المضمون، وخلاصة تلك التعريفات أن المختبرات ثلاثية الابعاد عبارة عن حزمة البرمجيات التي تسمح بإداء البحوث والتجارب من غير الحاجة للمعدات الحقيقية، المهمة الرئيسة لها هي المساعدة فير التحفيز ومعاجلة العمليات الحسابية وكذلك عرض التجارب، وتعلم علوم الفيزياء القائمة على التجارب، ويمكن استخدامها في مختلف المراحل التعليمية مثل المدارس وكليات العلوم والتكنولوجيا (استيتية وسرحان، ٢٠٠٧: ٣٣٤-٣٣٧). ويوضح (البياتي، ٢٠٢٣: ١٢-١٣) دور المختبرات ثلاثية الابعاد والأسباب التي دعت الى التحول اليها رغم أهمية المختبرات العلمية التقليدية واعتمادها في البحوث والدراسات العملية ويبين بانه على الرغم من أن المختبر العلمي التقليدي لا يقدر بثمن في مساهماته، الا انه غالبا مايكون مقيدا بالقيود المادية، واعتبارات التكلفة، وتحديات إمكانيةً الوصول. وتعيق هذه القيود الاستكشاف السلس للتجارب المعقدة، وتحد من نطاق البحث، وتفرض حواجز أمام التعاون بين العلماء في جميع أنحاء العالم وادراكا لهذه القيود، تحول المجتمع العلمي بشكل متزايد إلى المختبرات ثلاثية الابعاد كوسيلة للتغلب على هذه التحديات والدخول في عصر جديد من الاكتشافات العلمية . ان الدافع وراء التحول نحو المختبرات ثلاثية الابعاد متعدد الاوجه. اولا

أصبحت الحاجة إلى ممارسات بحثية مستدامة وفعالة من حيث التكلفة امر بالغ الاهمية. تقدم المختبرات ثلاثية الابعاد حلا عن طريق تقليل الاعتماد على الموارد المادية، وتقليل تكاليف المواد، وتخفيف التأثير البيئي المرتبط بالاعدادات التجريبية التقليدية. بالاضافة إلى ذلك، تساهم قابلية التوسع وتكرار التجارب في البيئات الافتراضية في توفير الوقت والتكلفة بشكل كبير، مما يجعل الاستكشاف العلمي في متناول الباحثين من مختلف المجالات والخلفيات الاقتصادية المتنوعة، علاوة على ذلك، فقد بشر العصر الرقمي بعصر غير مسبوق من الاتصال والتعاون. تعمل المختبرات ثلاثية الابعاد على تسهيل التفاعل السلس بين الباحثين، وكسر الحواجز الجغرافية وتعزيز التعاون بين التخصصات. إن القدرة على مشاركة التجارب والبيانات الافتراضية في الوقت الفعلي لا تؤدي إلى تسريع وتيرة الاكتشاف العلمي فحسب، بل تعزز أيضا الحل الجماعي لحل المشكلات، ويعرفها (Jagodzinski and Wolski, 2015) بأنها برمجيات تعليمية قائمة على الحاسوب، تسمح بعملية التعلم في أي مكان وفي أي وقت وتساعد على تحرير الطلبة من التعليم الاعتيادي، وتجعل المفاهيم المجردة في مادة الفيزياء أكثر قابلية للفهم، وتمكن الطالب من المشاركة بفاعلية في إجراء التجارب لوحده أو بالتعاون مع زملائه .

مكونات المختبرات ثلاثية الابعاد: يتكون المختبر الافتراضي كما ذكره (البياتي ،٢٠٠٦: ٢٧) من أجهزة الحاسوب حيث يحتاج الطالب لإجراء التجربة باستعمال المختبر الافتراضي إلى جهاز حاسوب متصل بالإنترنت، أو مزود ببرمجيات المحاكاة والبرامج التشغيلية ليستطيع ربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب أو عن طريق الانترنت.

مميزات وفوائد استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد : ذكر كل من (Jagodzinski and Wolski,2015) أن استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد يجعل الطلبة يشاركون بفاعلية في إجراء التجارب لوحدهم أو مع زملائهم، بالإضافة إلى أن استعمالها يراعي الفروق الفردية بينهم، و تتيح فرصة التعلم وفقاً لسرعة المتعلم في التعليم، أما (Grmek ,Herga, and Dinevski 2014,) فقد ذكروا انه يمكن إجراء التجارب التي يصعب إجراؤها بسبب التكلفة الاقتصادية والحدود المكانية والوقت، وإمكانية استعمال المختبر ليساهم في فهم أفضل لمحتوى مادة الفيزياء، واستعمالها لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة غير المألوفة لدى الطلبة التي تعد أداة تحفيزية قوية، واستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتطورة بشكل متزايد للمساهمة في إنتاج طرائق جديدة ومتنوعة في تدريس الفيزياء، وذكر (**Sari ay, O. and Yilmaz** 2015,)أن استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد يسهل عملية إجراء التجارب من خلال الحاسوب التي يمكن أن تحقق النتاجات التعليمية المطلوبة، وإتاحة الفرصة للطلبة لإجراء التجارب في بيئة تعليمية تتناسب مع قدراتهم وتراعي الفروق الفردية لهم، وأشار (أبو زينة ،٢٠١١ :٤٤) إلى أن استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد ينمي الخيال العلمي ومشاهدة حركة الكواكب عند الطلاب،

