International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)

Volume.12, Issue.6 pp: 1100-1125

Dec (2023)

Article 3

فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه نحو المختبر لطالبات الصف الثالث متوسط

The Effectiveness of Using Virtual Laboratories to Acquire Scientific Thinking Skills and Develop the Attitude of Ninth Grade Students

مشاعل يوسف الزهراني[1]، وفاء شكري آل حيدر[2]

Mashael Yousef Alzahrani[1], Wafa Shukry Alhaidar[2]

[1] ماجستير تعليم إلكتروني- السعودية

[2] ماجستير تعليم إلكتروني- الثانوية الثالثة بجدة- السعودية

[1] Master of E-learning, Saudi Arabia

[2] Master of E-learning, Third secondary school in Jeddah, Saudi Arabia

[1] Talentjed@gmail.com, [2] omrenaz670@gmail.com

Accepted قبول البحث	Revised مراجعة البحث	Received استلام البحث
2023/8/15	2023 /3/27	2023 /2/26

DOI: https://doi.org/10.31559/EPS2023.12.6.3

This file is licensed under a *Creative Commons Attribution 4.0 International*

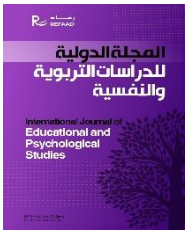
رفاد REFAAD
www.refaad.com

International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)

المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية

Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/3

E-ISSN 2520-4149 | P-ISSN 2520-4130



فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه نحو المختبر لطالبات الصف الثالث متوسط

The Effectiveness of Using Virtual Laboratories to Acquire Scientific Thinking Skills and Develop the Attitude of Ninth Grade Students

الملخص:

الأهداف: هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه لطالبات الصف الثالث المتوسط بمحافظة ينبع في مادة العلوم.

المنهجية: لتحقيق ذلك استخدمت الدراسة المنهج المختلط والذي يجمع بين الأسلوب الكمي من خلال استخدام منهج البحث شبة التجريبي ذا تصميم المجموعة الواحدة القائمة على الاختبار القبلي والبعدي والأسلوب النوعي القائم على المنهج الوصفي. تألفت عينة الدراسة من (8) طالبات تم اختيارهن بطريقة قصدية، وتمثلت أدوات الدراسة من اختبار مهارات التفكير العلمي والمقابلة (المجموعة المركزة) التي أجريت مع المجموعة التجريبية بعد المعالجة كأداة لفهم اتجاهات الطالبات نحو استخدام المختبر الافتراضي وآرائهن بشكل خاص في تعليم العلوم.

النتائج: قد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائي بين متوسط رتب درجات الطالبات في الاختبارين القبلي والبعدي في مهارات التفكير العلمي لصالح التطبيق البعدي، كما أظهرت النتائج اتجاه إيجابي للطالبات نحو استخدام المختبر الافتراضي. وهذا يعني فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب طالبات الصف الثالث المتوسط مهارات التفكير العلمي وتنمية اتجاهاتهن نحو استخدام المختبر الافتراضي في تعلم العلوم.

الخلاصة: خرجت الدراسة بتوصيات عدة أهمها وضع خطة تدريبية لتنمية مهارة طلاب وطالبات العلوم حول ممارسة واستخدام المختبر الافتراضيّ وتضمين كتب مادة العلوم أنشطة وتدريبات تشجع الطلاب والطالبات على استخدام المختبر الافتراضيّ في تعليم وتعلم مادة العلوم وتشجيعهم على ممارسة ذلك.

الكلمات المفتاحية: *المختبرات الافتراضية؛ مهارات التفكير العلمي؛ الاتجاه.*

Abstract:

Objectives: The study aimed to find out the effectiveness of using virtual laboratories in acquiring scientific thinking skills and developing attitude for third grade intermediate students in Yanbu Governorate.

Methods: In science, to achieve this, the study used the mixed method, which combines the quantitative method through the use of the semi-experimental research method with a one-group design based on the pre and post-test, and the qualitative method based on the descriptive method. The study sample consisted of (8) female students who were chosen in an intentional manner. The study tools consisted of a test of scientific thinking skills and an interview (focused group) that was conducted with the experimental group after treatment as a tool to understand the students' attitudes towards using the virtual laboratory and their opinions in particular in teaching floating.

Results: The results of the study showed that there were statistically significant differences between the mean scores of the students in the pre and post-tests in scientific thinking skills in favour of the post application. The results also showed a positive attitude of the students towards using the virtual laboratory. This means that the effectiveness of using virtual laboratories is in acquiring the third intermediate grade students' scientific thinking skills and developing their attitudes towards using the virtual laboratory in learning science.

Conclusions: The study came out with several recommendations, the most important of which is the development of a training plan to develop the skill of science students on the practice and use of the virtual laboratory, and the inclusion of science books in activities and exercises that encourage male and female students to use the virtual laboratory in teaching and learning science and encourage them to do so.

Keywords*: virtual laboratories; Scientific thinking skills; attitude.*

المقدمة:

شهدت السنوات القليلة الماضية تطورات متسارعة في التقدم العلمي والتكنولوجي الذي أحدث العديد من الابتكارات في مختلف مجالات العلوم الإنسانية والطبيعية، وتعتبر العلوم الطبيعية أحد أهم مجالات العلوم التي أحدث الحاسب الآلي وتطبيقاته التقنية طفرة كبيرة في طرائق واستراتيجيات تعليمها،

حيث أشار العنزي (2018) أن مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطًا بالتقنية الحديثة, وأن نقطة الانتقال والتحول إلى استخدام طرق واستراتيجيات التدريس الإلكترونية من أهم أهداف العملية التدريسية وبرامج التعليم المعاصرة. فيما أشار الطويرقي والمطرفي (2019) أنه خلال السنوات الأخيرة نتيجة سرعة التطورات التقنية والتكنولوجية في تعلم وتعليم المناهج الدراسية، شهدت مناهج العلوم الطبيعة وطرائق تدريسها تطورًا كميًا للمحتوى المعرفي وكيفيًا في تقنيات وفنيات تدريسها، وأن المستحدثات الإلكترونية ألقت بظلالها على وسائل وأساليب تدريس العلوم، ومن أهم هذه المستحدثات التي تم توظيفها بما يحسن من علمية التعلم والتعليم ما يعرف بالمختبر الافتراضي.

وتعد المختبرات الافتراضية من المجالات التقنية الرقمية المهمة في الوقت الحالي، حيث لاقت اهتمامًا متزايدًا لدى العديد من الباحثين في العلوم الطبيعية بمختلف دول العالم، باعتبارها أداة مهمة وضرورية لمعالجة المشكلات التي تواجه تدريس العلوم، كما أكدت العديد من الأدبيات والدراسات التربوية على ذلك في مختلف الجوانب التعليمية. حيث أشارت العديد من الدراسات السابقة إلى أن المختبرات الافتراضية تعلب دورًا في معالجة معوقات المختبر التقليدي والمشكلات التي تواجه النظم التعليمية، منها ما يتصل كثرة أعداد المتعلمين وعدم توفر الأجهزة والمواد الكافية لممارسة التجارب العملية بشكل مناسب، ومنها ما يتصل بازدحام الفصول، وعدم توفر الأجهزة والمواد الضرورية لإجراء بعض التجارب في المعمل، وكثرة الأعباء الملقاة على كاهل المعلم والتغلب على التطبيق العملي في المدراس كالخطورة والتكلفة العالية وعدم كفاية وقت الحصة الدراسية وضعف كفاءة المعلم في بعض الأحيان، وعدم توفر تجهيزات معملية مناسبة لظروف المباني المستأجرة في مدراس كثيرة (الشهري، 2009؛ الحازمي، 2009؛ العبدلي2016؛ سرحان، 2016).

وفي ذات السياق، أكدت نتائج العديد من الأدبيات السابقة أن المختبرات الافتراضية ساهمت في تعليم العلوم، وخاصة تعليم الفيزياء والكيمياء حيث أسهمت المختبرات الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي وعمليات العلم وتنمية الاتجاه نحو الكيمياء (العبدلي، 2016)، ويُعد المختبر الافتراضي مفيدًا أيضًا في توفير الفرص للطلاب للتعلم بالممارسة وتطوير مهارات التفكير ومهارات حل المشكلات و ثبت أيضًا أن استخدام المختبر الافتراضي يحسن المهارات العلمية والمعملية العامة لدى الطلاب والطالبات في تعليم العلوم (الدليمي، 2018؛ الرفيعي،2021) وبين دومان وأفشي (Duman and Avcı, 2016) في دراسة التي استخدمت تطبيقات معملية مناسبة لتحقيق مكاسب في وحدة "حالات المادة والحرارة" لدرس العلوم للصف الثامن، أن التطبيقات المعملية الافتراضية كانت أكثر فعالة في تحصيل الطلاب وفي ضمان ديمومة المعرفة المكتسبة مقارنة بمنهج التدريس التقليدي. كما استنتج أوزدمير (Özdemir, 2019) في تجربة افتراضية طورها لاستخدامها في اكتشاف الإلكترون وتعليم نموذج طومسون أتوم، أن التجربة الافتراضية ساهمت في فهم الطلاب لنموذج طومسون الذري، ومن ناحية أخرى، جعلت مواضيع الفيزياء الحديثة مفهومه لديهم من خلال تبسيطها بعد أن كانوا يعتقدون ويرون أنها معقدة ومجردة.

وتعد مادة العلوم مجالًا خصبًا في تنمية مهارات التفكير العلمي حيث تعبر عن أحد أهداف تدريس العلوم للطلاب في تعليمهم كيف يفكرون، فالطالب يحتاج إلى مهارات التفكير العلمي وامتلاكها وممارستها والتمكن منها, إذا لم يتقن ذلك فان يواجه صعوبات جمة في استقصاء العلم (زيتون، 2010) كما أن تنمية مهارات التفكير تتيح للطلبة فرص لممارسة مهارات وعمليات التفكير ذات الصلة، والتفكير العلمي بشكلٍ أساسي في مادة العلوم (العطار، 2015)، إذا يحتاج تعليم وتعلم العلوم تنمية مهارات التفكير العلمي لتحقيق الطالب التجارب والأنشطة بنفسه دون الاقتصار على الحفظ والاستظهار، واكتشافها اكتشافًا موجهًا وتقديم تفسيرات للظواهر وحلول للمشكلات ومقارنتها بالتفسيرات المتعلقة بالعلم والتقنية (الدهمش وآخرون، 2014) فتدريس العلوم لا تعتمد على كمية المعلومات التي يتلقها الطالب بل لابد أن يصاحبها التجربة والممارسة من خلال المختبرات الحقيقية أو الافتراضية التي تساعد الطالب على بناء معارفه وتطبيقها (الشهري والشهراني، 2022)

وفي هذا السياق يرى بشير (2002) أن تنمية التفكير العلمي ومهاراته وجميع العمليات المتصلة به من جمع بيانات وتحديد مشكلاته واتخاذ قرار تُعد متطلبات لمسايرة مهارات القرن الواحد والعشرين. ولذلك أشار العفوان والقحطان (2010) إلى حاجة الطلبة الماسة إلى معرفة مهارات التفكير العملي؛ وذلك لأنها تساعدهم على إدراك العلاقة بين مختلف أجزاء المعرفة العلمية، كما أنه وسيلة ناجعة تشجع الطلاب على التفكير واستخدام معلوماتهم المعرفية في إيجاد الحلول للمشكلات العلمية التي تواجههم في المستقبل، بالإضافة إلى تمكينهم من التفكير بشكل صحيح وعلمي عند دراسة الحقائق والتوصل إلى تفسيرات صحيحة. كما أشار مندور (2013) أنه من الواجب مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات التفكير العلمي من خلال استخدام طرائق واستراتيجيات ومداخل تدريسية مختلفة يمكن أن توفر لهم خبرات ومواقف تتطلب منهم استخدام مهارات التفكير العملي. ولهذا أوضح الدوغان وآخرون (2018) أن تنمية التفكير واكتساب مهاراته للطلبة لا يتم حدوثها تلقائيًا من دون برامج فعالة، ووسائل تعليمية متقدمة، ومن بين تلك الوسائل التقنية التي شاع صيتها في هذا العصر التقنيات التعليمية.

أن تنمية مهارات التفكير العلمي من الأهداف التي يسعى المختبر الافتراضي إلى تنميتها، وقد أوضحت نتائج العديد من الدراسات والأبحاث فاعلية المختبر الافتراضي في تنمية جوانب مختلفة من التفكير، وذلك من حيث تنمية التفكير التجريبي في علوم الحياة لدى طلبة القسم (عبد الأمير،2021)

بالإضافة إلى ذلك فاعلية المختبرات الافتراضية الرقمية في تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات في مفهوم الكهرباء (Gunawan,2017) وتحسين إبداع الطالب المتعلق بالإبداع اللفظي والعددي والتصويري في الفيزياء (Gunawan, et al.,2018) بالإضافة إلى تحسين طريقة مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب في مجال الدائرة الكهربائية (Sapriadil et al.,2019) كما أسهمت في تحسين معرفة العلوم ومهارات حل المشكلات .(Widodo,2021) فضلًا على ذلك؛ فإن المختبر الافتراضي يعد وسيلة طبيعية لتنمية التفكير العملي، ومن هنا اتضح أنه لابد من البحث عن تطبيقات تدريسية تقنية حديثة وتجريبها من أجل تنمية مهارات التفكير العلمي عند الطالبات.

ويعتبر الاتجاه من الجوانب المهمة في تعلم وتعليم العلوم الطبيعة. حيث تؤدي الاتجاهات دور مهم في حياة الأفراد فهي تؤثر بشكل كبير في حياتهم وبشكل مباشر في سلوكهم مما ينعكس على تصرفاتهم. حيث يرى السفاسفة (2003) أهمية دراسة الاتجاهات، فهي تحظى بمكانه بارزة في مجال التربية وعلم النفس، ويرجع ذلك إلى الدور الذي تؤديه، فهي تعمل كموجهات للسلوك، يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ بنوع السلوك الذي يمكن أن يقوم به الفرد، وتؤثر الاتجاهات التي يحملها الأفراد حول بعض القضايا والمواقف في عملهم سلبًا وإيجابًا. بالإضافة إلى ذلك أشار يلدرم (Yildirim,2021) أن المختبر الافتراضي يدعم بشكل إيجابي اهتمام الطلاب وإثارتهم وتحفيزهم تجاه مادة العلوم.

ولكون تنمية مهارات التفكير جزء لا يتجزأ من المناهج الدراسية بصفة عامة والعلوم خاصة، سعت المملكة العربية السعودية إلى الاهتمام بالمناهج الدراسية في التعليم العام وتطويرها ، ومن أهم هذه المناهج مادة العلوم التي تعتمد على الجانب العملي لتعزيز الجانب النظري؛ لذلك خطت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية خطوات كبيرة في من خلال تطبيق العديد من المشاريع والبرامج التعليمية التي تعتمد في أساسها على دمج التقنية بالتعليم، وتطبيق التعليم الالكتروني ومنها: مشروع المعامل المحوسبة والمختبر الافتراضي (Virtual lab) (أبو حاصل، 2016). إذ كان من الضروري الاهتمام بإجراء التجارب المختبرية الافتراضية وتدريب الطلاب على البحث والاستقصاء واكساب الطالب الكثير من المهارات المعملية والتفكير الإبداعي.

ومن هذا المنطلق، ولأن المختبرات الافتراضية أصبحت مهمة في تدريس العلوم الطبيعية وتنمية جوانب التفكير المختلفة للطلاب، لذا جاء هذا البحث ليتناول المختبرات الافتراضية التي قد تساعد على اكساب مهارات التفكير العلمي وتنمية الاتجاه نحو المختبرات الافتراضية لطالبات الصف الثالث متوسط في مادة العلوم.

مشكلة الدراسة:

في ظل الجهود المبذولة في المملكة العربية السعودية في تطوير مناهج العلوم وطرق واستراتيجيات تدريسها إلا أن مشكلة تدني مهارات التفكير العلمي ما تزال من مشكلات مادة العلوم في مدارس المملكة العربية السعودية التي أنعكس مما سلبًا على مستوى أداء الطلاب وتحصيلهم الدراسي خاصة على المستوى الدولي كما أظهرت ذلك نتائج الطلبة في الاختبارات الدولية أنهم يواجهون مشكلة في اكتساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم (شحادة والبيتاوي، 2020) حيث أشارت نتائج العديد من الدراسات المتوالية التي أجريت في المملكة العربية السعودية بوجود تدني في اكساب المتعلمين مهارات التفكير العليا (الحربي،2013) كذلك ضعف وانخفاض مستوى مهارات التفكير العلمي لدى طالبات المرحلة الابتدائية أو الصف الثالث متوسط (الشلبي، والخليفة، 2017؛الزهراني، 2020؛ القحطاني والراشد، 2022)) فضلًا عن قلة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير العلمي (القحطاني، 2019) وكذلك أن أبرز المشكلات التي يواجها المعلمين والمعلمات في تدريس مواد العلوم يتمثل في نفور الطلاب من دراستها (الزغبي،2017) الأمر الذي تظهر الحاجة إلى توظيف استراتيجية تدريسية حديثة والتي من أهمها المختبر الافتراضي الذي أثبت فاعلية استخدامه في تدريس العلوم في العديد من المتغيرات كما أكدت عليها نتائج دراسات منها زيادة التحصيل العلمي وتنمية مهارات التفكير العملي والاتجاه نحو الكيمياء وتحسين المهارات العلمية والمعملية (العبدلي، 2016؛ الدليمي، 2018؛ الرفيعي،2021؛ الزهراني،2020).