وذلك من خلال مشاهدة ذرات وجزيئات المادة الصغيرة جداً ، بالإضافة إلى المجرات الكبيرة جداً التي لا يمكن مشاهدتها إلا باستعمال المختبرات الافتراضية مع إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال المختبرات الاعتيادية، وذكرت(بركة، ٢٠١١ :٤٥) أن المختبرات الافتراضية تنمي مهارات الملاحظة والاستنتاج والتحليل مما يساعد في تكوين شخصية الطالب الباحث في مجال الفيزياء، وتدريبه على استيعاب المفاهيم الأساسية للظواهر الطبيعية، وتطوير حدسه لبناء تصور لهذه الظواهر وفي تحقيق التعلم بالاكتشاف يساعده على فهم المعادلات العلمية وفهم العلاقة بين المتغيرات، ويساعده كذلك في بناء نموذج عقلي لنظام مادة الفيزياء ويسمح بمشاركة مباشرة وبفعالية في عملية التعلم، وأشارت (الزهراني ،٢٠١٠ :٢٥) إلى أن استعمال المختبرات الافتراضية يساعد في التغلب على معيقات استعمال المختبرات الاعتيادية مثل كثرة أعداد الطلبة في الصف وعدم توافر وسائل الأمان في المختبر وعدم وجود قيم مختبر لإعداد وتحضير التجارب، وعدم وجود غرف للمختبرات المدرسية وعدم تعاون الإدارة المدرسية في تمويل التجارب المدرسية وتلف واستهلاك المواد المختبرية، جراء التجربة بعد فترة وصعوبة تجديد وتحديث الأدوات المختبرية بشكل دوري ، وأشارت (حمد،٢٠٠٧ :٣٣) إلى أن المختبرات ثلاثية الابعاد تساهم في التقليل من سلبيات المختبرات الاعتيادية مثل كثرة النفقات، والمخاطر والزيادة في الوقت والجهد للقيام بالتجارب، وتلف أو عدم توافر الأدوات اللازمة لإجراء التجربة، ومن فوائدها ومميزاتها ايضاً هو بالإمكان إجراء التجربة لأي عدد من المرات طبقاً لقدرة المتعلم على الاستيعاب والوقت المناسب له، ودون وجود رقيب بشري، (حسن، ٢٠١٥ : ٣٣).

خصائص التعليم في المختبرات ثلاثية الابعاد: ذكر(Keller and Keller, 2005) إلى أن للتعليم في المختبرات الافتراضية خصائص شجعت التربويين على استعمالها في تدريس الفيزياء وهي :إيجاد نموذج فكري جديد في التعليم حيث تنتقل بالطلبة من الطريقة الاعتيادية المعتمدة على تلقين الطلبة للمعلومات التي تعتمد على الاستظهار، والحفظ من غير فهم التي لاشك أنها طريقة سلبية للغاية في التدريس إلى طريقة تدريس جديدة بحيث يستطيع الطلبة بأنفسهم فحص الظواهر الطبيعية واكتشاف قوانين الطبيعة والعلاقة بين العوامل المتغيرة، و تتيح للطالب إجراء التجارب العلمية بنفسه لاكتشاف، وفحص وتعلم القوانين العلمية، ودراسة كيفية استعمالها وتطبيقها بشكل عملي، والتي تمنحهم بيئة مناسبة للتعلم والإبداع، و تشجعهم على العمل في مجموعات لإجراء التجارب لوحدهم دون الاعتماد الكامل على المدرس كما في المختبرات الاعتيادية مما يؤدي إلى زيادة ثقتهم بانفسهم والتعاون المتبادل بينهم ، وتتيح لهم فهم تجارب الفيزياء التي يصعب إجرائها في المختبرات الاعتيادية بالإضافة إلى أنها تبسيط للعملية التعليمية، ويضيف الشهري (٢٠٠٩) عدداً من الخصائص للتعليم في المختبرات الافتراضية

مثل إعطاء الطلبة قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم التي يصعب ان يتخيلها مثل تجارب حركة الصفائح ونمو النباتات والانقسامات الخلوية، وإمكانية تحديث وتجديد التجارب العلمية واضافة كل ما هو جديد في مجالها بشكل دوري في المختبرات الافتراضية بشكل دائم ومستمر وما يتلاءم مع آليات العصر الحاضر وأحداثه(الشهري، ٢٠٠٩: ٤٥).

أهمية المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس واجراء تجارب الفيزياء: إن لها أهمية كبيرة في تدريس واجراء تجارب الفيزياء بالإضافة إلى أهمية المختبر الاعتيادي، وبالامكان جعلها مفهومة وتوفير الوقت اللازم لإجرائها، واجراء تجارب باستعمال المختبرات ثلاثية الابعاد تحاكي التجارب الواقعية، وبتكلفة قليلة ، والتغلب على خطورة وصعوبة إجراء بعضها مثل التفاعلات الكيميائية التي تسبب غازات سامة، كما يمكن اجراء بعض التجارب العلمية التي لا يمكن عملها بالمختبر الاعتيادي والتي تتطلب خيالاً علمياً مثل رؤية حركة الكواكب الكبيرة جداً، والمجرات ورؤية ذرات، وجزيئات المادة الصغيرة جداً، والتي لا يمكن إجراؤها إلا من خلال المختبرات ثلاثية الابعاد، وتقديم التجارب العلمية بأسلوب يثير دافعية الطلبة ويحتوي على المتعة والتسلية، ومعايشة المعلومات، ويساعد الطلبة على جعل المعلومات أكثر حقيقة (ثقة، ٢٠١١: ٣٤).