وعلى الرغم من أهمية إجراء التجارب المعملية في مواد العلوم، إلا أن واقع أجراء التجارب المعملية في المرحلة المتوسطة بالمملكة لم يحقق الشكل المطلوب، فبحكم عمل الباحثتان في مجال تدريس مادة العلوم، فقد لاحظتا قصور في استخدام المختبر الواقعي نظرًا لما تعانيه بعض المدارس من عدم الاهتمام بالتطبيق في المختبر بسبب ضعف قدرة المختبرات في بعض المدارس، أو وقلة الأجهزة أو وكثرة عدد الطلبة وضيق غرفة المختبر وعامل الوقت لإجراء التجارب في الحصة، وشح الإمكانيات وعدم توفر المواد المخبرية أو غياب المختبر بشكل عام- وهو ما أشارت له دراستي (سرحان، 2016؛ العبدلي، 2016)، الأمر الذي انعكس سلبًا على الأداء النظري والعملي على الطلبة، وهذا يؤدي بصورة أو بأخرى إلى إحداث ضعفًا في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير العملي لدى الطالبات في مختلف الموضوعات المقررة بمادة العلوم واتجاهاتهن. وهو ما لاحظته وشعرت به الباحثتان من شيوع ضعف في مهارات التفكير العملي لدى طالبات الثالث متوسط أثناء تنفيذ التجارب المعملية في مادة العلوم، إذ تتسم مهاراتهن الارتجالية والعشوائية، ولا تنم عن تفكير علمي صحيح، فيما تولد لدى بعضهن شعور بصعوبة تعلم موضوعات العلوم وتبنت مواقف بتعقدها. وفي ضوء ما سبق، فإنّ مشكلة الدراسة تكمن في ضعف مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الثالث متوسط واتجاههن نحو مادة العلوم.

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية للإجابة على التساؤلات التالية:

- ما فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التفكير العلمي لطالبات الصف الثالث متوسط؟

- ما فاعلية استخدام المختبرات في تنمية اتجاهات لطالبات الصف الثالث متوسط نحو استخدام المختبر الافتراضي في تعلم مادة العلوم؟

فرضيات الدراسة:

الفرضية الرئيسية الأولى: توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارات التفكير العلمي.. ويشتق منها الفرضيات الفرعية التالية:

- الفرضية الفرعية الأولى توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارة التصنيف في التفكير العلمي.
- الفرضية الفرعية الثانية توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارة المقارنة في التفكير العلمي
- الفرضية الفرعية الثالثة: توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارة الاستنتاج في التفكير العلمي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- الكشف عن فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في اكساب مهارات التفكير العلمي لطالبات الصف الثالث متوسط.
- الكشف عن فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية الاتجاه نحو استخدامه في تعلم العلوم لطالبات الصف الثالث متوسط.

أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة أهميتها من مجموعة من النقاط، يمكن إيجازها فيما يلي:

- زيادة إثراء المعرفة النظرية حول التطبيقات الحديثة التقنية المساهمة في تحسين مهارات التفكير العملي في العلوم وتوجهاتهم نحوها، من خلال استخدام المختبرات الافتراضية وبالتالي تكون مرجعًا للمهتمين في هذا المجال، وتفتح الآفاق أمام الباحثين لبحث جوانب أخرى بالموضوع.
- قد ترفد هذه الدراسة المكتبة التربوية المحلية والعربية بمعارف حول مهارات التفكير العلمي، خاصة وأن هناك ندرة – حسب علم الباحثتان – في وجود مختبرات أو نقص في الأدوات والأجهزة فيها في بعض المدارس في المملكة.
- يتوقع استفادة القائمين على تدريس مادة العلوم خاصة الفيزياء وواضعي المناهج وتطويرها من حيث كفاءة الاستفادة من المختبر الافتراضي وكيفية مسايرة المناهج الحديثة للتطبيقات التقنية.
- يمكن أن يسهم هذه البحث في تحسين أداء معلمات ومعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة ومعارف ومهارات تدرسها، وتجويد تعلم طالباتهن، وبالتالي إعطاء فكرة واضحة عن فاعلية وأهمية المختبرات الافتراضية.

مصطلحات الدراسة:

- **المختبرات الافتراضية:** يُعرَّف الراضي (2008، ص11) المختبرات الافتراضية على أنها "بيئات تعلم وتعلم إلكترونية أفتراضية يتم من خلالها محاكاة المختبرات ومعامل العلوم الحقيقية وذلك بتطبيق التجارب العلمية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي, وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع على شبكة الإنترنت".

ونعرف المختبرات الافتراضية إجرائيًا: بأنها بيئة افتراضية قائمة على استخدام تطبيق (PHET) المتوفر على الإنترنت تحاكي المختبر الحقيقي وفيها تتمكن طالبات الثالث المتوسط تنفيذ التجارب العلمية بشكل افتراضي في مادة الفيزياء دون استخدام أي مواد مخبرية مادية واكتساب مهارات العمل المخبري والجماعي بالإضافة إلى مهارات التفكير العلمي والاتجاه نحو تعلمها.

- **التفكير العلمي:** يعرف عبوي (2007، ص.71) التفكير العلمي اصطلاحا: أنه " العملية العقلية التي يستخدمها الإنسان لحل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية او لاتخاذ القرارات من خلال اتباع خطوات منهجية منظمة" .

ونعرف التفكير العلمي إجرائيًا:" هو عملية عقلية ذهنية ارادية رمزية منظمة تقوم بها الطالبات أثناء التجارب المعملية الافتراضية في مادة الفيزياء تهدف إلى حل المسائل المتعلقة بموضوع الدراسة الحالية للتوصل إلى الحل الصحيح.

- **مهارات التفكير العلمي:** يعرفها العوادة وآخرون (2019، 15) بأنها " عمليات عقلية محددة تستخدم عن قصد، يمكن تعلمها وتنميتها بالتدريب في مختلف المراحل العمرية والتدريب عليها يساعد على تنمية التفكير".

ونعرف مهارات التفكير العلمي إجرائيًا: بأنها مقدرة طالبات الثالث المتوسط على القيام بعدد من المهارات العقلية (الاستنتاج- التصنيف- المقارنة) عند تعرضهن لمثيرات في مادة الفيزياء ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال ردود أفعالهن واستجابتهن خلال الخطوات المستخدمة في المختبر الافتراضي , ويتم قياسها من خلال العلامة التي حصلت عليها الطالبات في اختبار مهارات التفكير العملي الذي أعدته الباحثتان.

- **الاتجاه نحو المختبر:** عرف الراضي (2008، ص77) الاتجاه نحو المختبر اصطلاحًا بأنه " مجموع استجابات الطلاب بالقبول أو الرفض نحو مادة العلوم من حيث الاهتمام والاستمتاع بالمادة والقيمة النفعية لها وأسلوب المعلم الذي يقوم بتدريسها وحصص وكتاب المادة ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها عينة الدراسة من مقياس الاتجاه المعد لذلك."

ونعرف الاتجاه نحو المختبر إجرائيًا: بأنه موقف نفسي يتكون لدى طالبات الثالث المتوسط عينة الدراسة نتيجة مرورهن بخبرات تعليمية ينتج عن هذه الموقف أنماط سلوكية نحو استخدام المختبر الافتراضي في تدريس العلوم التي تظهر من خلال آراء ومواقف الطالبات على أسئلة المقابلة المركزة وهذه الأنماط تمثل في العناصر الرئيسية البارزة:(الاهتمام والاستمتاع بالدراسة في المختبر الافتراضي- تقدير قيمة وأهمية دراسة العلوم في المختبر الافتراضي - طبيعة تدريس العلوم في المختبر الافتراضي - مدى سهولة أو صعوبة إجراء التجارب المختبرية وأهم معوقات العمل في المختبر الافتراضي.

حدود الدراسة:

- الحدود الزمانية: طبق البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام. (1443 هـ -2022 م).
- الحدود المكانية: طبق البحث مكانيًا في محافظة الهيم التابعة لمدينة ينبع.
- الحدود البشرية: اقتصر البحث على إجراء التجربة على عينة قصدية من طالبات الصف الثالث متوسط لمتوسطة الهيم).
- الحدود الموضوعية: الفصل الأول: الكهرباء من مادة العلوم للصف الثالث متوسط.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الإطار النظري:

المحور الأول: المختبرات الافتراضية:

تعد تكنولوجيا المختبرات الافتراضية أحد ثمار دمج التكنولوجيا في تعليم العلوم، واحد افرازات التوسع في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتعتبر المختبرات الافتراضية كأحد بيئات التعلم الالكتروني الافتراضية التي يتم عن طريق محاكاة المختبر المدرسي الحقيقي المعتاد في وظائفه وأحداثه التي يقوم الطالب عن طريقها بممارسة الأنشطة المختبرية التي تحدث عادة في المختبر التقليدي (زيتون، 2005).

- **مميزات المختبرات الافتراضية:**

تعد المختبرات الافتراضية وسيلة تعليمية لما لها من العديد من المزايا التي لا تتوفر في المختبرات الحقيقية التي تسهم في تعميق فهم المادة العلمية ومن أهمها كما ذكر البلطان (2011) وعبد (2019) في أنها وسيلة سهلة وآمنة تسمح للمتعلم بارتكاب أخطاء لا تكون نتائجها خطرة أو سيئة على المتعلم أو المؤسسة التعليمية، وإمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب علمية تفاعلية، أضافة إلى أنها توفر المرونة في الوقت من خلال إمكانية إعادة اجراء التجربة أي عدد ممكن من المرات طبقًا لقدرة المتعلم على الاستيعاب وفي الوقت المناسب له، علاوة على أنها تنمي مبدا التعلم الذاتي والتعليم بالممارسة لدى الطالب إذ تمكنه من تصميم وتنفيذ ما يشاء من التجارب بنفسه، وبذلك يخرج عن إطار السلبية في التلقي إلى الإيجابية في المشاركة والتنفيذ.

- **المختبرات الافتراضية وتدريس العلوم:**

تعتبر المختبرات الافتراضية من المرافق المهمة والضرورية في المدرسة التي لها اهداف تحققها في تدرس العلوم. حيث تهدف إلى تدريب الطلاب على مهارات عمليات العلم كالملاحظة والقياس والتصنيف والتفسير والاستدلال وضبط المتغيرات وغدراك العلاقات، وإجراء الملاحظات والتجارب التي تمكن الطلبة من التأكد من صحة مبادئ وقوانين سبق لهم دراستها أو اكتشاف حقائق ومبادئ جديدة عليه (زيتون، 2005) كما تهدف أيضًا تنمية القدرات الإبداعية والابتكارية والتعلم التعاوني وفاعلية الطلبة ونشاطهم أثناء تأديتهم للتجارب (العبدلي، 2016) أضافة إلى اكساب الطلبة مهارات التعلم الذاتي وتشكيل سلوكيات واتجاهات إيجابية للمتعلم تمكنه من إدراكها واستنباطها من مصادر متعددة (غانم،2023) .

بالإضافة إلى ذلك تشير الباحثتان أنها تهدف إلى توصيل المفاهيم العلمية الموجودة في مادة العلوم بطريقة ممتعة واستقصائية، وترجمة القوانين والنظريات عمليًا لترسيخها في الاذهان، مما ينتج عنه محاولة الإبداع والاستكشاف من خلال ممارسة مهارات التفكير العلمي، كالملاحظة، والاستنتاج، والتصنيف، والمقارنة، والتنبؤ، والاستقصاء بالإضافة إلى مهارات عديدة، حيث تنبع من هنا الغرض من الدراسة الحالية معرفة فاعلية المختبر الافتراضي لإكساب الطالبات مهارات التفكير العلمي.

- **أنواع المختبرات الافتراضية:**

وردت في الأدبيات السابقة تصنف المختبرات الافتراضية إلى عدة أنواع؛ وذلك بحسب الطريقة التي يتم من خلالها إجراء معالجة بيانات التجارب المعملية، ومن هذه تصنيفات ما يلي:

1. **تصنيف روبنسون:** حيث صنف (Robinson,2005) المختبرات الافتراضية إلى نوعيين طبقًا لكيفية اكتساب الطلبة للمعرفة والمهارة من خلالها، وهي كما يلي:

- المختبرات الافتراضية المعتمدة على الحقائق: وفي هذه المختبرات تكون الحقائق ثابته ومحددة من قبل المصمم البرمجي، لذلك لا يستطيع المتعلم إجراء أي تغيرات عليها.
- المختبرات الافتراضية المعتمدة على الاستنتاج: وفي هذه المختبرات يقوم في الحصول على المعرفة من خلال الوصول إلى أجزاء نظرية بعيدة وربطها معًا، مما يجعل إعداد التجارب فيها في مدى واسع.

2. **تصنيف العطار:** حيث صنف العطار (2015) المختبرات الافتراضية إلى نوعين هما:

- مختبرات المحاكاة الحاسوبية: وهي مختبرات يمكن الحصول عليها على أقراص مدمجة أو تنزيلها من شبكة الإنترنت أو التعامل معها عن طريق شبكة الإنترنت بدون تنزيلها، وهي مختبرات مبنية أساسًا على المحاكاة الحاسوبية أي أن التجارب والمواد والأدوات التي بها هي عبارة عن برمجيات حاسوبية رياضية. وهذه المختبرات منها عدة أنواع، فمنها مختبرات تعرض التجارب جاهزة على الحاسوب وما على الطالب إلى مشاهدة هذه التجارب عدة مرات، ونوع ثاني من هذه المختبرات يوجد بها التجارب جاهزة ومزودة بمقاطع فيديو لمشاهدة إجراء التجارب وكيفية عملها ودليل إجرائها، ونوع ثالث من هذه المختبرات تكون درجة التفاعلية فيها عالية وبها المواد والأدوات لإجراء التجارب، ويختار الطالب ما يشاء منها لإجراء تجربة معينة ويغير من مدخلاتها بالكيفية التي يريدها ويشاهد أثر ذلك على النتائج، ويسجل مشاهدته واستنتاجه. ومن أنواعها أيضًا مختبرات تمثل بيئة المختبر الحقيقي بحيث يشاهد الطالب وهو جالس على الحاسوب مختبرًا افتراضيًا وكأنه مختبر حقيقي أمامه يتجول بين رفوفه ويختار ما يشاء منها ويعمل ما يشاء من التجارب، ومن هذه الأنواع مختبرات تستخدم تقنية الحقيقة الافتراضية مع استخدام معداتها مثل خوذة الرأس، وعندها يزداد شعور الطالب وكأنه في مختبر حقيقي.
- مختبرات حقيقية متصلة بشبكة الإنترنت وتستخدم برامج حاسوبية خاصة بها: وفي هذا النوع من المختبرات يعمل الطالب وهو جالس على مكتبه أما جهاز الحاسوب الخاص به والمتصل بشبكة الإنترنت، حيث يستطيع الوصول إلى المختبر الحقيقي من خلال برامج حاسوبية خاصة بعد أخذ موافقة القائمين على المختبر ويمكنه إ جراء ما يشاء من تجارب والتحكم بها عبر مجسات خاصة موصلة بتلك الأجهزة تسمح بالدخول إليها وتسجل وقت التجربة والأجهزة المستخدمة، ويمكن لآخرين أن يتواصلوا معًا ويجرون أبحاث مشتركة وكل واحدٍ منهم موجود في بلده، هنا لا توجد برمجية حاسوبية معدة سلفًا للتجربة بل أن التجارب هي تجارب حقيقية غير معروفة النتائج مسبقًا.

3. **تصنيف باركروآخرون (Barker and et al.,2019)** للمختبرات الافتراضية المرتكزة على الذكاء الصناعي وصنفها إلى ثلاثة أنواع:

- المختبرات الافتراضية ثنائية الأبعاد: وتعتمد هذه المختبرات على برمجيات مثبتة على الحاسب الآلي وهي تلبي التجارب السابقة ولا تلبي كل ما هو في المختبر الحقيقي.
- المختبرات الافتراضية ثلاثة الأبعاد: وهي متركزة على البرمجيات على الجهاز الحاسوب بتقنيات أعلى للروسم والصور والصوت والرسوم البيانية ويتعامل مع الطالب بطريقة بتفاعلية ويلمس ردود الفعل للتجارب ومشاهة التغيرات حيال التفاعلات في التجارب.
- المختبرات الافتراضية عن بعد: وفيها يتحكم الطالب بالاتصال من بعد من خلال الشبكة فيما يتحكم الحاسوب بالأجهزة المستخدمة بالتجربة ومشاهدة التجارب من خلال البث المرئي.

- **مسوغات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم:**

يكمن استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم في ثلاثة مستويات أشار لها عبد الرزاق (2015) على النحو الآتي:

1. المستوى الإثرائي: وهو مستوى مبني على أساس رغبة المتعلم في تطوير وإثراء معارفه ومهارته ومعلوماته بوصفه مصدرًا أساسية يستفيد منها في دعم التحصيل واكتساب مهارات العلمية المختلفة.
2. المستوى الأساسي: ويتضمن هذا المستوى في اعتماد المتعلم اعتمادًا كليًا في التعلم وبديلًا عن المختبر التقليدي، حيث يتم تصميم نظام محدد للمختبر الافتراضي وتوفير متطلباته المختلفة في المدرسة من مقررات وأدوات التعلم وغيرها.
3. المستوى التكاملي: وفي هذا المستوى يتم الدمج بين المختبر التقليدي والافتراضي في تدريس العلوم ويكون لكل منهما وظيفية ودوره بحيث كل واحد يكمل الاخر ولا يمكن الاستغناء عنها.