معوقات استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد: ذكر كل من (Nili ,Nikoonezhad and Esfahani, 2015) بعض معوقاتها مثل النقص في البنية التحتية التقنية والبرمجيات، وضعف التفاعل بين المدرسين والطلبة، وضعف استعمال برمجيات المختبر الافتراضي من قبل الطلبة والمدرسين، وعدم تصميم برامج المختبرات الافتراضية بطريقة احترافية ومسلية تجذب الطلبة إليها وعدم وجود خبراء في مجال إنتاج برامج المختبرات الافتراضية خاصة بالمناهج المحلية، وأن استعمال المختبر الافتراضي يحتاج إلى توفير الإمكانات المادية والبرمجية المناسبة، كما ذكرت ذلك (إبراهيم ، ٢٠١٤: ٥٥) ، ويذكر (زيتون ،٢٠٠٥: ٦٢) بعض المعوقات التي تحد من استعمال المختبرات الافتراضية حيث أنها تحتاج أجهزة حاسوب ذات مواصفات معينة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح، وتحدد (الحازمي ،٢٠١٠ : ٢٢) معيقات أخرى لاستعمال المختبرات ثلاثية الابعاد، وهي أنها قد تكون صعبة نسبياً لبعض الطلبة الذين لا يعرفون كيفية استعمال الحاسوب، بالإضافة إلى الأخطاء، والمشكلات الفنية الخاصة ببرمجيات المختبرات الافتراضية أو المتعلقة بالحاسوب وكذلك المقاومة لتغيير نمط التدريس التي قد تظهر من قبل بعض المدرسين والطلبة.

وبما ان (الفيزياء) تعد من أهم المواد التي تحتاج في شرحها وتفسير مفاهيمها إلى استعمال المختبر المدرسي للمساعدة على استيعاب وفهم تلك المفاهيم الفيزيائية، وتعد المدارس الإعدادية في العراق مرحلة يكتمل فيها النمو الادراكي للطالب حيث يتمكن من أسس التفكير المنطقي والرمزي, بمعنى أنه يفكر فيما هو ممكن، بالاضافة إلى ما هو ماثل أمامه في الزمان والمكان

فيتوصل إلى نتائج ويقدم تفسيرات ويفرض فرضيات فتصبح أفكاره قوية ومرنة وبذلك يستطيع أن يستوعب الموضوعات بشكل أفضل، أضافة إلى ذلك أن استعمال المختبرات المدرسية في تدريس واجراء تجارب الفيزياء يساهم في عدم التسرع في إصدار الاحكام والاستنتاج السليم للافكار، ولا يعد العلم علماً مالم يلازمه اجراء التجارب؛ لان هذه التجارب تحتاج للمختبر المدرسي والذي يؤدي هو وأنشطته دوراً كبيراً ويتمثل هذا الدور بارتباط المختبر ارتباطاً عضوياً بالمواد العلمية الدراسية التي من المفترض أن تكون مصحوبة بالانشطة والاستقصاء العلمي من جهة ومن جهة أخرى فإن هناك إجماع على أن الحاسوب هو أهم اختراع عرفته البشرية منذ فجر التاريخ؛ إذ أن هذا الاختراع دخل كل مجالات الحياة ومنها المجال التعليمي فظهر ما يسمى بإدارة عملية التعليم بالحاسوب من خلال الانترنت والبريد الالكتروني.(التميمي واخرون،٢٠١٨: ١٤٨-١٥٠).

وتؤكد الاتجاهات الحديثة المتعلقة بطرائق تدريس الفيزياء على أهمية التجريب في تدريسها، وأن المفاهيم الفيزيائية تحتاج الى اجراء التجارب لفهمها واستيعابها من خلال المختبرات، إلا أن تلك المختبرات تفتقر إلى أحدث الأجهزة والمواد، ؛ لذا فإن المختبرات ثلاثية الابعاد تساعد على إيصال المضمون وتقدم الحلول العلمية للطالب بالقيام بالتجارب بمفرده بمنتهى السهولة، وتجعل العملية التعليمية أكثر فاعلية، وذلك بفضل الأفلام التعليمية والتجارب المعدة، ويمكن استعمالها في أي زمان ومكان، ويعد استعمالها أكثر أمانا من المختبر الحقيقي (زيتون، 42:2005) ، وأشارت العديد من الدراسات كدراسة كل من (الزهراني، ٢٠٠٩؛ العتري، ٢٠٠٣؛ القميزي، 2001؛ المنتشري، ٢٠٠٧) إلى وجود قصور في مستلزمات المختبرات المدرسية وتجهيزاتها، ولا يحقق الأهداف التي نطمح لها؛ ولذلك اتجهت وزارة التربية في العراق إلى التقنية الحديثة للبحث عن بدائل لها، ومن بينها استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد.