وفي الدراسة الحالية نستخدم في المعالجة التجريبية على المختبر الافتراضي (phet) وهي عبارة عن معامل افتراضية إلكترونية " Virtual Laps " تقوم بمحاكاة المعامل الحقيقية يستطيع المستخدم من خلالها تنفيذ التجارب الفيزيائية في (الإلكترونيات والحركة والقوى والبصريات والموجات) وكذلك

تجارب الكيمياء بفروعها المختلفة، وكل معمل مزود بعدد كبير من النماذج الجاهزة " مسبقة الإعداد لتجارب فيزيائية وكيميائية معدة بإتقان وبحرفية عالية تغطي أغلب فروع العلمين وتساعد المستخدم في التعرف على إمكانيات المعامل الهائلة.

المحور الثاني: مهارات التفكير العلمي:

ويعد تنمية مهارات التفكير العلمي من المهمة في تعليم وتعلم الطلاب، حيث يؤدي تنمية مهارات التفكير العلمي للطلاب دورًا جوهريًا في تزويدهم بطرق البحث والتفكير والتجريب الاستقصاء، التي تمكنهم من فهم وإدراك الحقائق العلمية وتكتسبهم المهارات التي تثب صحبتها أو خطئها (Salih,2010) كما يساهم التفكير العلمي في مساعدة المتعلم على إدراك المشكلات والعمل على حلها، بناءً على إدراك عناصر الموقف والعلاقات بينها، والوقوف على نواحي الخلل والضعف، التي أدت إلى إيجاد المشكلة. ويقوده ذلك إلى وضع مجموعة من الاحتمالات التي تساعده على فهم المشكلة من ناحية، وحلها من ناحية أخرى (أبو عاذرة،2012).

ومن التوجهات الحديثة للتعليم هو ممارسة التفكير العلمي في تعليمه وفي واقع حياته حتى يصل إلى مرحلة نظام حياة، ولممارسته بالطريقة الصحيحة يلزم أولًا تعريف المعلم والطالب بماهية التفكير العلمي وماهي مهاراته، وكي يقوم الطالب بذلك لا بد أن يكون عنده استعداد علمي، أي قدرة كافية على تعلم مهارات واتجاهات التفكير العلمي التي تسهم في تكوين العقلية العلمية وتنميتها، ولقد أكدت العديد من الدراسات أن البرامج المحوسبة والمختبرات الافتراضية تنمي مهارات التفكير العلمي والمعملي(الرفيعي،2021؛ زين الدين،2012؛ شناق،2021؛ الشهري، 2022).

- **مهارات التفكير العلمي:**

يعرفها WILSON بأنها "العمليات العقلية التي نقوم بها من اجل جمع المعلومات وحفظها وتخزينها وذلك من خلال إجراءات التحليل والتخطيط والتقييم والوصول إلى استنتاجات وصنع القرارات" (سعادة،2003، ص.45) .

وتشمل مهارات التفكير العلمي عدة مهارات فرعية منها ما ذكرها محمد وزين الدين (2016) والزغبي (2017) في مهارة كل من تحديد المشكلة، وصياغة الفروض واختيار الفروض، والتفسير والتعميم، ومنها ذكرها الشهري (2022) في مهارة كل من التجريب والاكتشاف والتصنيف. وفي بحثنا هذا تم حصر المهارات من خلال تحليل وحدة الكهرباء في كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط، وشملت على ثلاث مهارات لتفكير العلمي (مهارة المقارنة والاستنتاج والتصنيف) والتي أوردها عويضة(2001) على النحو الآتي:

1. مهارة الاستنتاج: هي العملية العقلية التي يتوصل من خلالها الطالب إلى نتائج محددة عن ظاهرة معينة في ضوء معالجته العقلية للمعلومات والأدلة السابقة والكافية عن هذه الظاهرة، وتقاس عمليًا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على الأسئلة الخاصة بهذه المهارة في اختبار مهارات التفكير العلمي المعد خصيصًا لذلك.
2. مهارة المقارنة: هي إحدى مهارات التفكير الأساسية لتنظيم المعلومات وتطور المعرفة، وتتطلب عملية المقارنة التعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين شيئين أو أكثر عن طريق فحص العلاقات بينهما والبحث عن نقاط الاتفاق والاختلاف ورؤية ما هو موجود في أحدهما ومفقود في الآخر، وتوفر المقارنة فرصة للطلبة كي يفكروا بمرونة ودقة في شيئين أو أكثر في آن واحد، كما أنها تضيف عنصر التشويق والإثارة للموقف التعليمي.
3. مهارة التصنيف: التصنيف مهارة تفكير أساسية لبناء الإطار المرجعي المعرفي للفرد، وتعليم هذه المهارة يرمي إلى تعلم ماهية الخصائص المشتركة بين جميع فئة أو عائلة معينة، وغير متوافرة لدى مفردات فئة أو عائلة أخرى من الأشياء أو الكائنات، وإيجاد نظام أو طريقة لفصل المفردات، والحاقها بفئات لكل منها خصائص تميزها عن الفئات الأخرى، مما تقدم ندرك أن التصنيف يعني طريقة لوضع الأشياء في فئات ومجموعات وفقًا لخصائص معينة تتوافر في كل فئة أو مجموعة، بمعنى أن جميع الأشياء في الفئة الواحدة متشابهة بطريقة ما. إن آلية التصنيف تبدأ بخطوات الجمع والمقارنة، وتحديد جوانب الشبه والاختلاف سواء أكانت من حيث السمات الشكلية أم من حيث الوظائف أو العناصر أو التركيبات المشتركة بين الموضوعات أو المجموعات.

المحور الثالث: الاتجاه:

يعد الاتجاه من أهم الجوانب الانفعالية للفرد، فهو الحالة النفسية للشخص التي تدفعه إلى الاعتقاد بموضوع يؤدي إلى قبوله أو رفضه أو أن يبقى بين القبول والرفض، ويعتمد ذلك على تربية الشخص الأسرية والذاتية أو الاجتماعية. على الجانب الآخر يؤكد تدريس العلوم على أهمية الاتجاهات العلمية وتنميتها لدى الطلاب، وذلك نظرًا لتشكيلها في حياة الطالب وشخصيته العلمية، وتوجيه سلوكه، والتنبؤ به، كما تثير الرغبة والاهتمام لديه، وبالتالي الدافع لمتابعة العلوم ودراستها، لذا يقترح المربون ومختصو العلوم برامج ونشاطات علمية وأساليب تدريسية تجعل من الطالب عنصرًا مشاركًا

وفاعلًا في عملية تعلم العلوم متخذين من مناهج العلوم والكتب، والمقررات الدراسية الحديثة، أساسًا لتنمية الاتجاهات العلمية لدى الطلاب (زيتون، 2005).

لذلك تعتبر دراسة اتجاه الطلاب نحو المعامل الافتراضية من الأمور الهامة للوقوف على هذه الاتجاهات من حيث إيجابياتها وسلبياتها مما يساعد القائمين في العملية التعليمية في المرحلة المتوسطة من الاستفادة من هذه المعامل في تطوير تدريس العلوم، ولذلك أصبح من الضروري الاهتمام باتجاهات الطلاب نحو استخدام المعامل الافتراضية حيث تعتبر موجهات يعتمد عليها للتنبؤ بسلوك الأفراد في مواقف معينة.

- **مفهوم الاتجاه:**

ويعرف عبد السلام (2001، ص.66) الاتجاه بأنه: "استجابة الفرد بالقبول، فعن طريق الاتجاهات يتم وضع الأفراد في أماكنهم المناسبة حيث تعد عملية تكوين الاتجاه من أهداف المجتمع المرجوة التي يسعى لتحقيقها في أفراده" ومن مكونات الاتجاه عبد السلام (2001) هي:

1. مكونات ادراكية تشمل كل الأشياء المادية والحقائق.
2. مكونات عاطفية تعكس الشعور السلبي والإيجابي نحو موضوع معين أو شخص معين وتشمل جميع الانفعالات المتفاوتة على حسب الكم والشدة من شخص لأخر.
3. مكونات سلوكية تتضمن مجموعه من الاستعدادات السلوكية التي تتعلق بأفعال الفرد واستجابته وسلوكه نحو موضوع معين أو شخص.

- **خصائص الاتجاهات في التربية العلمية وتدريس العلوم باستخدام المختبرات الافتراضية:**

هناك العديد من الخصائص، من أهمها (زيتون،2005؛ النجدي وأخرون،2007):

1. الاتجاهات مكتسبة: أي إن الاتجاهات ليست غريزية أو فطرية أو موروثة، بل إنها متعلمة بمعنى أنها حصيلة مكتسبة من الخبرات، والآراء والمعتقدات يكتسبها الطالب من خلال تفاعله مع بيئته المادية والاجتماعية، وهي أنماط سلوكية يمكن اكتسابها، وتعديلها بالتعلم والتعليم.
2. الاتجاهات تنبئ بالسلوك: تعمل الاتجاهات كموجهات للسلوك، ويستدل عليها من السلوك الظاهري للفرد، فالفرد ذو الاتجاهات العلمية يمكن أن تكون اتجاهاته لحد كبير منبئات لسلوكه العلمي.
3. الاتجاهات اجتماعية توصف الاتجاهات بأنها ذات أهمية شخصية واجتماعية تؤثر في علاقة الفرد بزملائه أو العكس، والاتجاهات تؤثر بشكل مباشر على السلوك الفردي، كما أن الطالب ربما يؤثر في استجابة سلوك الآخرين.
4. الاتجاهات دافعة للسلوك: حيث إن الاتجاهات تحفز وتهيئ للاستجابة، وبالتالي فإن وجود تهيؤ، أو تحفز خفي، أو كامن يهيئ الشخص لتلك الاستجابة.
5. الاتجاهات استعدادات للاستجابة عاطفيًا: إن ما يميز الاتجاهات عن المفاهيم النفسية الأخرى كالمعتقدات، والدوافع، والآراء، والقيم وهو مكونها التقويمي الذي يتمثل في الموقف التفضيلي لأن يكون الطالب مع أو ضد شيء، أو حدث، أوشخص، أو موقف ما. وهذا يعني أن المكون الوجداني يعد المكون الرئيسي للاتجاه.
6. الاتجاهات ثابتة نسبيًا وقابلة للتعديل والتغيير: تسعى الاتجاهات بوجه عام إلى المحافظة على ذاتها، لأنها متى تكونت وبخاصة تلك الاتجاهات المتعلمة في مراحل تعليمية مبكرة، فإنها يصعب تغييرها نسبيًا، لأنها مرتبطة بالإطار العام لشخصية الفرد وبحاجاته وبمفهومه عن ذاته، ومع ذلك فهي قابلة للتعديل لأنها مكتسبة ومتعلمة.
7. الاتجاهات قابلة للقياس: يمكن تقياس الاتجاهات ويتم تقديرها بمقاييس الاتجاهات، وذلك من خلال قياس الاستجابات الملاحظة للطلاب أو من خلال قياس الاستجابات اللفظية للطلاب.

الدراسات السابقة:

الدراسات السابقة للمحور الأول (المختبر الافتراضي):

أظهرت الدراسات السابقة خلال العقود الأخير تأثير وفعالية المختبرات الافتراضية في تحسين الإنجاز والتحصيل الأكاديمي للطلاب والطالبات في المواد الدراسة ومن تلك الدراسات:

- **أجرى يلدرم (Yildirim,2021)** دراسة هدفت إلى الكشف عن تأثير استخدام تطبيق المختبر الافتراضي في تدريس العلوم على التحصيل الأكاديمي للطلاب ووجهات نظر الطلاب حول تطبيق المختبر الافتراضي. تتكون عينة الدراسة من (62) طالبًا في الصف الثامن من مدرسة ثانوية في أنطاليا. استخدمت الدراسة أسلوب التصميم المختلط في البحث. ففي البعد الكمي للدراسة، تمت مقارنة المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية التي تم تدريسها باستخدام تطبيقات معملية افتراضية من حيث الإنجاز. فيما يتكون البعد النوعي للدراسة من البيانات التي تم الحصول عليها من استمارات المقابلة التي أجريت مع طلاب المجموعة التجريبية بعد التطبيق والبيانات التي تم الحصول عليها من نماذج الملاحظة التي تم إجراؤها أثناء التطبيق. أظهرت نتائج الدراسة أن التطبيقات المعملية الافتراضية زادت من النجاح الأكاديمي لطلبة المجموعة التجريبية. من ناحية أخرى، أثبت نتائج الدراسة

أن تطبيقات المختبرات الافتراضية تساهم في التعلم الهادف للطلاب من خلال تمكين تجسيد الموضوعات المجردة، وأن هذه التطبيقات الافتراضية تدعم بشكل إيجابي اهتمام الطلاب وإثارتهم وتحفيزهم تجاه دورة العلوم لأن الطلاب وجدوا أن المختبرات الافتراضية جذابة.

- **دراسة عبد الأمير(2021)** سعت إلى الكشف عن أثر استعمال المختبر الافتراضي في تنمية التفكير التجريبي لطلبة قسم علوم الحياة في مختبر فسلجة النبات. استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي. اعتمدت الدراسة على إداه تمثلت في اختبار في التفكير التجريبي طبق على عينة قصدية من طلبة المرحلة الثالثة من طلبة قسم علوم الحياة في كية التربية للعلوم الصرفة /جامعة واسط والبالغ عددهم البالغ عددهم (88) طالبًا، موزعين على شعبتين (أ) و (ب) تم توزيعهم بالتعيين العشوائي إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية درست بالمختبر الافتراضي وعددها (44)، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية المختبر الحقيقي وعددها (44). خصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات من ضمنها أثر استخدام المختبر الافتراضي في تنمية التفكير التجريبي لطلبة قسم علوم الحياة من خلال تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستعمال المختبر الافتراضي في التفكير التجريبي في مختبر فسلجة النبات.
- **دراسة الرفيعي (2021)** التي هدفت إلى معرفة فاعلية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي في وحدة من مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في الصف الأول ثانوي، اتبعت الدراسة المنهج شبه تجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة من اختبار المهارات المعملية ومقياس الأداء المهاري في المختبر الافتراضي، طبقت على عينة الدراسة من طالبات الصف الأول ثانوي في الثانوية الثانية عشر في المدينة المنورة والبالغ عددهن (60) طالبة، تم اختيارها بالطريقة العشوائية، تم توزيعها إلى مجموعتين، الأولى مجموعة تجريبية من (30) طالبة درسن بواسطة التعليم عن بعد بتقنية المختبر الافتراضي والمجموعة الثانية ضابطة من (30) طالبة درسن بواسطة التعليم عن بعد بدون استخدام تقنية المختبر الافتراضي. أظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام تقنية المختبر الافتراضي في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي كانت لصالح المجموعة التجريبية.
- **وقام شناق (2021)** بدراسة هدفت الكشف عن فاعلية برمجية تعليمية قائمة على تكنولوجيا المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بالعاصمة عمان، قد استخدام الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، وتمثلت عينة الدراسة على عينة مكونة من (24) طالبًا من طلاب الصف الأول الثانوي في العاصمة عمان. وقد اظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات المعملية في مادة الكيمياء لصالح التطبيق البعدي والتي عزت ذلك إلى فاعلية البرمجية التعليمية القائمة على تكنولوجيا المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لدى الطلاب في مادة الكيمياء.
- **هدفت دراسة عبد (2019)** إلى الكشف عن أهمية المختبر الافتراضي ومدى تأثيره في التحصيل العلمي لطالبات الصف الأول للمرحلة المتوسطة في وحدة قياس كتلة الجسم الصلب والسائل وكثافة، اتبعت الدراسة المنهج شبة التجريبي. تمثلت عينة الدراسة من (40) طالبة من طالبات الأول المتوسط تم اختيارها بصورة عشوائية موزعة على مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (20) طالبة لكل مجموعة، كما تمثلت عينة الدراسة الأخرى من مدرسين بلغ عددهم (25) مدرس. وأجريت استبانة وزعت على مدرسي الفيزياء من مدارس مختلفة. استخدم الباحث أداتي في الدراسة الأولى اختبار التحصيل العلمي في مادة الفيزياء والثانية مقياس قوة الملاحظة، توصلت الدراسة إلى نتائج أهمها أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية التي درست وفق المختبر الافتراضي أعلى منه للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، كما أن نسبة المدرسين التي تؤيد استخدام المختبر الافتراضي أكبر من نسبة المدرسين التي لا تؤيد استخدامه. وتبين عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في تنمية قوة الملاحظة لدى أفرادها باستخدام الاختبارين القبلي والبعدي مما يدل على أنه لا يوجد دور للمختبر الافتراضي في تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب.
- **وقام العنزي (2018)** بدراسة إلى التعرف على فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين المتكافئتين (التجريبية والضابطة)، واستخدم الباحث أداتين هما: الاختبار التحصيلي، ومقياس مهارات ما وراء المعرفة طبقت الدراسة على عينة مؤلفة من (40) طالبًا من طلاب مدرسة رياض الفكر الثانوية في عرعر تم تقسيمهم لمجموعتين ضابطة وتجريبية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التحصيل ومقياس مهارات ما وراء المعرفة لصالح طلبة المجموعة التجريبية.
- **أجرى الدليمي (2018)** دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر المختبر الافتراضي في تنمية المهارات المعملية لمعلمي الأحياء لدى طلاب كلية التربية بالعراق وتنمية تحصيلهم الدراسي، وتمثلت عينتها مجموعة من طلبة قسم علوم الحياة في كلية التربية جامعة القادسية في العراق وتم اختيار العينة بصورة عشوائية وكان عدد الطلبة (60) طالب وطالبة، وتمثلت ادواتها في بطاقة الملاحظة واختبار تحصيلي لجمع البيانات وفق المنهج الشبه تجريبي ذات المجموعة الواحد حيث اعتمد على اختبار صحة الفروض وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي حيث تم تدريس العينة المختارة بواسطة المختبرات الافتراضية لمعرفة اثرها في تنمية المهارات المعملية لعلم الأحياء، وكان أبرز نتائجها أنه يوجد تأثير إيجابي في تنمية المهارات المعملية لمادة الأحياء والتحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية .

- **دراسة سرحان (2016)** التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية المختبرات الافتراضية في التحصيل لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية". استخدم الباحث المنهج شبه تجريبي. واعتمد الباحث على الاختبار التحصيلي في ثلاثة مستويات (التذكر- الفهم- التطبيق)، وتألفت عينة الدراسة من (40) طالب من طلاب الصف الثالث من مدارس الرياض الأهلية تم اختيارهم بطريقة قصدية وتقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين متكافئتين ضابطة وتجريبية. وقد أظهر التحليل لنتائج الاختبار البعدي وجود فروق ذو دلاة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ 0.05) بين متوسطي مجموعتي الدراسة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية وعزت ذلك إلى فاعلية المختبرات الافتراضية.

الدراسات السابقة للمحور الثاني (مهارات التفكير العلمي):

- **دراسة ويدودو (Widodo, 2021)** التي هدف الكشف عن تأثير المختبر الافتراضي في تحسين المعرفة العلمية ومهارات حل المشكلات بين طلاب المدارس الإعدادية. وقد استخدم هذه الدراسة منهج شبه التجريبي مع تصميم مجموعة التحكم غير المتكافئ. تكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف السابع في المدرسة الإعدادية في منطقة يوجياكارتا الخاصة. تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية العنقودية من ثلاث مجموعات مدرسية من ذوي المستويات (عالية، ومتوسطة، ومنخفضة) في كل منطقة / مدينة. كشفت الدراسة أن هناك اختلافًا في متوسطات الطلاب في المعرفة العلمية ومهارات حل المشكلات بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية، بناءً على حساب حجم التأثير، وجد أن تأثير المختبر الافتراضي كان مرتفعًا جدًا على زيادة المعرفة العلمية وتأثير كبير على زيادة مهارات حل المشكلات، بين طلاب المجموعة التجريبية.
- **دراسة الشهري (2022)** هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تعليمي قائم على المصادر المفتوحة في تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاه نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج شبة التجريبي ذا تصميم المجموعة الواحدة, وتألفت عينة الدراسة من (7) طالبات طبقت عليها اختبار التحصيل في مهارات البحث العملي ومقياس الاتجاه نحو العلوم. أظهرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي في مقياس مهارات التفكير العلمي والاتجاه نحو تعلم العلوم لصالح التطبيق البعدي، وأشارت الدراسة أن الاتجاه نحو تعلم العلوم قد ارتفع لدى المجموعة التجريبية بعد تطبيق البرنامج عليهم.
- **وهدفت دراسة الزهراني (2020)** إلى التعرف على فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي (الملاحظة- المقارنة- التركيب- التفسير) لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. وتمثلت عينتها من (80)طالب تم اختيارهم بالطريقة المعتادة من فصول الصف السادس بمنطقة الباحة التعليمية بالمملكة العربية السعودية، السعودية، ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد اختبار لقياس مهارات التفكير العلمي: (الملاحظة- المقارنة- التركيب- التفسير)، وأظهرت نتائج الدراسة انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام المعمل الافتراضي) وطلاب المجموعة الضابطة (الذين درسوا في المعمل التقليدي) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الملاحظة والمقارنة والتركيب والتفسير.
- **دراسة القحطاني والراشد (2020)** التي هدفت إلى الكشف عن مستوى مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث متوسط، في المدارس التابعة لمكتب تعليم النهضة شرق الرياض، اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي المسحي، وأعدت الباحثة أداتين هما: الأول: مقياس مهارات التفكير العلمي طبق على عينة مكونة من (637) طالبة، والثانية: استبانة طبقت على عينة من معلمات العلوم وعددهن (80) معلمة. أظهرت النتائج أن مستوى ممارسة طالبات الصف الثالث المتوسط لمهارات التفكير العلمي في مادة العلوم كان منخفضًا بناء على نتائج المقياس، إذ وصلت نسبة ممارسة الطالبات في مهارة التشكيك في المعلومات قبل قبولها (71%)، ومهارة التعليل المنطقي للمعلومات (29%)، ومهارة الاعتماد على الشواهد التجريبية للحكم على المعلومات (32%). كما أظهرت نتائج الاستبانة أن مستوى ممارسة مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط كان عاليا من وجهة نظر المعلمات، إذا وصلت نسبة آراء المعلمات بالموافقة لمهارة التشكيك في المعلومات قبل قبولها (63%)، ولمهارة التعليل المنطقي للمعلومات (85%)، ولمهارة الاعتماد على الشواهد التجريبية للحكم على المعلومات (66%).
- **أجرى سبر ايد وأخرون (Sapriadil et al, 2019)** دراسة هدفت معرفة تأثير المختبر الافتراضي للتفكير من الدرجة العليا في الدائرة الكهربائية على مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب. استخدم الدراسة المنهج شبه التجريبي مع تصميم مجموعة ضابطة قبل الاختبار البعدي. وتمثلت إداه الدراسة اختبارًا في مهارات التفكير الإبداعي. وشمل مجتمع الدراسة طلاب الثانوية العامة في الصف الثاني عشر، شارك في الدراسة عينة قوامها (70) طالبًا توزعت (35) طالبًا للمجموعة الضابطة ومثلها للمجموعة التجريبية. أظهر نتائج الدراسة أن تحسين مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الذين درسوا وفق نموذج المختبر الافتراضي للتفكير التنظيمي أعلى من الطلاب الذين درسوا وفق نموذج المختبر التقليدي. تشير هذه النتائج إلى أن المختبر الافتراضي للتفكير في المهارات العليا فعال في تحسين مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب في مفهوم الدائرة الكهربائية.
- **وأعد جوناون (Gunawan, et al, 2018)** دراسة هدفت إلى معرفة تأثير المختبر الافتراضي على إبداع الطالب في جوانب (الإبداع اللفظي والعددي والتصويري) في الفيزياء. اتبعت الدراسة منهجية التصميم شبه التجريبي. كما استخدمت الدراسة اختبار في الإبداع تم التحقق من صحتها من قبل الخبراء. طبقت الدراسة الاختبار قبل وبعد التجربة على عينة تم اختيارها بصورة عشوائية من أربع مدارس مختلفة مكونة من (51) طالبًا و(51) طالبة، وتمت مقارنة الزيادة في متوسط درجات الطلاب والطالبات بناءً على جنسهم. وأظهرت نتائج الدراسة أن درجات الطالبات في الإبداع كانت أعلى

مقارنة مع درجات الطلاب في المختبر الافتراضي. كما كشفت النتائج المتعلقة بالإبداع اللفظي، إن الطلاب والطالبات متساوون نسبيًا في الدرجات، في حين أنه في جانب الإبداع العددي والتصويري، حصلت الطالبات على درجات أعلى من الطلاب الذكور.

- **أجرى الزعبي (2017)** دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي وفهم طبيعة العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن. ولتحقيق ذلك استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، كما اعدت الدراسة اختبار أدائي لقياس مستوى مهارات التفكير العلمي، واختبار آخر يقيس فهم طبيعة العلم لدى أفراد الدراسة. طبقت أدوات الدراسة على (46) طالبًا من طلاب الصف الثامن الأساسي من طلاب المدارس الخاصة في محافظة البلقاء، إذ وزعوا عشوائيًا على مجموعتين تجريبية وضابطة. وتوصلت الدراسة الى اهم النتائج وهي وجود أثر في استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية مهارات التفكير العلمي للطلاب لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود أثر في استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية فهم الطلاب لطبيعة العلم لصالح المجموعة التجريبية أيضًا.
- **وقام جوناون وآخرون (Gunawan,2017)** بدراسة سعت إلى استقصاء تأثير استخدام المعامل الافتراضية على قدرة الطلاب على حل المشكلات على مفهوم الكهرباء. اتبعت الدراسة المنهج شبة التجريبي. كان الاختبار أداة الدراسة المستخدمة في شكل اختبارات القدرة على حل المشكلات على مفهوم الكهرباء. تمثل المشاركون في الدراسة طلابًا لتعليم الفيزياء في جامعة ماتارام. تم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية والضابطة. استخدمت الاختبارات شكل مقال يمثل مفاهيم حول الكهرباء. أظهرت النتائج أن استخدام المعامل الافتراضية كان له أثر في تحسين قدرة الطلاب على حل المشكلات على مفهوم الكهرباء، حيث كانت قدرة المجموعة التجريبية على حل المشكلات أعلى من المجموعة الضابطة. وقد أوضحت الدراسة أنه يمكن رؤيته من خلال التحسين المختلف لقدرة حل المشكلات في كلا المجموعتين من تحليل خطوات حل المشكلات، حيث يمكن ملاحظة أن الطلاب في كلا المجموعتين لديهم نفس القدرة على تحديد المشكلات وتحديد الأهداف. فيما يتمتع طلاب المجموعة التجريبية بقدرة أعلى على تخطيط حلول حل المشكلات وتنفيذها مقارنةً بالفئة الضابطة.
- **دراسة طه (2016)** التي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام كل من استراتيجيتي (النمذجة والخرائط العقلية) معًا مقارنة بالطريقة العادية في تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في محافظة القنيطرة لمفاهيم مادة علم الأحياء وتنمية تفكيرهم العلمي تبعًا للجنس (طلاب وطالبات). استخدم في الدراسة المنهج التجريبي. تكونت عينة الدراسة من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي (طلاب وطالبات) في المدارس الثانوية في محافظة القنيطر تم اختيارها بطريقة مقصودة توزعت في مجموعتين الإولى تجريبية بعدد (30) طالب وطالبة والمجموعة الثانية (30) طالب وطالبة. استخدمت الدراسة الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير العملي أدوات للدراسة. توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاث التي تم تدريسها باستخدام إستراتيجيتي النمذجة والخرائط العقلية متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاث التي تم تدريسها بالطريقة العادية في الاختبار البعدي لصالح المجموعات التجريبية الثلاث يعزي لاستخدام إستراتيجيتي النمذجة والخرائط العقلية، وكان حجم أثر الاستراتيجيات كبيرًا.
- **وأجرى محمد وزين الدين (2016)** دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء لدى متعلمي السنة الثانية متوسط، وتمثلت العينة في طالبات السنة الثانية متوسط الذين يدرسون في متوسطة الشهداء ولاية الوادي، ومن أجل اختبار الفرضيات لجأت الدراسة لمجموعة من أدوات القياس، وهي اختبار مهارات التفكير العلمي ودليل المتعلم. واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي. خلصت الدراسة إلى النتائج التالية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير العلمي الست: تحديد المشكلة- اختيار الفروض- اختبار صحة الفروض- تفسير الفروض- تعميم النتائج.

الدراسات السابقة للمحور الثالث (الاتجاه):

- **دراسة كولهر (Koehler , 2021)** سعت إلى معرفة تأثير المعامل الافتراضية على اتجاهات طلاب الكيمياء بالمدارس الثانوية تجاه الكيمياء قبل وبعد إكمال الطلاب لمختبر افتراضي. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي من خلال مسح مواقف الطلاب من خلال استخدام الموقف من موضوع جرد الكيمياء (Bauer,2008)، وأجرت الدراسة مقابلة على عينة عشوائية مكونه من (10) طلاب من الصف الثاني الثانوي تمثلت نستهم (14%) من مجتمع الدراسة, وكانت ما نسبته (38%) طالبًا و(62%) طالبة، حيث تمت مقارنة درجات الطلاب والطالبات في خمسة مستويات فرعية الرضا العاطفي، القلق، إمكانية الوصول المعرفي، الفائدة والمنفعة، والخوف). كشفت نتائج الدراسة أن اتجاهات الطلاب لم تكن مختلفة بشكل كبير قبل وبعد تجربة المختبر الافتراضي، لكنها أظهرت انخفاضًا عامًا في تصورات الاهتمام وفائدة الكيمياء. حيث أظهرت المقابلات أن الطلاب استمتعوا بتجربة المختبر، وشعر الطلاب أيضًا أنهم تعلموا مفهومًا للكيمياء لكنهم لم يبدوا تغييرًا في المواقف تجاه الكيمياء.
- **أجرى الدسوقي وآخرون (2020)** دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تعزيز مهارات التفكير البصري لدى طلاب الثانوية في الأحياء واتجاهاتهم نحوها، وقد اعتمد الباحث المنهج الوصفي في تحديد مواصفات اختبار التفكير البصري ومعايير البيئة التعليمية والمنهج التجريبي لتجربة البيئة التعليمية ومقارنة المجموعات التجريبية، وتتكون عينة البحث من مجموعتان تجريبيتان من طلاب المرحلة الثانوية واستخدم الباحث اختبار التفكير البصري ومقياس نوع ليكرت، واستخدم الباحث الإجراءات الإحصائية المناسبة لتحليل نتائج الدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى درجة فعالية تقنية الواقع المعزز في اختبار التفكير البصري و مقياس الاتجاه نحو استخدام تقنية الواقع المعزز كبيرة.

- **دراسة داود (2015)** عن أثر توظيف المختبرات الافتراضية في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الخامس العلمي واتجاهاتهم نحو مادة الاحياء، ولتحقيق هدفه استخدم المنهج الوصفي والمنهج التجريبي. وتمثلت أدوات البحث في اختبار عمليات العلم، ومقياس الاتجاهات، والتي تم تطبيقها على عينة قوامها (60) طالبًا من طلاب الصف الخامس العلمي في مدرسة ثانوية المراد للبنين وقسمت العينة بالتساوي إلى مجموعتين احداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية للمجموعة التجريبية أدى إلى فهم الطلاب للمادة العلمية وتحسين وتنمية عمليات العلم والاتجاه نحو مادة الاحياء، كما أن هناك فاعلية للمختبرات الافتراضية ولها أثر إيجابي في تدريس مادة الأحياء للصف الخامس العلمي مقارنة بالطريقة الاعتيادية.
- **أعد القصابي (2015)** دراسة هدفت إلى بناء مقياس لتقييم اتجاهات الطلبة العمانيين الوافدين للدراسة في الجامعات الأردنية نحو الدراسة في الأردن، وفقًا لطريقة ليكرت ذي التدريج الخماسي، تكون المقياس من (35) فقرة توزعت على ستة أبعاد: النفسي، والأكاديمي، والاجتماعي، والاقتصادي، والخدمات، والبيئي، وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية الطبقية تكونت من (576)، طالبًا وطالبة، طبق المقياس على العينة تجريبية. وقد أشارت النتائج إلى أن طبيعة اتجاهات الطلبة العمانيين على الأبعاد بشكل عام وعلى الأبعاد تبعًا لمتغيرات الدراسة أغلبها محايدة باستثناء البعد البيئي والذي كانت اتجاهات الطلبة نحوه سلبية، والبعد الاقتصادي والذي كانت اتجاهات الطلبة الذكور ونحوه إيجابية.
- **دراسة تيوزوز (Tüysüz, 2010)** هدفت الدراسة إلى كشف تأثير المختبر الافتراضي على تحصيل الطلاب واتجاههم نحو الكيمياء. ولتحقيق ذلك اتبعت الدراسة المنهج شبة التجريبي، كما استخدمت الدراسة اختبار في التحصيل الأكاديمي مكون من (25) سؤالًا ومقياس الاتجاه نحو الكيمياء مكون من (32) فقرة. تكونت عينة الدراسة من (341) طالب من لطلاب الصف التاسع توزعوا في مجموعتين تجريبية بلغت (174) ومجموعة ضابطة بلغت (167) طالبًا. تم إعداد مختبر افتراضي متعلق بوحدة "فصل المواد" لطلاب الصف التاسع وتم دراسة تأثيره على إنجازات الطلاب واتجاهاتهم. طبقت (16) تجربة افتراضية أعدت باستخدام برنامج فلاش واستخدمت في المجموعة التجريبية. أظهرت نتيجة هذه الدراسة أن التطبيقات المخبرية الافتراضية أحدثت آثارًا إيجابية على إنجازات الطلاب واتجاهاتهم عند مقارنتها بأساليب التدريس التقليدية.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تعقيبًا على الدراسات السابقة التي استعرضتها الباحثتان يتضح أن هذه الدراسات قد تعددت واختلفت باختلاف الأهداف التي سعت كلًا منها لتحقيقها واختلاف المتغيرات التي تناولتها واختلاف البيئة التي تمت فيها وعينة الدراسة.

حيث تناولت بعض الدراسات السابقة المختبر الافتراضي وهدفت تلك الدراسات إلى تقصي فاعلية المختبر في متغيرات وأدوات بحثية مختلفة عن الدراسة الحالية أكدت راسة كل من سرحان (2016) العنزي (2018) عبد (2019) يلدرم (Yildirim,2021) التي استهدفت التحصيل الدراسي وتحسين مهارات ما وراء المعرفة في مقرر العلوم ودراسة كل من الدليمي (2018) وعبد الامير (2021) والرفيعي (2021) وشناق (2021)التي استهدفت فاعلية المختبر الافتراضي في تنمية التفكير التجريبي ومهارات الأداء المعملي المهارات المعملية مجال الكيماء أو الأحياء، وهو الأمر الذي تختلف عن الدراسة الحالية في الهدف من تناول المختبر الافتراضي، علاوة على أدوات عينة الدراسة والمرحلة التعليمية ومكان الدراسة.