المحور الثاني : الاتجاهات نحو تدريس واجراء تجارب الفيزياء

ان العديد من البحوث والدراسات تناولت الاتجاهات من حيث المفهوم والاهمية وطرائق القياس، ومما لا شـك فيه أن الاتجاه متغير لا يمكن تغافله في العملية التعليمية بشكل عام وفي مجال تدريس الفيزياء بشكل خاص، و تعد الاتجاهات من أحد الابعاد المهمة المؤثرة في سـلوك الفرد، لذا فإن التعرف على اتجاهات المدرسين بالمدارس الاعدادية نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد أمر ضروري ، من أجل تعزيز الاتجاهات الايجابية نحوها، وتعددت تعريفات الاتجاهات أشـهرها تعريف نشـوان (٢٠١١: ٢٧)، أن الاتجاه " موقف انفعالي يتصف بالقبول والرفض للموضوعات والاتجاهات التي تكونت لدى الفرد نتيجة مروره بالخبرة والتي تتضمن معرفة كافية عن الموضـوعات ذات العلاقة ."وتشـير ثقة (٢٠١١: ٢٢) إلى أهمية الاتجاهات للافراد بوجه عام في تحقيق أهدافهم ، وبناء الخطط وتنظيم خبراتهم، وتوجيه

السلوك الاجتماعي لديهم، كما أنها تيسر للافراد اتخاذ القرارات وتبني القيم والعادات المجتمعية، ويعد الاتجاه نحو المختبرات ثلاثية الابعاد من المتغيرات التي ينبغي قياسها؛ حيث إن المختبرات ثلاثية الابعاد تعد من الوسائل الحديثة التي قد يقبل عليها المتعلمون أو يرفضونها وليس المتعلمون فقط بل المعلمون ايضا حيث تحتاج لمتطلبات عدة لاستعمالها بدلاً من المختبر الحقيقي ، لذا كان من الضروري التعرف على اتجاهات المدرسين نحو هذه التقنية، وهو هدف البحث الحالي، وأوضحت نتائج العديد من الدراسات والبحوث إلى وجود اتجاهات إيجابية نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد لدى عينات مختلفة من المتعلمين منها دراسة كل من: (الشايع، 2006)(بركة، ٢٠١٢)، (السعدي ،٢٠١١)، (ثقة ،٢٠١١)، (٢٠١٢ Paytt & Smis ,).

الاتجاه نحو تعلم الفيزياء بالمختبرات ثلاثية الابعاد : الاتجاه هو أحد أهم الجوانب العاطفية للانسان. وهو الحالة الذهنية للشخص التي تقوده إلى الإيمان بالشيء، أو قبوله أو رفضه، أو البقاء بين الرفض والقبول.؛ لذا يقترح المربون ومختصو الفيزياء برامج ونشاطات علمية وأساليب تدريسية تجعل من الطالب عنصراً مشاركاً وفاعلاً في عملية تعلم الفيزياء متخذين من مناهج الفيزياء والكتب، والمقررات الدراسية الحديثة، أساساً لتنمية الاتجاهات العلمية لدى الطلاب (زيتون، ٢٠٠٥: ٣٤)

مفهوم الاتجاه نحو مادة الفيزياء :عرفه (Zoubeir, 2002:7) بأنه: "إدراك الطلاب لكينونتهم في حصص الفيزياء، وكيفية تقييمهم لمنفعة الفيزياء كمادة دراسية، وكيفية ربطهم لأهمية ما تعلموه في حصص الفيزياء بخبراتهم الحياتية الواقعية،، وأهميتها في تنمية قدراتهم على تفسير الظواهر العلمية اليومية، ويذكر (شحاته والنجار،٢٠٠٣) ان الاتجاه نحو العلوم وبخاصة الفيزياء يمثل محصلة استجابات الطالب نحو موضوع ما من موضوعات الفيزياء من حيث التأييد لهذا الموضوع أو معارضته له (شحاته والنجار،٢٠٠٣ : ١٦).

دراسات سابقة: أجريت العديد من الدراسات حول المختبرات ثلاثية الابعاد والاتجاه نحوها ومنهاالاتي:

١. دراسة (السعدي، ٢٠١١) هدفت الدراسة معرفة فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة، وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضيا لدى تلاميذ المرحلة الثانوية، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على تصميم المعالجات القبلية والبعدية من خلال مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الثالث الثانوي علمي في مدرسة أرمنت التعليمية في محافظة الأقصر للعام الدراسي ٢٠١٠/٢٠١١ وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار المفاهيم الفيزيائية المجردة، ومقياس الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضيا، ومعمل العلوم الافتراضي ثلاثي البعاد، وتوصلت الدراسة

إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على كل من اختبار المفاهيم الفيزيائية المجردة ومقياس الاتجاه لصالح التطبيق البعدي.

٢. دراسة (الجهني، ٢٠١٣) هدفت الدراسة إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية، كذلك التعرف على اتجاهات المشرفين والمعلمين حول استخدام المعامل الافتراضية، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وكانت أداتا الدراسة الاستبانة ومقياس اتجاه، أما عينة الدراسة فكانت مكونة من (٢٠) مشرفا و (١٣٣) معلما من منطقة المدينة المنورة التعليمية، وجاءت نتائج الدراسة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المشرفين والمعلمين حول معوقات استخدام المعامل الافتراضية فيما يخص محور البيئة المدرسية ومحور المعلمين ومحور الطلاب.