كذلك تناولت دراستي الزهراني (2020) الشهري (2022) المعمل الافتراضي أو برمجة قائمة على المصادر المفتوحة) واستهدفت أثر وفاعليتها في مهارات التفكير العلمي) وهي بذلك متوافقة مع الدراسة الحالية إلا أنها تختلف عن هذه الدراستان في استهدفاهما عينة الصف السادس الابتدائي فضلًا عن مكان ومحتوى أدوات الدراسة. كما بعض الدراسات الأجنبية في استهدافها المتغير المستقل للمختبر الافتراضي كدراسة كل من جوناون وآخرون (Gunawan,2017) وجوناون(Gunawan, et al, 2018) سبرايد وأخرون (Sapriadil et al, 2019) ويدودو(Widodo, 2021) مع ذلك تختلف الدراسة الحالية عنها في تركزيها على أثر تلك المختبرات في متغيرات تابعه مختلفة (مهارات حل المشكلات أو مهارات (الإبداع اللفظي والعددي والتصويري) ومهارات التفكير العليا و تحسين المعرفة العلمية ومهارات حل المشكلات، فضلًا عن اختلافها في مكان الدراسة والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين وعينة ومحتوى أدوات الدراسة.

كما يتضح مما سبق عرضه أن الدراسة الحالية اتفقت في استهدفها لمهارات التفكير العلمي مع دراسة كل من محمد وزين الدين (2016) الزعبي (2017) القحطاني والراشد (2020) إلا أن الدراسة الحالية تختلف عنها في تناولها المتغير المستقل استراتيجية دورة التعلم البنائية والرحلات المعرفية عبر الويب فضلا عن المنهج شبة التجريبي وعينة الدراسة مكان الدراسة كما تختلف عن دراسة القحطاني والراشد (2020) التي استخدمت المنهج الوصفي والاستبانة وعينة الدراسة.

وحيث أن الدراسة الحالية استهدفت فاعلية المختبر الافتراضي كمتغير مستقل في تنمية اتجاهات الطالبات نحو توظيف المختبر الافتراضي في مادة الفيزياء. فقد جاءت متوافقة مع بعض الدراسات سابقة في استهداف دارسة المتغير المستقل واداة الدراسة (مقياس الاتجاهات) ومن تلك الدراسات تيوزوز(Tüysüz , 2010) داود (2015) كولهر (Koehler , 2021)، لكن مع ذلك استهدفت هذه الدراسات متغيرات تابعة مختلفة تمثلت في الاتجاه نحو مادة الكيماء أو الأحياء، فضلًا عن أن الدراسة الحالية تختلف عنها في مكان وعينة الدراسة، وكذلك المنهج الشبة التجريبي ذا تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، ومحتوى مقياس الاتجاهات خاصة في اعتماد الباحثة على المجموعة المركزة في مقياس الدراسة الحالية. كما يظهر أن دراستي

القصابين (2015) الدسوقي وآخرون (2020) استهدفت الدراسة الأولى بناء مقياس لتقييم اتجاهات فيما الدراسة استهدفت استخدام تقنية الواقع المعزز في تعزيز مهارات التفكير البصري، كذلك استخدام المنهج المستخدم كالمنهج الوصفي في دراسة القصابين (2015) والمنهج شبة التجريبي ذا المجموعتين كما دراسة الدسوقي وأخرون (2020) فضلًا عن أن هناك اختلاف بين الدراسة الحالية وهذه الدراسات في العينة والمرحلة التعليمية ومكان الدراسة وتركيزها وأداة الدراسة.

ومن هنا تختلف الدراسةالحالية عن الدراسات السابقة في الهدف من المختبر الافتراضي وهي مهارات التفكير العلمي (التصنيف والمقارنة والاستنتاج) والاتجاه نحو توظيف المختبر الافتراضي في تعلم العلوم فضلًا عن أدوات عينة الدراسة والمرحلة التعليمية ومكان الدراسة. الأمر الذي يعطي دلالة على تميز الدارسة الحالية عن الدراسات السابقة.

مثلت الدراسات السابقة أحد الدعائم الأساسية للدراسة الحالية في مختلف الجوانب، حيث تم توظف كثيرًا من الجهود السابقة للوصول إلى تشخيص دقيق للمشكلة ومعالجتها بشكل شمولي، ومن جوانب الاستفادة العلمية للدراسات السابقة للدراسة الحالية تمثلت في بناء مقدمة الدراسة وتحديد وبلورة مشكلة الدراسة والاطلاع على عينة الدراسة المناسبة والمنهجية التي يتطلب اتباعها في الدراسة الحالية، علاوة على إثراء الإطار النظري في المختبر الافتراضي والمفاهيم المرتبطة بالتفكير العملي والاتجاه والرجوع إلى مصادر أغنت الدراسة الحالية.

أوجه التفرد والتميز:

تتميز الدراسة الحالية عن جميع الدراسات السابقة -على حد علم الباحثتين- بتفردها باستخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي المتصلة بالتصنيف والمقارنة والاستنتاج في تدريس مادة العلوم، وأنه البحث النادر الذي تناولت عينة من طالبات الصف الثالث المتوسط باستخدام المنهج شبه التجريبي في المملكة العربية السعودية بصفة عامة، وفي محافظة الهيم التابعة لمدينة ينبع بصفة خاصة.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

المنهج المختلط والذي يجمع الأسلوب الكمي من خلال أداة اختبار مهارات التفكير العلمي ومقارنة درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد المعالجة، والأسلوب النوعي القائم على المنهج الوصفي من خلال مقابلة المجموعة المركزة والتي أجريت مع المجموعة التجريبية بعد المعالجة كأداة لفهم اتجاهات الطالبات نحو المختبر الافتراضي.

وفي الأسلوب الكمي استخدم التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة لمعرفة أثر المتغير المستقل المختبر الافتراضي على المتغيرين مهارات التفكير العلمي (التصنيف -المقارنة-الاستنتاج) نحو المختبر الافتراضي لطالبات الصف الثالث متوسط في مادة العلوم حيث تتعرض المجموعة التجريبية لاختبار قبلي وبعدي الذي أعدته الباحثتان.

مجتمع وعينة الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثالث المتوسط في محافظة ينبع، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام (1443-2022). وفي ضوء ذلك تم اختيار عينة للدراسة تكونت من (8) طالبات من الصف الثالث المتوسط في مجموعة واحدة تم اختيارها بالطريقة القصدية؛ وذلك بسب توفر الإمكانات، وتوفر العدد المناسب من الأجهزة.

أدوات الدّراسة:

في ضوء سعي الدراسة للتحقق من أهدافها والاجابة على تساؤلاتها، اعتمدت الدراسة على أداتي الأولى هي اختبار تحصيلي في تنمية مهارات التفكير العلمي والأداة الثانية تمثلت في المقابلة الجماعية (المجموعة المركزة)، وفيما يلي توضيح الخطوات الإجرائية في بناء أداتي الدارسة والتحقق من صدقها وثباتها:

اختبار مهارات التفكير العلمي:

أعدّت الباحثتان اختبار تحصيلي في تنمية مهارات التفكير العلمي لطالبات الصّف الثالث المتوسط المرتبطة بفصل الكهرباء في مادة العلوم لقدرته على تحقيق أهداف الدّراسة، ولقد تم بناء اختبار مهارات التفكير العلمي تبعاً للإجراءات التالية:

- تحديد الهدف العام: يهدف الاختبار التحصيلي لقياس مدى اكتساب طالبات الصّف الثالث المتوسط لمهارات التفكير العلمي في وحدة الكهرباء والمغناطيسيّة.
- تحديد الأهداف التعليميّة الخاصة للاختبار بالجوانب المعرفية لمهارات التفكير العلمي تحديدًا سلوكيًا واضحًا لكل موضوع من مواضيع وحدة الكهرباء والمغناطيسيّة.
- إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي في ضوء المستويات المعرفيّة الثلاثة: التحليل- الفهم- التطبيق.

- أسئلة اختبار مهارات التفكير العلمي: تم وضع الاختبار في صورته الأوّلية؛ حيث اشتمل على(11) فقرة لكلّ فقرة أربعة خيارات واحد منها هو الخيار الصحيح، وبعد كتابة فقرات الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص وأخذ آراءهم وملاحظاتهم.

صدق الاختبار:

صدق وثبات أداة الدّراسة للتحقق من صدق وثبات الاختبار، تم اتباع الخطوات المنهجية التالية:

- **صدق المحتوى (صدق المحكمين):**

للتأكد من صدق محتوى أداة (الاختبار) الدّراسة، قامت الباحثتان بعرضها على عدد من المحكمين البالغ عددهم (4) محكمين ومحكمات. وفي ضوء توجيهات المحكمين قامتا بالحذف، والإضافة، والتعديل للفقرات مع مراعاة للتدرج من السهولة إلى الصعوبة، بينما اتفق بعض المحكمين على مناسبة الأسئلة وانتمائها وصحتها من الناحية اللغوية. وبذلك يصبح الاختبار جاهزًا للتطبيق في التجربة الاستطلاعيّة.

- **صدق الاتساق الداخلي لأداة الاختبار:**

أجرت الباحثتان التحقق من صدق الاتساق الداخلي لأداة الاختبار إحصائيًا من خلال تطبيق الاختبار على عينة الدّراسة التجريبيّة بلغت وقوامها (8) طالبات، طبقت عليها الاختبار، ثم بعد ذلك تم التحقق صدق الاتساق الداخلي إحصائيًا من خلال إيجاد معامل الارتباط " بيرسون (PEARSON) يبين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار بالدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إلية السؤال وبين الدرجة الكلية للمهارة (الاستنتاج- التصنيف- المقارنة) والدرجة الكلية للاختبار، والجدول(1) يبين نتائج ذلك:

جدول (1): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال بالدرجة الكلية لمجال المهارة الذي تنتمي له وبين الدرجة الكلية للمهارة بالدرجة الكلية للاختبار

المجال	اختبار مهارات التفكير العملي						معامل ارتباط درجة المجال بالدرجة الكلية للاختبار
مجال: مهارات الاستنتاج	رقم السؤال	1	2	3	4	5	0.933**
	معامل الارتباط	0.879**	0.923**	0.736*	0.740*	0.923**	
مجال مهارة التصنيف	رقم السؤال	1	2	3			0.962**
	معامل الارتباط	0.803**	0.810**	0.803**			
مجال مهارة المقارنة	رقم السؤال	1	2	3			0.957**
	معامل الارتباط	0.843**	0.843**	0.943**			

** الارتباط دال عند مستوى الدلالة (0.01)

يتضح من الجدول (1) أن جميع أسئلة اختبار مهارات التفكير العلمي بجميع المجالات حققت معاملات ارتباط طردية قوية، ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)، أو أقل منه، حيث تراوحت قيم معاملات ارتباطات بين الدرجة الكلية لأسئلة اختبار مجال مهارة الاستنتاج بالدرجة الكلية للاختبار الكلي بلغت (0.993) وبين الدرجة الكلية لأسئلة مهارة التصنيف بالدرجة الكلية للاختبار (0.962) وبين الدرجة الكلية لأسئلة مهارة المقارنة بالدرجة الكلية للاختبار (0.957). كما يتضح أن جميع أسئلة الدّراسة حققت معاملات ارتباط طردية قوية ودالة إحصائيًا بين درجة كل سؤال بالدرجة الكلية لمجال المهارات الثلاث (الاستنتاج، التصنيف، المقارنة)، مما يعني أن أسئلة الاختبار تتمتع بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي، الدال إحصائيًا، الأمر الذي يجعل الأداة مطمئنة من مصداقية الحصول على نتائج صادقة من طالبات الصّف الثالث المتوسط (المجموعة التجريبيّة).

- **معاملات سهولة وصعوبة أسئلة الاختبار:**

لتحديد مدى سهولة وصعوبة الاختبار، تم تحديد مستوى السهولة والصعوبة لأسئلة اختبار مهارات التفكير العملي في جوانبها الثلاثة (مهارة الاستنتاج، مهارة التصنيف، مهارة المقارنة) بغرض استبعاد أو تعديل صياغة ما قد يظهر من أسئلة سهلة أو صعبة أو غامضة، حيث طُبق الاختبار على عينة استطلاعيّة طالبات الثالث المتوسط. وقد تم التحقق من معاملات السّهولة والصعوبة لكلّ فقرة من فقرات أسئلة كلّ مهارة، وعدّت الباحثتان السؤال الذي يصل معامل سهولته إلى أكثر من (80%) فقرة شديدة السّهولة، كما عدّت الفقرة الّتي يقل معامل سهولتها عن (20%) شديدة الصعوبة. والجدول الآتي يوضح معاملات سهولة وصعوبة أسئلة الاختبار:

جدول (2): مصفوفة معاملات سهولة وصعوبة أسئلة اختبار مهارة التفكير العلمي

المهارة	السؤال	معامل		المهارة	رقم السؤال	معامل	
		السهولة	الصعوبة			السهولة	الصعوبة
مهارة الاستنتاج	1	0.62	0.38	مهارة التصنيف	6	0.62	0.38
	2	0.75	0.25		7	0.63	0.37
	3	0.63	0.37		8	0.62	0.38
	4	0.62	0.38	مهارة المقارنة	9	0.62	0.38
	5	0.75	0.25		10	0.63	0.37
					11	0.75	0.25

يلاحظ من الجدول (2) أنَّ قيم معاملات صعوبة أسئلة الاختبار تراوحت بين (25-38)، ويتضح أن جميع قيم معاملات صعوبة أسئلة الاختبار كانت ضمن المدى المقبول تربويًّا، حيث "يعدّ الاختبار الجيد إذا كانت أسئلة الاختبار في مستوى صعوبتها تتراوح بين (0.20-0.80) على وفق معيار (Ebel) " كما ورد عند (الكبسي،2010، ص80). أي أن جميع فقرات أسئلة الاختبار تتميز بدرجة جيدة من السّهولة والصعوبة بالنسبة لطالبات الثالث المتوسط.

- **ثبات أداة الدّراسة (الاختبار):**

لغرض التحقق من ثبات اختبار مهارات التفكير العلمي، تم تطبيقه على عينة من طالبات الثالث المتوسط، وتم حساب ثبات الاختبار إحصائيًّا باستخدام معامل ألفا كرونباخ، ومعادلة كودر ريتشاردسون، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (3): معامل ثبات ألفا كرونباخ و كودر ريتشاردسون لأسئلة اختبار مهارات التفكير العلمي

الاختبار	عدد أسئلة الاختبار	قيمة ألفا كرونباخ	معادلة كودر ريتشاردسون
الثبات الكلي للاختبار	**11**	**0,95**	**0.98**

يتضح من النتائج في الجدول أعلاه (3) أن معامل ثبات ألفا كرونباخ أسئلة الاختبار مهارة التفكير العلمي ككل بلغ (0.953)، فيما بلغ معامل الثبات وفق معادلة كودر ريتشاردسون للاختبار ككل (0.989)، وهي معاملات ثبات عالية. وهذا يدل على أن اختبار مهارة التفكير العلمي يتمتع بدرجة عالية من الثبات، الأمر الذي يجعل الأداة مطمئنة من ثبات إجابات طالبات الصّف متوسط، والحصول على نتائج ثابتة وموثوقة.

- **أداة المقابلة (المقابلات الجماعية المركزة):**

وتمثلت أداة الدراسة الثانية في بطاقة المقابلة الجماعية المركزة مع عينة طالبات الصف الثالث المتوسط (8) طالبات، وذلك بهدف معرفة اتجاهات الطالبات نحو المختبر الافتراضي وآرائهن بشكل خاصة وتفضيلاتهن بعد إجراء التجارب في المختبر الافتراضي؛ لأن سياق وطبيعة إجراء الطالبات للتجارب في سياقها الافتراضي تمنحها القدرة على تقديم آراء ومواقف أكثر واقعيه وعملية نحو فاعلية المختبر الافتراضي.

وقد تم بناء أداة المقابلة بالاعتماد على الادبيات والدراسات السابقة المتعلقة بالاتجاه والمختبر الافتراضي وبناء أداة المقابلات الجماعية وتنظيمها واستنادًا على خبرة الباحثتان في مجال تدريس الفيزياء التي تجاوزت 10سنوات، وقد تكونت بطاقة المقابلة (الاتجاه) من (11) سؤالًا مفتوحًا تقيس اتجاه الطالبات نحو المختبر الافتراضي.

صدق وثبات أداة المقابلة:

للتحقق من صدق محتوى أسئلة المقابلة استخدمت الدراسة الصدق الظاهري ,حيث تم عرض إداه المقابلة على محكمين بعدد (4) أعضاء هيئة تدريس متخصصين في تقنيات التعليم ومناهج وطرق تدريس العلوم؛ بهدف إبداء ملاحظتهم حول أسئلة المقابلة من حيث سلامة الصياغة ومدى مناسبتها للإجابة على سؤال الدراسة الخاص بذلك، وتم اعتمادها في صورتها النهائية،.

كما سعت الباحثتان من التحقق من أن تتطابق نتائج الدراسة مع الواقع وهو من أهم العوامل لضمان موثوقية وصدق المقابلة (العبد الكريم، 2010)، حيث تم اتخاذ الخطوات الآتية لضمان مصداقية النتائج وجودتها:

- إعطاء الطالبات المستجيبات قبل إجراء المقابلات فكرة واضحة عن الجوانب التي توضح تفضيلاتهن لاستخدام كل من المختبر الحقيقي والافتراضي، بالإضافة الحرص على اطلاعهن على هدف المقابلة بكل شفافية ومصداقية، وذلك بما يجعل الطالبات قادرات على استيعاب هدف إجراء المقابلة الجماعية.
- تحليل محتوى المقابلات وإعادة تحليله بعد أسبوع من التحليل الأول؛ وذلك لضمان ثبات التحليل وقد جاءت مطابقة بنسبة 95% .
- إعادة مراجعة نتائج المقابلات من قبل الباحثة الأخرى للاطلاع والتعليق بما تراه مناسباً للتحقق من واقعية النتائج التي توصلت إليها للتقليل من أثر التحيز.