٣. دراسة (الغيث، ٢٠١٧) هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على واقع استخدام معلمي العلوم للمعامل الافتراضية، ومعوقات استخدامها في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة، كما هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضية، باستخد ام المنهج الوصفي المسحي، وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام أداتين، وهما: أولا: استبانة للكشف عن واقع استخدام المعلمين للمعامل الافتراضية، وعن معوقات استخدامهم لها . ثانيا: مقياس التعرف على اتجاه معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضية . وقد تكونت عينة الدراسة من (٤٢) معلم علوم ممن يعملون في مدارس تستخدم المعامل الافتراضية في مدينة القويعية . وأشارت النتائج إلى أن متوسطات العبارات المتعلقة بواقع استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية تراوحت ما بين (٢،١٢) و (٣،٣١). كما تراوحت متوسطات العبارات المتعلقة بمعوقات استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسط ة للمعامل الافتراضية ما بي (٢،٣٦) و (٣،٢١). وهي معوقات يمكن وصفها بأنها (عالية). وبناء على نتائج الدراسة . أوصت الدراسة بضرورة توفير العدد الكافي من المعامل الافتراضية في المدارس المتوسطة، ولأنها تعمل على ربط بعض مصطلحات العلوم بالواقع.

٤. دراسة (الشهري، ٢٠١٨) هدفت الدراسة لبناء نموذج تصميم تعليمي لمعمل افتراضي، ومعرفة اثر استخدام المعامل الافتراضية على التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثالث ثانوي في مادة الفيزياء، اقتصرت هذه الدراسة على الوحدة الأولى (الكهرومغناطيسية) من مقرر الفيزياء للصف الثالث الثانوي الفصل الدراسي الثاني. وتم تطبيق هذا البحث على طالبات الصف الثالث الثانوي العلمي بمدرسة ثانوية الجوة للبنات بمحافظة المخواة، واعتمد البحث على المنهج الوصفي: وهو المنهج الذي يقوم بوصف ما هو كائن وتفسيره ,وتم استخدام هذا المنهج في البحث لوصف وتحليل البحوث والدراسات السابقة. المنهج الشبه التجريبي: وهو المنهج الذي يستخدم لمعرفة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع. وتوصلت الدراسة إلى : ان

برمجية المعامل الافتراضية ذات اثر على تنمية التفكير العلميفي مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الثالث الثانوي ,ويرجع ذلك لقدرة المعامل الافتراضية على تبسيط المعلومات والمفاهيم النظرية للمتعلمين، وتقديم المحتوى التعليمي بشكل جذاب يضفى كثير من المتعة والتسلية والاثارة، كما انها تجعل المتعلمين يشعرون كما لو انهم في معمل حقيقي مما يجعلهم يتعاملون مع الأدوات بشكل سريع ,بالإضافة لتشجيع المتعلمين على الإقبال على التعليم والتعلم الفردي والجماعي والذاتي، وتعزيز الدافعية للتعلم والتفاعل .ان طبيعة التصميم التعليمي المستخدم لبرمجية المعمل الافتراضية، راعت جميع حاجات المتعلمين التعليمية، وكذلك راعت الأهداف التعليمية لمادة الفيزياء.

خطوات إعداد مقياس الاتجاهات

تحديد الهدف من المقياس: تم تصميم المقياس لقياس اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبر ثلاثي الابعاد في تدريس الفيزياء بالمدارس الاعدادية، حيث تكون المقياس من(٢١) فقرة موزعة على ثلاث ابعاد تقيس آراء العينة حول استعمال المختبر ثلاثي الابعاد في تدريس واجراء تجارب الفيزياء.

تحديد أبعاد المقياس :لتحديد أبعاد المقياس، تم الاطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة التي تناولت قياس الاتجاه نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء(Shin ٢٠٠٧, ؛ لال، ٢٠٠٩؛ بركة٢٠١٢)، ويتكون مقياس الاتجاه من الأبعاد الثلاثة الاتية(الاهتمام والاستمتاع بالدراسة في المختبر الافتراضي– تقدير قيمة وأهمية دراسة الفيزياء في المختبر الافتراضي – طبيعة تدريس الفيزياء في المختبر الافتراضي.

تحديد نوع المقياس: تم اختيار مقياس ليكرت(Likert) الرباعي، وتم وضع عبارات مختلفة لوجهات النظر تتدرج من الموافقة إلى المعارضة .

صياغة عبارات المقياس : تم صياغة مجموعة من العبارات روعي عند صياغتها أن تكون لغتها سهلة، وبسيطة، وواضحة المعنى، وأن تحتوي كل عبارة على فكرة واحدة، كما روعي عند صياغة هذه العبارات أن تكون بعض العبارات موجبة الاتجاه، وبعضها الآخر سالبة الاتجاه؛ حتى يمكن تعرف أثر التخمين، وكذلك تعرف مدى فهم العينة وجديتهم في الاستجابة.

صياغة تعليمات المقياس : تم صياغة تعليمات المقياس ؛ لتوضيح طريقة الإجابة على عبارات المقياس، وقد روعي فيها الدقة والوضوح، وتضمنت الهدف من المقياس، وعدد عبارات المقياس، وحثهم على قراءة كل عبارة بعناية تامة، والإجابة عن جميع العبارات بوضع علامة (√) أمام العبارة وتحت الخانة التي تتفق مع رأيهم بكل صدق وصراحة.

طريقة تصحيح المقياس :تم إعداد المقياس وفق مقياس ليكرت الرباعي واستجاباته هي: (موافق بدرجة كبيرة اربع درجات ، موافق ثلاث درجات ، محايد درجتان ، غير موافق درجة

واحدة).على الترتيب بالنسبة للعبارات الموجبة، والعكس للعبارات السالبة، لتعطي الدرجة الكلية للمقياس ، و بلغ عدد عبارات المقياس (21) عبارة في صورته النهائية ، وتراوحت الدرجة الكلية للمقياس بين (صفر – ٨٤) درجة.