وللتحقق من ثبات وموثوقية أداة المقابلة تم تسجيل جميع المقابلات تسجيلًا صوتيًا بصورة آلية بعد أخذ موافقة الطالبات مما أتاح الدقة في تدوين وتفريغ المقابلات.

تطبيق المقابلات:

اتبعت الباحثتان الإجراءات الآتية في تطبيق المقابلات (المجموعة المركزة):

- اختيار التاريخ والوقت الملائم لإجراء المقابلات الجماعية مع الطالبات والتي نفذت في تاريخ 24-8-1443.
- إطلاع الطالبات المشاركات في المقابلات على اهداف هذه المقابلة والمقصد الرئيس لها وكيف الإجابة عليها.
- وضحت للطالبات حرية الإجابة على تساؤلات المقابلة أثناء المناقشة بهدف تعميق شعور الطالبات بالاطمئنان والثقة في تقديم الإجابات برحية تامة.
- تسجيل مجريات المقابلات الجماعية صوتيًا؛ وذلك لضمان وضوح الصوت وأخذ المعلومات بدقية دون جزء منها وإمكانية الرجوع بها عدة مرات في التحليل، كما تم إشعار الطالبات بسرية التسجيل ولا تستخدم الا لغرض الدراسة.

- بعد إنتهاء المقابلات قامت الباحثتان بتفريغها وتدوينها وذلك لتهيئتها التحليل وتعين اسم مستعار للاستجابات لاستخدامها من قبل الباحثتان وتحديد رموز معينة لأفراد العينة.
- تحليل نتائج المقابلات: عملت الباحثتان على كتابة البيانات التي حصلت عليها من المقابلات الجماعية المركزة وتنظيمها لكل سؤال تم ترميزها وتصنيفها ورصد تكرار الكلمات التي تشير إلى عنوانين للموضوعات المتصلة بالاتجاه نحو المختبر الافتراضي التي ترى الباحثتان أنها تعطي نقاط لاتجاهات الطالبات من استخدام المختبر الافتراضي.
- مراجعة بينات التحليل وقراءتها أكثر من مرة ومن ثم عرض نتائج أسئلة المقابلات في نقاط وتوضيح عدد ونسبة آراء الطالبات الإيجابية والسلبية واستنتاج اتجاهاتهن نحو المختبر الافتراضي.

الأساليب الإحصائية:

تمت معالجة البيانات عن طريق برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية والإنسانية (SPSS) عن طريق الأساليب الإحصائية التي تم توضيح الهدف منها وهي: معامل الارتباط "بيرسون" (Pearson Correlation)، ومعامل "ألفا كرومباخ" (Cronbach's Alpha)، ومعامل السهولة والصعوبة والتمييز لكل فقرات أسئلة الاختبار، والمتوسطات الحسابية (Mean) والانحرافات المعيارية، واختبار"z" ولكسون (Wilcoxon) لمجموعتين مترابطتين لتحديد دلالة الفروق الإحصائيّة وقد تم توضيح استخدامها.

عرض نتائج الدراسة:

يستعرض هذا الجزء نتائج الدّراسة؛ وذلك من خلال الإجابة عن أسئلة الدّراسة الآتية:

نتائج الدّراسة المتعلقة بالسّؤال الأول: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الثالث المتوسط؟

وللإجابة على هذا السؤال، اختبرت الدّراسة الفرضية الآتية: توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارات التفكير العلمي.

للتحقق من هذا الفرض تم احتساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومتوسط الرتب، وقيمة (Z) لاستجابة طالبات الصّف الثالث المتوسط الدّراسة التجريبيّة على اختبار مهارات التفكير العلمي، وتم ذلك من خلال استخدام اختبار ولكسون (Wilcoxon) لمجموعتين مترابطتين لتحديد دلالة الفروق الإحصائيّة بينهما في درجات الاختبار (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبيّة، ويبين الجدول التالي هذه النتائج:

جدول (4): نتائج اختبار ولكسون (Wilcoxon)، وقيمة (Z) والقيمة المعنوية لدلالة الفروق بين درجات اختبار الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في تنمية مهارات التفكير العلمي

نوع الاختبار	الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحرافات المعيارية	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الفرق
مهارة التصنيف	القبلي	8	1.125	0.83452	السالبة	0.00	0.00	2.585	0.010	دال إحصائيًا
	بعدي	8	2.62	0.5175	الموجبة	4.50	36.00			
مهارة المقارنة	القبلي	8	1.125	0.64087	السالبة	0.00	0.00	2.646	0.008	دال إحصائيًا
	بعدي	8	2.00	0.53452	الموجبة	4.00	28.00			
مهارة الاستنتاج	القبلي	8	2.625	0.91613	السالبة	00	00	2.000	0.046	دال إحصائيًا
	بعدي	8	3.12	0.64087	الموجبة	2.50	10.00			
الاختبار ككل	**القبلي**	**8**	**4.875**	**1.72689**	**السالبة**	**0.00**	**0.00**	**2.549**	**0.011**	**دال إحصائيًا**
	بعدي	**8**	**7.750**	**1.281**	**الموجبة**	**4.50**	**36.00**			

من معطيات النتائج في الجدول (4) أعلاه، متوسط رتب درجات الطالبات الصف الثالث المتوسط في اختبار مادة العلوم القبلي ككل بلغ (4.875) بانحراف معياري (1.72689) فيما بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن في الاختبار البعدي ككل (7.750) بانحراف معياري(1.281)، بمقارنة الفروق بين متوسطي رتب درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي، يلاحظ وجود فروق بين متوسطي رتب درجاتهن في الاختبار (القبلي) و(البعدي) في مادة العلوم بفارق دال إحصائيًا بينهما عند مستوى دلالة (0.05) لصالح متوسطات درجات الطالبات في الاختبار البعدي والذي يعزى إلى فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارات التفكير العلمي لديهن في مادة العلوم، بدلالة أن قيمة Z المحسوبة لاختبار ولكسون للعينتين المترابطتين (Wilcoxon) لدلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات درجاتهن في التطبيقين بلغت (2.549) وهي قيمة داله إحصائيًا؛ لأن القيمة المعنوية المقترنة بها بلغت (0.011) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) المحددة بالدراسة.

وفي ضوء هذه النتيجة تقبل الدّراسة الفرضة البديلة المؤكدة على وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات طالبات الثالث المتوسط في الاختبار القبلي ودرجاتهن في الاختبار البعدي (بعد أن درست وفق المختبر الافتراضيّ) في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم. مما يعني فاعلية استخدام المختبر في تنمية طالبات الثالث متوسط مهارات التفكير العلمي.

وتعرض النتائج المرتبطة بكل سؤال على النحو التالي:

- **نتائج الدّراسة المتعلقة بالسؤال الفرعي الأوّل: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة التصنيف لدى طالبات الثالث المتوسط؟ وللإجابة على هذا السؤال، اختبرت الدّراسة الفرضية الآتية:**

الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (**0.05**) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارة التصنيف في التفكير العلمي.

للتحقق من هذا الفرض تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومتوسط الرتب وقيمة (Z) لاستجابة أفراد الدّراسة التجريبيّة طالبات الصّف الثالث المتوسط على اختبار مهارة تنمية التصنيف في التفكير العلمي، وتم ذلك من خلال استخدام اختبار ولكسون (Wilcoxon) لمجموعتين مترابطتين لتحديد دلالة الفروق الإحصائيّة بينهما في درجات الاختبار (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبيّة ويبين الجدول التالي هذه النتائج:

جدول (5): نتائج اختبار ولكسون (Wilcoxon)، وقيمة (Z) والقيمة المعنوية لدلالة الفروق بين درجات اختبار الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في تنمية مهارة التصنيف

نوع المهارة	نوع الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحرافات المعيارية	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الفرق
التصنيف	القبلي	8	1.125	0.83452	السالبة	0.00	0.00	2.585	0.010	دال إحصائيًا
	بعدي	8	2.62	0.5175	الموجبة	4.50	36.00			

يتبين من الجدول (5) أعلاه، أن متوسط رتب درجات الطالبات الصف الثالث المتوسط في اختبار مادة العلوم لمهارة التصنيف المتصلة بالتفكير العلمي بلغت (1.125)، فيما بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن في الاختبار البعدي ككل (2.62)، بمقارنة الفروق الاحصائية بين متوسطي رتب درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي, يلاحظ وجود فروق بين متوسطي رتب درجاتهن في الاختبار (القبلي) و(البعدي) في مادة العلوم بفارق دال إحصائيًّا بينهما عند مستوى دلالة (0.05) لصالح متوسطات درجات الطالبات في الاختبار البعدي والذي يعزى إلى فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة التصنيف لديهن المتصلة بالتفكير العلمي في مادة العلوم, بدلالة أن قيمة Z المحسوبة لاختبار ولكسون للعينتين المترابطتين (Wilcoxon) لدلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات درجاتهن في التطبيقين بلغت (2.585) وهي قيمة داله إحصائيًا؛ لأن القيمة المعنوية المقترنة بها بلغت (0.010) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) المحددة بالدراسة.

في ضوء هذه النتيجة تقبل الدّراسة الفرضة البديلة المؤكدة على وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0,05) بين درجات طالبات الثالث المتوسط في الاختبار القبلي ودرجاتهن في الاختبار البعدي (الّتي درست وفق المختبر الافتراضيّ) في تنمية مهارة التصنيف في التفكير العلمي، وهذه النتيجة تعطي دلالة على فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التصنيف في التفكير العلمي لطالبات الثالث متوسط في مادة العلوم.

- **نتائج الدّراسة المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة المقارنة لدى طالبات الثالث المتوسط؟ وللإجابة على هذا السؤال، اختبرت الدّراسة الفرضية الآتية:**

الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارة المقارنة في التفكير العلمي.

للتحقق من هذا الفرض تم احتساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية ومتوسط الرتب وقيمة (Z) لاستجابة طالبات الصّف الثالث المتوسط عينة الدّراسة التجريبيّة على اختبار تنمية مهارة المقارنة في التفكير العلمي، وتم ذلك من خلال استخدام اختبار ولكسون (Wilcoxon) لمجموعتين مترابطتين لتحديد دلالة الفروق الإحصائيّة بينهما في درجات الاختبار (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبيّة ويبين الجدول التالي هذه النتائج:

جدول (6): نتائج اختبار ولكسون (Wilcoxon)، وقيمة (Z) والقيمة المعنوية لدلالة الفروق بين درجات اختبار الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في تنمية مهارة المقارنة

نوع المهارة	الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحرافات المعيارية	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الفرق
مهارة المقارنة	القبلي	8	1.125	0.64087	السالبة	0.00	0.00	2.646	0.008	دال إحصائيًا
	بعدي	8	2.00	0.53452	الموجبة	4.00	28.00			

يتضح من الجدول (6) أعلاه، أن متوسط رتب درجات الطالبات الصف الثالث المتوسط في اختبار مادة العلوم لمهارة المقارنة المتصلة بالتفكير العلمي بلغت (1.125)، فيما بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن في الاختبار البعدي ككل (2.00)، بمقارنة الفروق الإحصائية بين متوسطي رتب درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي، يلاحظ وجود فروق بين متوسطي رتب درجاتهن في الاختبار (القبلي) و(البعدي) في مادة العلوم بفارق دال إحصائيًّا بينهما عند مستوى دلالة (0.05) لصالح متوسطات درجات الطالبات في الاختبار البعدي والذي يعزى إلى فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة المقارنة لديهن المتصلة بالتفكير العلمي في مادة العلوم، بدلالة أن قيمة Z المحسوبة لاختبار ولكسون للعينتين المترابطتين (Wilcoxon) لدلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات درجاتهن في التطبيقين بلغت (2.646) وهي قيمة داله إحصائيًا؛ لأن القيمة المعنوية المقترنة بها بلغت (0.010) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) المحددة بالدراسة.

في ضوء هذه النتيجة تقبل الدّراسة الفرضة البديلة المؤكدة على وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0,05) بين درجات طالبات الثالث المتوسط في الاختبار القبلي ودرجاتهن في الاختبار البعدي (الّتي درست وفق المختبر الافتراضيّ) في تنمية مهارة المقارنة في التفكير العلمي، وهذه النتيجة تعطي دلالة على فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارات المقارنة في التفكير العلمي لطالبات الثالث متوسط في مادة العلوم.

- **نتائج الدّراسة المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة الاستنتاج في التفكير العلمي لدى طالبات الثالث المتوسط؟ وللإجابة على هذا السؤال، اختبرت الدّراسة الفرضية الآتية:**

الفرض الثالث: توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات الاختبار القبلي ودرجات الاختبار البعدي لدى طالبات الثالث المتوسط في تنمية مهارة الاستنتاج في التفكير العلمي.

للتحقق من هذا الفرض تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومتوسط الرتب وقيمة (Z) لاستجابة طالبات الصّف الثالث المتوسط عينة الدّراسة التجريبيّة على اختبار تنمية مهارة الاستنتاج في التفكير العلمي، وتم ذلك من خلال استخدام اختبار ولكسون (Wilcoxon) لمجموعتين مترابطتين لتحديد دلالة الفروق الإحصائيّة بينهما في درجات الاختبار (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبيّة، ويبين الجدول التالي هذه النتائج:

جدول (7): نتائج اختبار ولكسون (Wilcoxon)، وقيمة (Z) والقيمة المعنوية لدلالة الفروق بين درجات اختبار الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي في تنمية مهارة الاستنتاج

نوع المهارة	الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحرافات المعيارية	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	الفرق
مهارة الاستنتاج	القبلي	8	2.62	0.91613	السالبة	00	00	2.000	0.046	دال إحصائيًا
	بعدي	8	3.12	0.64087	الموجبة	2.50	10.00			

يتبين من الجدول (7) أعلاه، أن متوسط رتب درجات الطالبات الصف الثالث المتوسط في اختبار مادة العلوم لمهارة الاستنتاج المتصلة بالتفكير العلمي بلغت (2.62)، فيما بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن في الاختبار البعدي ككل (3.12)، بمقارنة الفروق الاحصائية بين متوسطي رتب درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي، كانت هناك فروق بين متوسطي رتب درجاتهن في التطبيقين (القبلي) و(البعدي) في اختيار مادة العلوم بفارق دال إحصائيًّا بينهما عند مستوى دلالة (0.05) لصالح متوسطات درجات الطالبات في الاختبار البعدي والذي يعزى إلى أن استخدام المختبر الافتراضيّ كان له فاعلية في تنمية مهارة الاستنتاج لديهن المتصلة بالتفكير العلمي الذي أدت إلى تحسن درجاتهن في اختبار مادة العلوم، بدلالة أن قيمة Z المحسوبة لاختبار ولكسون للعينتين المترابطتين (Wilcoxon) لدلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات درجاتهن في التطبيقين بلغت (2.000) وهي قيمة داله إحصائيًا؛ لأن القيمة المعنوية المقترنة بها بلغت (0.046) وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) المحددة بالدراسة.

في ضوء هذه النتيجة تقبل الدّراسة الفرضة البديلة المؤكدة على وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة إحصائيّة (0.05) بين درجات طالبات الثالث المتوسط في الاختبار القبلي ودرجاتهن في الاختبار البعدي (الّتي درست وفق المختبر الافتراضيّ) في تنمية مهارة الاستنتاج في التفكير العلمي، وهذه النتيجة تعطي دلالة على فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارات الاستنتاج في التفكير العلمي لطالبات الثالث متوسط في مادة العلوم.

نتائج الدّراسة المتعلقة بالسؤال الرئيسي الثالث: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية اتجاهات لطالبات الثالث المتوسط تجاه استخدام المختبر الافتراضي في تعلم العلوم؟

تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال إجراء مقابلات جماعية مركزة مع عينة الدّراسة لطالبات الصّف الثالث المتوسط، وذلك بعد انتهاء الطالبات من استخدام المختبر الافتراضيّ في تعلم وحدة الكهرباء في مادة العلوم؛ حيث طرحت عليهن عدد من الأسئلة؛ لمعرفة مدى فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية اتجاهاتهن تجاه المختبر الافتراضيّ في تعلم العلوم، وبعد الانتهاء من إجراء المقابلات قامت الباحثتان بتفريغ وتحليل التسجيلات الصوتية بشكل كتابي، ومن ثم التعامل مع البيانات في شكلها الخام إلى التعامل معها في صيغة رموز وعناوين, ومن ثم تحديد الاتساق والأنماط بين الرموز في فئات فرعية على شكل عنوانين تعبر عن اتجاهات الطالبات من استخدام المختبر الافتراضي، نلخصها كما يلي:

- **الشعور بالأمان:**

تم طرح السؤال الأول وتساؤلات مرتبطة به أثناء المقابلات كالتالي:

1. ما شعورك عند إجراء التجربة في المختبر الافتراضيّ؟
2. هل كان مختلف عما لو طبقتيه في المختبر التقليدي؟
3. لماذا برأيك؟
4. ما الذي جعلك تشعرين بهذا الشعور؟

اتضح من نتائج المقابلات الشعور الإيجابي من جميع الطالبات تجاه إجراء التجربة في المختبر الافتراضيّ، حيث علقت الطالبة (م..ن.1) على ذلك بقولها" القدرة على إجراء التجربة بكل طمأنينة، وبدون حدوث حوادث، وأخذ الراحة بدون وقت محدد بالتجربة" وعن الشعور أشارت " كنت مرتاحة"

فيما علقت إحدى الطالبات (ت. ج.3) "نعم، الافتراضيّ يكون أكثر أمانًا من التقليدي، وأكثر أجهزة" وعن سؤالها ما الذي جعلك تشعرين بهذا الشعور، بررت الطالبة نفسها بالقول "لأنّ التقليدي لو حدث انفجار، سيكون حقيقيًا وأما الافتراضي يكون في الجوال، فقط أشاهده"، فيما أشارت الطالبة (ن م.4) بقولها "كنت مستمتعة وأنا أقوم بالتجربة، ويعدّ المختبر الافتراضيّ أفضل الأمكنة لإجراء التجارب" وفي ضوء ذلك تستنتج الدّراسة أن هذا الشعور، والأمان، والاطمئنان، والراحة يشير أن استخدام الطالبات للمختبر الافتراضيّ كان له فاعلية في تنمية اتجاهاتهن نحوه المختبر الافتراضي.