صدق المقياس :عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرائق تدريس الفيزياء، ، ومشرفي ومدرسي الفيزياءلاستطلاع آرائهم حول مدى تعبير المقياس عن الاتجاه نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء بالمدارس الاعدادية ، ومدى صحة الصياغة ومناسبتها، وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم إجراء بعض التعديلات.

التجربة الاستطلاعية للمقياس :بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، تم تطبيق مقياس الاتجاه على عينة استطلاعية (غير عينة البحث) ، بلغ عددها (٢٠) مدرس ومشرف فيزياء من بعض مدارس مدينة الصدر التابعة لمديرية التربية في بغداد الرصافة الثالثة ، وذلك بهدف تحديد الزمن المناسب لتطبيق المقياس، وتم حساب الزمن اللازم للإجابة عن عبارات المقياس،حيث بلغ(٣٥) دقيقة .

حساب ثبات المقياس: تم حساب معامل ثبات المقياس باستعمال الحاسب الآلي عن طريق البرامج الإحصائية(SPSS) وذلك باستعمال ألفا كرونباخ، إذ بلغت(٠.٨٢)، مما يعني أن معامل ثبات ذو درجة مقبولة ويمكن الوثوق به، ومن ثم أصبح المقياس صالحاً للتطبيق في صورته النهائية.

عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:

الإجابة عن السؤال الاول الذي ينص على: ما اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء بالمدارس الاعدادية؟ يوضح الجدول (١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء.

جدول (١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء

رقم العبارة	المدرسون		قيمة ت	المشرفون		قيمة ت
	المتوسط	الانحراف المعياري		المتوسط	الانحراف المعياري	
١	٣.٩٧	١.٧٧	٢٢.٩٣	٢.٩٨	١.٣٣	١٢.٦٥
٢	٣.٥٢	٠.٩٩	٣٣.٧٥	٢.٨٠	٠.٦٦	١٨.٤٣
٣	٣.٤٤	١.٢٢	٢٩.٩٤	٣.٦٦	١.٧٧	١٥.٦٦
٤	٣.٤٥	٠.٨٧	٣٤.٢٠	٣.٤٤	٠.٨٦	١٩.٧٧
٥	٣.٠٦	١.٠٨	٢٤.٥٤	٣.٠٨	١.٠٧	١٤.٢٩

٦	٣.٢٨	٠.٨٧	٣٣.٣٣	٣.٢٨	٠.٨٩	١٨.٤١
٧	٣.٥٧	٠.٨٧	٣٥.٤٦	٣.٥٢	٠.٩١	١٩.١٦
٨	٣.٧٦	٠.٦٥	٢٤.٧٦	٣.٧٢	٠.٦٧	٢٧.٤٢
٩	٣.٥	٠.٦٧	٣٩.٩٥	٣.٤٤	٠.٨٢	٢٠.٩٦
١١	٣.١٠	١.٠٩	٢٤.٥١	٣٤.٠٦	١.١٢	١٣.٨١
١٢	٢.٩٢	١.٠٩	٢٢.٩٩	٢.٧٦	١.٠٩	١٢.٦٥
١٣	٣.٠٠	١.٠٦	٢٤.٣٨	٣.٠٨	١.٠٧	١٤.٢٩
١٤	٣.٥٢	٠.٩٤	٣٢.١٠	٣.٤٨	٠.٩٦	١٨.٠٧
١٥	٣.٤٦	٠.٩٧	٣٠.٧٢	٣.٥٦	٠.٩١	١٩.٩٢
١٦	٣.٥٧	٠.٨٧	٣٥.٤٦	٣.٥٢	٠.٩١	١٩.١٦
١٧	٣.٧٦	٠.٦٥	٢٤.٧٦	٣.٧٢	٠.٦٧	٢٧.٤٢
١٨	٣.٥	٠.٦٧	٣٩.٩٥	٣.٤٤	٠.٨٢	٢٠.٩٦
١٩	٣.١٠	١.٠٩	٢٤.٥١	٣٤.٠٦	١.١٢	١٣.٨١
٢٠	٢.٩٢	١.٠٩	٢٢.٩٩	٢.٧٦	١.٠٩	١٢.٦٥
٢١	٣.٠٠	١.٠٦	٢٤.٣٨	٣.٠٨	١.٠٧	١٤.٢٩

أظهرت نتائج الجدول السابق(١) وجود اتجاهات إيجابية دالة نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، يلاحظ أن قيمة المتوسطات لجميع بنود الاستبانة تتراوح بين متوسطة وكبيرة ، وهي قيم مرتفعة وذات دلالة أي تدل على اتجاه ايجابي لعينة البحث نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، حيث إنها تتيح الفرصة لمدرسي ومشرفي الفيزياء في التعرف على ايجابيات وسلبيات هذه المختبرات واستعمالاتها المتنوعة وأهميتها في مجال تعليم الفيزياء، خاصة وأن الاتجاهات تعد كموجهات للسلوك، ويستدل عليها من السلوك الظاهري لأفراد العينة، فالفرد ذو الاتجاهات العلمية يمكن أن تكون اتجاهاته لحد كبير منبئات لسلوكه العلمي، واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من (الشـــايع،2006) ،(بركة، ٢٠١٠)، (السعدي ،٢٠١١)، (ثقة ،٢٠١١)، (Paytt & Smis ,٢٠١٢). التي أشارت إلى أن الطلاب اكتسبوا اتجاهات ايجابية عند استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد.