- **الفعالية والتفاعل:**

تعد الفاعلية والتفاعل من الجوانب الهامة الّتي تكشف إيجابيّة أو سلبيّة الفرد نحو الظاهرة، ولذلك تم توجيه سؤالاً حول ذلك عن:

1. أيهما أكثر فاعلية المختبر التقليدي أم المختبر الافتراضيّ؟
2. لماذا؟

أظهرت بعض الطالبات أثناء المقابلات أن فاعلية المختبر الافتراضيّ لديهن أكبر من المختبر التقليدي في جوانب متعددة، وقد أكدت على ذلك خمس طالبات فاعلية المختبر الافتراضيّ، حيث علقت الطالبة (ت. س 4) لأنّه " يمكن إجراء التجربة في المختبر الافتراضي بأي وقت نشاء عكس المختبر التقليدي"، في حين اعتبرت الطالبة (ن.م.4) أنّ المختبر الافتراضيّ أكثر فاعلية، حيث قالت" الافتراضيّ طبعاً" وبررت ذلك بقولها "لأنّه أكثر أمانًا، وله وقت محدد، بأي وقت يمكن إجراؤه في البيت، في المدرسة، في الصّف، في المساء.". وبالمقابل كان هناك (3) آراء تؤيد فاعلية المختبر التقليدي، وتفضله عن المختبر الافتراضيّ، فقد أيدت إحدى الطالبات (م. ن 3) فاعلية المختبر التقليدي عن الافتراضيّ، وبررت الطالبة (م..ن.1) على ذلك بقولها "لأننا نعايش التجربة، ونلمس الأدوات". ومن هنا تم التوصل أن غالبية الطالبات تؤيد فاعلية المختبر الافتراضيّ نظراً لتميزه بالتفاعلية، والإتاحة لإجراء التجربة عدة مرات، وبأوقات مختلفة، وتشير هذه الإجابات موافقة لآراء غالبية الطالبات إلى تأثير استخدام الطالبات للمختبر الافتراضيّ على اتجاههن نحوه المختبر الافتراضيّ.

- **التشويق والمرونة:**

تشير الدراسات عمومًا أنّ للتطبيقات التّقنية في التعليم مزايا إيجابيّة متعدد كمرونة الوقت والمتعة والتشويق. وعند مقابلة الطالبات تم سؤالهن عن (هل تتشوقن لإجراء التجربة في المنزل بكلّ مرونة باستخدام المختبر الافتراضيّ أو أكثر لو طبقتها داخل المدرسة. أظهرت نتائج المقابلات موافقة (7) طالبات على تفضيل إجراء التجارب في المنازل من خلال المختبر الافتراضيّ، فقد علقت الطالبة (م. ح. 1) أن ذلك " يتيح لي الراحة، ويساعدني في أن أعيد التجربة عدة مرات"، كما أشارت الطالبة (ن.م.4) بقولها "أفضل المنزل الافتراضيّ؛ حيث أستطيع إجراء التجربة بكل سهولة". وعلى العكس من ذلك، فقد رأت الطالبة (س.ن 2) أن المتعة والتشويق أفضل في المختبر التقليدي، حيث بررت على ذلك بقولها" المختبر التقليدي، لأن جميع الأشياء تكون محسوسة وملموسة"، كما ردت الطالبة عند سؤالها "هل يكون في المنزل أفضل أم في الفصل المختبر الافتراضيّ " في الفصل" وعزت ذلك بقولها "لأنّ جميع الأشياء تكون ظاهرة وبشكل حقيقي".

- **النشاط والحيويّة والملل والاهتمام:**

تم توجيه سؤال يستكشف وصف الطالبات لشعورهن أثناء إجراء التجارب في المختبر التقليدي ويوضح اتجاههن نحو المختبر الافتراضيّ وكان على النحو التالي:

1. هل تهتمين بإجراء التجارب في المختبر التقليدي؟
2. هل ينتابك شعور عند إجراء التجربة في المختبر التقليدي؟ لماذا؟

أظهرت نتائج المقابلة اهتمام (7) طالبات في إجراء التجارب في المختبر الافتراضيّ، فيما أشارت الطالبة (س.ن2) أنّها تهتم في المختبر التقليدي، وبررت سبب ذلك بقولها " تكون التجربة واضحة جدًا"، وعن سؤالها عن: " هل شعرت بالملل أثناء التجربة في المختبر التقليدي؟"، علّقت الطالبة بقولها " نعم"، وأوضحت أنّه ثمة بعض أسباب للملل كالتأخير والانتظار، ودور طالبة لأخرى، فيما دعمت الطالبة بقولها "الافتراضيّ"؛ حيث بررت على ذلك بقولها " لأنّه يكون بحريّة مطلقة، ويتيح لك الوقت، وتتعلمين التجربة في أي وقت محدد"، ومن أبرز نتائج المقابلات ما أشارت له الطالبة (ن .م.4) بقولها "أفضل أن تكون التجارب في العمل الافتراضيّ"، وعند السؤال حول الشعور الّذي تشعرين فيه، عزت ذلك "الشعور بالملل في المختبر التقليدي"، وعن سؤال الطالبة عن سبب شعورها بالملل في المختبر التقليدي، علقت الطالبة بقولها "لأنّ الوقت يكون ضيق ولو كان أكثر ستكون التجارب أكثر سوءًا." كما أضافت أيضًا "أشعر بملل عندما انتظر دوري في الإمساك بالأدوات في المختبر التقليدي، في حين في المختبر الافتراضيّ هناك مساواة بين جميع الطلاب". وفي ضوء ما سبق، يتضح أن غالبية الطالبات يشعرن بالملل والانتظار وضيق الوقت أثناء إجراء ممارسات التجربة في المختبر التقليدي، فيما ذلك نادرًا في المختبر الافتراضيّ يشير إلى أن استخدام المختبر الافتراضيّ كان له فاعلية في تنمية اتجاهات الطالبات نحو المختبر الافتراضيّ.

- **التغذية الراجعة:**

تشكل التغذية الرّاجعة أحد الجوانب المهمة في التعليم والتعلّم بالنسبة للطلاب، ولذلك سعت المقابلات لطرح سؤال حول:

1. هل يصحح العمل في المختبر الافتراضيّ معلومات الطالبات غير الدقيقة عن التجربة؟
2. كيف؟

بهدف معرفة فاعلية المختبر الافتراضي في تحقيق التغذية الراجعة مقارنة بالمختبر التقليدي. وفقًا لجميع الطالبات الّتي أجريت معهن المقابلات، فإنّهن يرون أنّ المختبر الافتراضيّ يلعب دورًا في تصحيح المعلومات الغير دقيقة، فقد بررت إحدى الطالبات (س.ن 1) بقولها" المختبر الافتراضيّ يصحح لي المعلومة أثناء إجراء التجربة" وأضافت الطالبة (ن. س. 2)" نعم يصحح المعلومات بشكل دقيق"، وعن سؤالها كيف يصححها المختبر" أشارت الطالبة بقولها " حين البدء، وإجراء التجربة، وفي حال كان هناك خطًا ما، قد تبدو التجربة أنّها صحيحة". ومن الطالبات الّتي أيدت ذلك الطالبة (ت.ج.5) بقولها "نعم"، وبررت ذلك: "لأنّه يصحح معلوماتي بشكل صحيح، ونستطيع الاطلاع لتصحيح الخطأ حينما نرتكبه". كما أشارت الطالبة (ن.م.4) بقولها "يصحح لي معلوماتي غير الدّقيقة، ويوضحها بنسب وأرقام دقيقة فوريًا، بينما في المختبر التقليدي لا" . ويشير وصف غالبية الطالبات تحقيق المختبر الافتراضيّ للتغذية الراجعة إلى استخدام المختبر الافتراضيّ كان له فاعلية في تنمية اتجاهات الطالبات نحو المختبر الافتراضيّ.

- **تحميل المسؤولية التعلم:**

وعند مقابلة الطالبات، وطرح الأسئلة حول:

1. أيهما يدربهن على تحمل المسؤولية في إجراء التجارب: المختبر الافتراضيّ أم المختبر التقليدي؟
2. لماذا؟

بهدف استكشاف أثر ذلك في اتجاهات الطالبات. اتضح من نتائج المقابلات أن (6) طالبات أشارت إلى المختبر الافتراضيّ، فيما أشارت طالبتان إلى المختبر التقليدي في تحمل المسؤولية، فقد علقت الطالبة (ن. م. 4) تجاه أيهما يدربهن على تحمل المسؤولية بقولها: " في العمل المختبر التقليدي أصعب"، كما أشارت نحو عما إذا كان إجراء التجارب في المختبر الافتراضيّ يحمل المسؤولية نفس المختبر التقليدي، حيث علقت الطالبة بقولها " لا، لأنّه في المختبر التقليدي صعب، والافتراضيّ يكون أسهل، ونستطيع إجراء التجربة بسهولة أكبر". ومن الطالبات الّتي أيدت الطالبة (م. ن 3) فقد علقت حول تحمل المسؤولية بقولها "المختبر التقليديّ يكون تحمل المسؤولية أكبر" وعن سؤالها لماذا؟، بررت ذلك إلى "أحس بالمسالة بجميع مراحل التجربة بكونها مباشرة". وعلى العكس من ذلك دعمت بعض الطالبات أن المختبر التقليدي يدربهن على تحمل المسؤولية، حيث علقت احدى الطالبات (م.ع.7) بقولها: " التقليدي؛ بكونه يعزز المسؤولية"، وعند سؤالها لماذا؟ علقت بقولها" لأني أتحمل النتائج التي قد تحدث". وبالمثل أشارت الطالبة (ن.س2) أيضًا بقولها " في المختبر التقليدي أشعر بجميع الأشياء كاملة، والتجربة حقيقة"، أمّا عن تحمل المسؤولية الافتراضيّ فقد علقت الطالبة نفسها " في الافتراضيّ أحيانًا يكون فيها صعوبة في التعامل معه"، واتضح أنّه ثمّة صعوبات تواجه الطالبات في تحمل المسؤولية، ومن أبرزها انقطاع الإنترنت وبررت ذلك بقولها "سيكون من الصعب إجراء التجربة لأنها تتطلب وقت طويل، ويمكن الصّفحات الإلكترونية تفتح وتعلق".

- **المساعدة في التعلم والاستيعاب والفهم:**

وعند مقابلة الطالبات، ومناقشتهن عن سؤال حول استقصاء خبرتهن بعد تجربة المختبر الافتراضيّ في مادة العلوم:

1. هل ساعدهن على تعلم واستيعاب المحتوى العلمي بعد تجربة المختبر الافتراضيّ في وحدة الكهرباء، أو قد كان المختبر التقليدي أفضل؟
2. وهل ذلك كان أعمق عما لو قرأت دون استخدام المختبر الافتراضيّ؟
3. لماذا؟
4. ما الذي ساعدك على فهم المحتوى العلمي؟

تبينت من نتائج المناقشات أثناء المقابلات مع الطالبات إلى أنّ الاطلاع عبر المختبر الافتراضيّ والأدوات الخاصة به يزيد من عمق إدراك الطالبات للمحتوى العلمي في مادة العلوم، ويساعد على استيعابها بشكل أفضل، حيث أكدت على ذلك جميع الطالبات، وبررت إحدى الطالبات (م. ن 3) بقولها "الافتراضيّ حيث هناك أدوات، وأستطيع القيام بالتجربة أكثر من مرة"، كما أشارت الطالبة (ن.س.2) حول المساعدة في تعلم واستيعاب المحتوى التعليمي وهي أفضل من المختبر التقليدي بقولها"نعم المختبر الافتراضيّ، بكونه في المختبر التقليدي يكون الوقت قصير لإجراء التجربة أما المختبر الافتراضيّ يكون هناك مساحة كبيرة للتجربة"، وأضافت قائلةً أيضًا "كما ساعدني على تعلم واستيعاب محتوى وحدة الكهرباء بشكل أفضل"، أما الطالبة (ت.ج.5) فقد أشارت إلى: "نعم في الافتراضيّ المعلومات أفضل وأوضح". إضافةً إلى ما سبق، أكدت الطالبة (ن .م.4) حول استيعاب وفهم محتوى التجربة بقولها "نعم، استوعبت وتعرفت على الدارة الكهربائيّة، والأجهزة، والتفريق بين التوصيل على التسلسل والتوازي". وتشير هذه النتائج إلى أن استخدام الطالبات للمختبر الافتراضيّ ساعدهن على التعلّم والفهم واستيعاب المحتوى العلمي لوحدة الكهرباء بشكل كبير، وبالتالي أشارت النتائج إلى اتجاه إيجابي نحو المختبر الافتراضيّ.

- **الإثراء والإلمام:**

أظهرت مناقشات المقابلات حول سؤال الطالبات حول:

1. هل يساعد المختبر الافتراضيّ على إجراء تجارب إثرائية لدروس مادة العلوم؟

أبدت جميع الطالبات الموافقة بأنّ المختبر الافتراضيّ يثري اهتمامهن للمزيد من التجارب في مادة العلوم، فبالنسبة إلى مدى مساعدة استخدام المختبر الافتراضيّ في إجراء التجارب الإثرائية، علّقت الطالبة (م. ن4) بقولها" الافتراضيّ، أستطيع القيام بتجارب مترابطة)، فيما أضافت إحدى الطالبات

(ن.س.2) عن كيف ساعد المختبر الافتراضيّ في إجراء التجارب الإثرائيّة بقولها: "ساعدتني بكون التجربة كانت أصعب في التقليدي، وأسهل في الافتراضي، وتكون بكلّ أمان ودقة عالية"، وأضافت الطالبة قولها "ويعطيني أفكار جديدة ".

كما أضافت الطالبة (ت.ج.5) عن الإثراء بقولها "نشاهد تجارب أو صور من خارج أو داخل الكتاب ونقوم بمثلها، ويمكننا التنويع في إجراء التجارب" . كما أوضحت الطالبة (ن .م.4) عن كيفية استخدام المختبر الافتراضيّ في إجراء تجارب إثرائيّة بقولها " نعم في الإيباد يوجد فيه تطبيقات تقوم بالبحث حول موضوع التجربة" . أما بالنسبة للسؤال عن أيهما يساعد في الإلمام بالتجارب المعملية في مادة العلوم المختبرات الافتراضيّة أو التقليدية، تبين تأكيد جميع الطالبات حقيقة أن المختبرات الافتراضيّة ساعدهن على الإلمام بالتجارب المعملية في مادة العلوم. فقد كانت أبرز آراء الطالبات الطالبة (ن.س.2) بقولها "الافتراضيّة؛ لأنّ كلّ شيء متوفر أمامك"، والطالبة (ت.ج5) الّتي أضافت بقولها " نعم ساعدني على الإلمام، لأنّ التقليدي كلّ شيء أمامك، ويمكن لو اقوم بخطأ قد يحصل انفجار، وهو غير حقيقي" .

- **التمكين بالطريقة العلمية:**

كما تبين من مناقشات الطالبات في المقابلة حول السؤال الخاص ب:

1. هل يمكنك للمختبرات الافتراضيّة المساعدة في استخدام الطريقة العلمية في التجربة؟

تأكيد موافقة جميع الطالبات في مساهمة المختبر الافتراضي في تعليم وتعلّم الطالبات الإجراءات الصّحيحة المنهجيّة للطريقة العلّمية في إجراء التجربة. فقد علقت الطالبة (ن.س.2) بقولها" ساعدني في إجراء التجربة بدقة عالية لأنّه يمكن إجراء تجربة صحيحة جدًا، في أي وقت تشاء"، فيما علّقت الطالبة (ت.ج.5) حول كيفية مساعدة المختبر الافتراضيّ في تنمية الطريقة العلّمية بقولها " تعرفت طريقة التجربة العلمية، وخطواتها؟" وعن كيف يمكن للمختبر الافتراضيّ المساعدة في الطريقة العلمية للخطوات. أشارت الطالبة (ن .م.4) بقولها" في المختبر الافتراضيّ نقوم بالتجربة وفق خطوات: الإحساس بالمشكلة، ثم التفكير في حل المشكلة، ثم ملاحظة التجربة، والقيام بالتجارب المتعددة للوصول إلى حلها" . وهنا يظهر من آراء الطالبات تمكينهن من قبل المختبر الافتراضيّ من الخطوات الصّحيحة للطريقة العلمية، وهذا يشير أن استخدام الطالبات للمختبر الافتراضيّ ساعدهن في تعلّم الطريقة العلّمية لإجراء التجربة، وبالتالي تم التوصل إلى دور الفاعلية في تنمية اتجاههن تجاه المختبر الافتراضيّ.

- **تقدير الجهود:**

وأخيرًا تم طرح سؤالاً أثناء المقابلات:

1. هل يقودك اجراء التجارب في المختبرات الافتراضيّة الى تقدير جهود العلماء للوصول للمعرفة العلمية؟

تبين من نتائج المقابلات أنّ نسبة كبيرة من الطالبات أشارن أنّه أثناء التجربة يغلب على تفكيرهنّ اتباع الطريقة العلّمية للعلماء والتفكير في كيفية التوصل إلى النتيجة من خلال استخدامهم الطريقة العلّمية والخطوات التصحيحية، فقد أشارت الطالبة (ن.س.2) بقولها "لأنه في الافتراضيّ يمكن إجراء التجربة بدقة عالية"، فيما أشارت طالبتين إلى أن تقدير جهود العلماء وخطواتهم للوصول للمعرفة العلمية في المختبر التقليدي، حيث علقت الطالبة (س.ش 8) بقولها "في المختبر التقليدي أستطيع تقدير جهوده العلماء بشكل أكبر"، وهو نفس الأمر الذي وافقت فيه الطالبة (ت.س.7) بقولها "أفضل المختبر التقليدي لأنها طريقة العلماء" .