إجابة السؤال الثاني الذي ينص على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء؟ تم استعمال تحليل التباين الأحادي لتعرف دلالة الفروق بين اتجاهات المدرسين والمشرفين نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، كما بالجدول (٢)

جدول(٢) تحليل التباين الأحادي لتعرف دلالة الفروق بين اتجاهات المدرسين والمشرفين نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء

التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجات الحرية	قيمة ف	الدلالة
بين المجموعات	١١٥.٠٣٠	١١٥.٠٣٠	١	٢.٣٥	دالة
داخل المجموعات	٥٦٠.٥٤٠	٥٥.٠٦٥	٣٨		
المجموع	٦٧٥.٥٧٠		٣٩		

أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة بين اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، وفي ضوء هذه النتائج يرفض الفرض غير الموجه ويقبل الفرض البديل الذي ينص على لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، وقد يعود ذلك إلى الاتجاهات الايجابية و الفرص المتاحة لهم في التعامل مع المختبرات ثلاثية الابعاد، بما لديهم من قدرات ومهارات وإمكانيات متعددة، وقد أدى ذلك إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات مدرسي ومشرفي الفيزياء نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء، وقد يكون تشابه خبرات مدرسي ومشرفي الفيزياء، وإدراكهم لأهمية استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء جعلت اتجاهاتهم متشابهة نحو استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد في تدريس الفيزياء.

التوصيات والمقترحات:

١. العمل على استعمال طرائق تدريس حديثة القائمة على التعلم الذاتي والاكتشاف من خلال تقنيات الواقع الافتراضي.

٢. إقامة دورات تدريبية لمدرسي الفيزياء حول طرائق استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد وكيفية توظيفها في التدريس بالمدارس الإعدادية.

٣. التأكيد على خبراء مناهج الفيزياء في وزارة التربية على إنتاج برمجيات لدروس الفيزياء في ضوء المختبرات ثلاثية الابعاد.

المقترحات :

١. اجراء بحث مقارنة بين المختبرات ثلاثية الابعاد والمختبرات التقليدية .

٢. اجراء بحث حول أثر استعمال المختبرات ثلاثية الابعاد باستعمال طريقتي التعلم الذاتي والتشاركي على التحصيل وتنمية مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

Arabic sources:

1. Abu Zeina, Awad, (2011): The impact of using virtual physics laboratories on the achievement and scientific imagination of Jordanian university students, Master's thesis, Middle East University, Amman, Jordan.

2. Amer, Tariq (2015). E-learning and virtual education (contemporary global trends). [Readable electronic copy { Retrieved on 6/20/2024 AD from books.google com /books https://

3. Al-Juhani, Abdullah bin Rabie (2013). "Obstacles to the use of virtual laboratories in teaching science at the secondary stage in the Medina region from the supervisors' point of view and their attitudes toward them," Arab Studies in Education and Psychology, 2(44).

4. Baraka, Kholoud Omar, (2012): Students' attitudes towards using the virtual chemical laboratory in teaching the practical aspect of chemistry. Damascus University Journal, 1-28, (4)28.

5. Baraka, Kholoud, (2011): The effectiveness of the virtual chemistry laboratory in teaching chemistry to second-year scientific secondary school students, doctoral dissertation, Damascus University, Damascus, Syria.

6. Al-Tamimi, et al., (2018): E-learning and its educational applications, 1st edition, Dar Al-Sadiq Cultural Foundation, Babylon, Iraq.

7. Estitieh, Dalal Mohsen, and Sarhan, Omar Musa, (2007): Educational Technology and E-Learning, 1st edition, Wael Publishing House, Amman, Jordan.

8. Al-Bayati, Fares (2023): Virtual Laboratories - Simulating Complex Experiments in a Digital Scientific Landscape, 1st edition.

9. Al-Tarihi, Fahim Hussein, and Hammadi, Hussein Rabie (2012): Principles in Educational Psychology, 1st edition, Dar Safaa for Publishing and Distribution, Amman.

10. Shehata, Hassan, and Al-Najjar, Zeinab (2003): Dictionary of Educational and Psychological Terms, 1st edition, Egyptian Lebanese Publishing House, Cairo.

11. Al-Shehri, Asmaa Ali Dhafer (2018). "A proposed scenario for designing a virtual laboratory to develop scientific thinking in the physics course among female secondary school students in the Al-Baha region," International Journal of Educational and Psychological Sciences, (13) 11.

12. Al-Wadani, Naif, (2014): The effective use of the real and virtual laboratory in accordance with the demands of the chemistry curriculum developed in the secondary stage in Mecca, Master's thesis, Umm Al-Qura University, Mecca, Saudi Arabia.

13. Al-Montashari, Abdullah,. (2007): The reality of using the school laboratory in teaching biology at the secondary stage in the Qunfudhah educational governorate in light of the opinions of teachers, educational supervisors, and school laboratory preparers. Unpublished master's thesis, Umm Al-Qura University, Mecca.

14. Al-Mahdi, Magdy Salah Taha, (2008): Virtual education: its philosophy - its components - opportunities for its application, 1st edition, New University House, Alexandria.

15. Lal, Zakaria., (2009): The trend towards using virtual laboratories in e-learning and its relationship to some creative abilities among a sample of male and female secondary education students in the holy city of Mecca. Arab Journal for Security Studies and Training, Naif Arab University for Security Sciences, 25(29), .231-1.

16. Al-Qumaizi, Hamad, (2000): The use of school laboratories in teaching science at the secondary level from the point of view of teachers and educational supervisors. Unpublished master's thesis, King Saud University, Riyadh.

17. Al-Anazi, Fatima, (2011): Educational Renewal and E-Learning, 1st edition, Al-Raya Publishing House, Amman.

18. Al-Atari, Jasser, (2003): Obstacles to implementing science activities in the primary stage for boys. Unpublished master's thesis, Umm Al-Qura University, Mecca.

19. Al-Shehri, Ali Muhammad, (2011): The reality of the use of educational techniques among middle school science teachers and their training needs, Journal of Arab Studies in Education and Psychology, Issue (3), Volume (5), -281.

20. Sharaf, Farouk, (2006): Prospects of Palestinian virtual education and its role in political development (Towards a Palestinian virtual university), Master's thesis, An-Najah National University, Nablus, Palestine.

21. Al-Shaya, Fahd Suleiman, (2006): The reality of using computerized science laboratories in the secondary stage and the attitudes of science teachers and students towards them, King Saud University Journal for Educational Sciences, Issue (14), 4.

22. Al-Ghaith, Muhammad bin Mani'. (2017). "Middle school science teachers' use of virtual laboratories and their attitudes toward them," International Specialized Educational Journal, issue 6 (5). 39-53.

23. Al-Saadi, Al-Saadi, (2011): The effectiveness of the three-dimensional virtual science laboratory in acquiring abstract physical concepts and developing the tendency towards conducting experiments virtually among secondary school students, Scientific Journal of the Faculty of Education - Assiut University, Issue (2), Volume (27), .447 - 444.

24. Zaitoun, Hassan Hussein, (2005): A new vision in education and e-learning - concept - issues - application - evaluation, Dar Al-Sawlatiya, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.

25. Al-Zahrani, Ahmed, (2010): The reality of using the laboratory in teaching science in intermediate night schools in the cities of Mecca and Jeddah. Unpublished master's thesis, Umm Al-Qura University, Mecca.

26. Dar Ibrahim, Yasmine, (2014): The effect of using the virtual laboratory for science experiments in developing science processes and acquiring concepts among fifth-grade female students in Palestine, Master's thesis, An-Najah National University, Nablus, Palestine. 16. Al-Radi, Ahmed Saleh., (2008): The effect of using virtual laboratory technology on the achievement of third-year secondary school students in the chemistry course in the Al-Qassim educational district,

unpublished master's thesis, College of Education, King Saud University, Riyadh.

27. Hamad, Suhaila, (2007): Teaching laboratory work using computer simulation and the practical presentation method in immediate and deferred achievement in chemistry for ninth grade students in the southern Mazar area, Master's thesis, Mu'tah University, Karak, Jordan.

28. Hassan, Ismail, (2015) Virtual Labs, E-Learning Magazine website, accessed on 12/3/2023. http://emag.mans.edu.eg/index.php?sessionID=40&page= news&task=show &id=233.

29. Al-Hazmi, Doaa Ahmed Hassan (2010): Virtual laboratories in learning science, Riyadh: Al-Rushd Library.

30. Thiqa, Iman bint Abdul Ghani, (2011): Attitudes of chemistry teachers and supervisors towards the use of virtual laboratories and some of their demands in the city of Mecca, unpublished master's thesis, College of Education, Umm Al-Qura University.

31. Al-Bayati, Muhannad Muhammad, (2006): "Practical and applied dimensions in e-learning." The Arab Network for Open and Distance Education, Amman: Jordan.

32. Atif, Maryam (2018) Virtual laboratories, their design and components. Saudi Arabia. [Readable electronic copy] Retrieved. https://www.mgleelkhalaej.com/books/book-34, signed on 6/17/2024.

Foreign sources:

33. E. Keller. Harry E. Keller and Edward (2005). Making Real Virtual Lab. The ScienceEducationReview. http://www.scienceeducationreview.com/open_access/keller

34. Jagodzinski, P. and Wolski, R. (2015)" Assessment of application technology of natural user interfaces in the creation of a virtual chemical laboratory"The Journal of Science Education and Technology, 24, 16-28.

35. Nikoonezhad, S. Nili, M. and Esfahani, A. (2015)"Identifying the barriers upon development of virtual education in engineering majors (Case Study: The University of Isfahan)" Journal of Education and Practice, 6, 103-111.

36. Pyatt, K; Sims, R(2012) "Virtual and Physical Experimentation in Inquiry-Based Science Labs: Attitudes, Performance", Journal of Science ,Education and Technology, Feb, v21 n1, 133-147

37. Sari ay, O. and Yilmaz, S. "Effects of virtual experiments oriented science instruction on students'achievement and attitude" Elementary Education Online, 14, 609-620 (2015)

38. Shin, C. (2007). A Study of the Use of Mathematic Laboratory for Teaching a Strategy and Testing Its Effectiveness in Taiwan. University of New York, USA.

39. Zoubeir, W. (2002). Grafting Computer Projected Simulations and Interactive. Unpublished dissertation, University of Southern Mississippi, US