تفسير نتائج الدراسة ومناقشتها:

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس الأول: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الثالث المتوسط.

وللإجابة على هذه السؤال تم اختبار الفرضية الأولى، والتي أظهرت النتائج فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الثالث المتوسط، حيث تظهر البيانات أنه كان هناك تحسن كبير في التحصيل والاداء لدى طالبات المجموعة التجريبية في مادة العلوم عند مقارنة درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي والتي لوحظت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الاختبار البعدي، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج مماثلة في دراسات السابقة التي أظهرت تحسن في التحصيل الدراسي مع استخدام المختبرات الافتراضية والتي كانت لها فاعلية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة أو المعملية لمعلمي أو التفكير التجريبي أو التفكير العلمي وفهم طبيعة العلم أو التفكير الإبداعي أو مهارات التفكير العلمي خاصة. ومن تلك الدراسة دراسة كل من سرحان (2016) الزعبي (2017) العنزي (2018) الدليمي (2018) عبد (2019) عبد الامير (2021) الرفيعي (2021) شناق (2021) يلدرم (Yildirim,2021) جوناون(Gunawan, et al, 2018) الزهراني (2020) الشهري (2022) مما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي لها فاعلية في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم، وتعزي الدّراسة هذه النتيجة طبيعة المختبر الافتراضي الذي يعرض التجارب المعملية بطريقة منظمة ومرتبة وواضحة للطالبات و كذلك أهمية تطبيق المختبرات الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية؛ لكون المختبر يتصف بالمرونة، حيث مكن الطالبات من إجراء التجربة مرارًا وتكرارًا، وفي كل وقت، وفي كل مكان، في البيت، في المدرسة، في الطريق، فضلًا عن أنه أكثر أمانًا وسلامة في تطبيق التجربة للطالبات؛ وعليه إن التجارب الافتراضيّة في المختبرات يمكن أن تحلّ محل العروض التقديميّة النظريّة الّتي يقدمها المعلم في المختبر العملي لأنّها توفر أداءً مماثلًا للطلاب ومستوى إنجاز، وقد يكون هذه النتيجة بسبب تركيز المختبرات الافتراضية في تزويد الطالبات بفهم مفاهيمي أعمق في تعلم مادة العلوم والفيزياء. فالتجارب الافتراضيّة لديها القدرة على توفير الوقت والتكلفة لكلّ من الطلاب والمؤسسات التعليميّة لأنّها تقلل من ساعات الحضور في المدارس؛ حيث يمكن للطلاب

تعلم مهارات البحث العملي والعلمي عن بعد. وتوفر التجارب الافتراضيّة فرصًا تعليميّة مرنة يمكنها التغلب على الوقت والوتيرة ووضع الحواجز أمام المتعلمين من المجتمع. أحد سلبيات المختبرات الافتراضية يتجلى بعدم القدرة على تحويل جميع التجارب في معمل الفيزياء إلى تجارب افتراضية وفق ما ذهب إليه دراسة (Widodo, 2021).

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الأول: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة التصنيف لدى طالبات الثالث المتوسط؟

وللإجابة على هذه السؤال تم اختبار الفرضية الأولى، والتي أظهرت النتائج فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارة التصنيف لدى طالبات الثالث المتوسط، حيث أظهر الطالبات في المجموعة التجريبية تحسينات كبيرة في كل من التحصيل والأداء في مادة العلوم عند مقارنة درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي والتي كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الاختبار البعدي، حيث استطاعت الطالبة تصنيف المواد العازلة والمواد الموصلة للتيار الكهربائي. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج مماثلة في الدراسة التي أجراها ا لشهري (2022) التي حصل طلاب الصف السادس الابتدائي على تحصيل أعلى في مادة العلوم وأداء أفضل في مهارات البحث العملي مع استخدام البرنامج التعليمي القائم على المصادر المفتوحة، مما يدل على أن استخدام المختبر الافتراضي لها فاعلية في تنمية مهارة التصيف في التفكير العلمي في مادة العلوم، ويرجع ذلك إلى قدرة المختبرات الافتراضية على إكساب المهارات العلمية، وخاصة عملية التصنيف؛ فقد اتاحت الخيارات المتضمنة في المختبر الافتراضي الطالبات من القيام بتصنيف المواد العازلة والمواد الموصلة للتيار الكهربائي بيسر وسهولة بالإضافة إلى أن المختبر الافتراضي يسعى إلى مراعاة الفروق بين الطالبات مما اتاح لهن القيام بالتصنيف بأكثر من مرة حسب السرعة والاستيعاب في التعلم لأوجه نقاط التشابه والاختلاف بين المواد العازلة والمواد الموصلة للتيار الكهربائي.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة المقارنة لدى طالبات الثالث المتوسط؟

وللإجابة على هذه السؤال تم اختبار الفرضية الأولى , والتي أظهرت النتائج فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارة المقارنة لدى طالبات الثالث المتوسط، حيث أظهر الطالبات في المجموعة التجريبية تحسينات كبيرة في كل من التحصيل والأداء في مادة العلوم عند مقارنة درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي، والتي لوحظت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الاختبار البعدي حيث قارنت الطالبة بين الدوائر الموصولة على التوالي والدوائر الموصولة على التوازي. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج مماثلة في دراسة الزهراني (2020) التي أثبت أن استخدام المعمل الافتراضي كان لها فاعلية في تنمية مهارة المقارنة لدى طلاب الصف السادس.. مما يعني فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارة المقارنة لدى طالبات الثالث المتوسط، ويرجع ذلك إلى قدرة المختبرات الافتراضية على إكساب المفاهيم العلمية، وخاصة عملية المقارنة؛ فالمرحلة التالية في اكتساب أي مفهوم هو مقارنته مع المفاهيم المتشابهة معه.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث:: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية مهارة الاستنتاج في التفكير العلمي لدى طالبات الثالث المتوسط؟

وللإجابة على هذه السؤال تم اختبار الفرضية الأولى، والتي أظهرت النتائج فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات الثالث المتوسط، حيث أظهر الطالبات في المجموعة التجريبية تحسينات كبيرة في كل من التحصيل والأداء في مادة العلوم عند مقارنة درجاتهن في الاختبار القبلي والبعدي، والتي لوحظت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الاختبار البعدي لدى المجموعة التجريبية. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج مماثلة في دراسة الشهري (2022) التي بينت أن مستوى التحصيل العلمي في مادة العلوم ارتفع لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي بمقارنة التطبيق القبلي مع أستخدم برنامج تعليمي قائم على المصادر المفتوحة في تنمية مهارة الاستنتاج في التفكير العلمي. ونتيجة دراسة الدليمي (2020) التي أكدت أهمية المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات العملية في تدريس العلوم. مما يعني فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات الثالث المتوسط، ويرجع ذلك إلى قدرة المختبرات الافتراضية على إكساب المفاهيم العلمية للطالبات، وخاصة عملية المقارنة؛ فالمرحلة التالية في اكتساب أي مفهوم هي استنتاج صفات ونتائج التجارب, فمن خلال المختبر الافتراضي استنتجت الطالبات العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد ومقاومة التيار بيسر وسهولة نتيجة لما فروته المختبرات من مرونة في الوقت والتكرار.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس الثاني: ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية اتجاهات طالبات الثالث المتوسط نحو استخدام المختبر الافتراضيّ في تعلم العلوم؟

تمت الاجابة على هذه السؤال والتي أظهرت النتائج أن استخدام المختبر الافتراضيّ كلن لها فاعلية وأثر إيجابي في تكوين اتجاهات إيجابية لدى طالبات الثالث المتوسط تجاه استخدام المختبر الافتراضي في تعليم العلومّ، حيث كشفت نتائج المقابلات الدّراسة أنَّ لدى غالبية استجابات الطالبات آراء ومواقف إيجابية تجاه المختبر الافتراضيّ في العديد من النقاط المتضمنة في أسئلة المقابلات والتي تمثلت تلك الاتجاهات والمواقف الإيجابية في (الشعور الإيجابي والاطمئنان والأمن ضد المخاطر- الفعالية والتفاعل- التشويق والمرونة- النشاط والحيوية والملل والاهتمام- التغذية الراجعة- تحميل المسؤولية- المساعدة في التعلم والاستيعاب والفهم- الإثراء والإلمام- التمكين بالطريقة العلمية- تقدير الجهود). وهذه النتيجة تتفق مع نتائج مماثلة في دراسات سابقة في تأكيدها على أن المختبرات الافتراضية كان لها تأثير في تكوين اتجاهات ومواقف إيجابية نحو تعلم مواد العلوم كدراسة كل من تيوزوز

(Tüysüz, 2010) وداود (2015) وكولهر (Koehler , 2021) والشهري (2022). الأمر الذي تؤكد نتائج هذه الدراسات السابقة ونتيجة الدراسة الحالية فاعلية استخدام المختبر الافتراضيّ في تنمية الاتجاه لطالبات الثالث المتوسط تجاه استخدام المختبر الافتراضي في تعليم العلومّ، ويعزى ذلك إلى الفروقات التي لاحظتها الطالبة في تطبيق التجارب بين المختبرات الافتراضية، والمختبرات التقليدية، فهي أسهل وأسرع، ويمكن إجراؤها في أي وقت، وأي مكان، فضلًا عن سهولة تطبيقها وسلامة ذلك، وربما قد يعود أيضًا إلى أننا نعيش في عصر الثورة المعلوماتية والتكنولوجية، وعليه تفضل الطالبات استخدام المختبرات الافتراضية التي تتوافق مع طبيعة العصر، وهذا مما يجعل ميول الطالبات نحو تطبيقها بشكل أكبر.

الخاتمة:

للمختبرات الافتراضية دور هام في تدريس العلوم حيث تُعد وسيلة مرنة وفعالة في إجراء التجارب المعملية وإعادتها أكثر من مرة من اجل فهم مواضيع مادة العلوم، فضلًا عن أهميتها في تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاه نحو تعلم العلوم لدى الطلبة، فعند عند مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من تطبيق (اختبار مهارات التفكير العلمي لمادة العلوم) قبل وبعد استخدام المختبر الافتراضي، تبين وجود تحسن أداء الطالبات اللئي كانت لديهن ضعف في التفكير العلمي في المهارات التي تم تقييمها بعد التجربة مباشرة (التصنيف -المقارنة- الاستنتاج) في مادة العلوم. أما في اتجاهات الطالبات نحو تعلم العلوم من خلال المخير الافتراضي، تبين تكوين مواقف واتجاهات إيجابية لدى الطالبات في تعلم العلوم أزاء استخدم المختبرات الافتراضية، مما يدل على أن استخدام المختبرات الافتراضية غيرت من نفور الطالبات من تعلم العلوم، مما أدى إلى زيادة التحصيل العلمي في مادة العلوم، وبالتالي خصلت الدراسة إلى فاعلية المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات مهارات التفكير العلمي وتكوين اتجاهات إيجابية نحو استخدمها في تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط.

التوصيات:

في ضوء النتائج الّتي توصلت إليها الدّراسة فإن الباحثتان توصي بما يلي:

- الاهتمام بمهارات التفكير العلمي في مادة العلوم والعمل على تنميتها وتطويرها لدى الطلاب والطالبات من خلال استخدام المختبرات الافتراضية.
- وضعة خطة تدريبية لتنمية مهارة طلاب وطالبات العلوم حول ممارسة واستخدام المختبر الافتراضيّ في تعلم وتعليم العلوم، لفاعليته في تنمية مهارات التفكير العلمي والجوانب الإيجابية مثل الأمان والتفاعل والتشويق والمرونة والتغذية الراجعة الفورية.
- تضمين كتب مادة العلوم للصف الثالث المتوسط على الأنشطة والتدريبات الّتي تشجع الطلاب والطالبات على استخدام المختبر الافتراضيّ في تعليم وتعلم مادة العلوم وتشجيعهم على ممارسة ذلك .
- تشجيع الطلاب والطالبات ومعلميهم على استخدام المختبر الافتراضيّ سواء مع الطريقة الاعتيادية أو كأداة إثرائية لتنمية وتحسين مهارات التفكير العلمي في تعلم مواد العلوم ورفع مستواهم في التحصيل الدراسي.
- حث الجهات المعينة العمل على تطوير مختبرات افتراضية، بشكل يسمح لها بتقديم أفضل أنشطة تعليمية لمواد العلوم وغيرها.

المقترحات:

- إجراء دراسة مماثلة لمتغير الدّراسة الحالية (المختبر الافتراضيّ) للطالبات في مباحث أخرى مثل مهارات القرن الواحد والعشرون أو مع الطلبة ذوي صعوبات التعلم وفي جميع المراحل الدراسيّة.
- إجراء دراسة ميدانية حول أثر توظيف واستخدام المختبر الافتراضيّ في متغيرات أخرى مثل تنمية مهارات التعلم الذاتي في العلوم والاتجاه نحو تعلم العلوم في جميع المراحل الدراسيّة.
- إجراء دراسة مقارنة عن أثر توظيف المختبر الافتراضيّ في تحسين التحصيل الدراسيّ في مادة العلوم في مختلف المراحل الدراسيّة.
- الاستفادة من تجارب البلدان المتقدمة علميًا في مجال التعليم الافتراضي، وتطبيق ذلك في المملكة العربية السعودية .

المراجع:

بشير، حسن. (2002). *حول التربية العلمية والتكنولوجية*. بحث مقدم في المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم المنعقد في مركز تطوير تدريس العلوم بجامعة عين شمس القاهرة في الفترة من 10-2002/2/11.

البلطان، ابراهيم عبد الله. (2011). "*استخدام المعامل الافتراضيّة في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية الواقع وسبل التطوير*" [رسالة ماجستير منشورة، جامعة أم القرى]. الرسائل العلمية، قاعدة معلومات دار المنظومة.

الحازمي، دعاء احمد. (2009) *استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء في تحصيل طالبات الصف الثاني الثانوي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

أبو حاصل، بدرية سعد. (2016). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضيّة في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية، *مجلة التربيّة بجامعة الازهر: 35*(170)95 -145.

الحربي، خلود عبد الرحمن. (2013). مستوى أداء خريجي التعلم الثانوي بالمملكة في القدرات والمهارات المعرفية الأساسية. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس، 1* (4)، 125-144.

داود، طارق كامل. (2015). توظيف المختبرات الافتراضيّة في تنمية علميات العلم لدى طلاب الخامس العلمي واتجاهاتهم نحو ماده الأحياء. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانيّة: 2* ، 441-476.

الدسوقي أحمد، أماني عوض، ايناس العفني ومنى عيسى. (2020) . فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء واتجاهاتهم نحوها. *مجلة التربيّة النوعية: 11(11)*، 349-368.

الدليمي، هند مؤيد عبد الرزاق. (2018). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعلمية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق. *المجلة العربية للتربية النوعية: (2)* ،319-328.

الراضي، أحمد صالح. (2008). *أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضيّة على تحصيل طلاب الصّف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية* [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة الملك سعود, المملكة العربية السعودية.

الرفيعي، بشرى بنت مسلم (2021). فاعلية المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعملي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في المدينة المنورة، *المجلة العربية للتربية النوعية:* 5 (20)،119-156.

الزعبي، عبد الله سالم. (1017). أثر استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب (الويب كويست) في تدريس مادة العلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي وفهم طبيعة العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: 25* (3)، 349-369.

الزهراني، صالح عبد المجيد علي. (2020). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة:* 110،981-1023.

زيتون، عايش (2010). *الاتجاهات المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود. (2005). *أساليب تدريس العلوم (ط.2)*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

زين الدين، سليم احمد محمد. (2012). *فاعلية برنامج محوسب قائم على نظرية الذكاءات المتعددة لتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصّف العاشر الأساسي بغزة* [رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الإسلامية – غزة]. الرسائل العلمية، قاعدة بيانات دار المنظومة،.

سرحان، محمد عمر. (2016). فاعلية المختبرات الافتراضية فى التحصيل لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية*: 24 (1)، 405-429.

سعادة، جودت والسرطاوي، عادل. (2003). *استخدام الحاسوب والإنترنت في ميادين التربيّة والتعليم*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

السفاسفة، محمد إبراهيم. (2005) إدراك المرشدين التربويين لأهمية العمل في مجال الإرشاد (النمائي، الوقائي، والعلاجي) في بعض المدارس الأردنية. *مجلة جامعة دمشق:* 21(*2*)،91-129.

الشايع، فهد بن سليمان (2006). واقع استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في المرحلة الثانوية واتجاهات معلمي العلوم والطلاب نحوها، *مجلة جامعة الملك سعود:19* (1)، 441-498.

شحادة، نضال أمين والبيتاوي، إيمان المفلح (2020). أثر استراتيجيتي KWL والتعلم التعاوني في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في ضوء مستوى تحصيلهم. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية: 28*(4)، 123-154.

الشلبي، إلهام على أحمد، والخليفة، شذى بنت أحمد. (2017). مستوى مهارات التفكير العلمي والتفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية: 1* (3)، 117-129.

شناق، الماجد كمال محمد. (2021). تصميم برمجية تعليمية قائمة على تكنولوجيا المختبرات الافتراضية لتنمية المهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في عمان. *مجلة الأندلس: 8* (32)، 59-84.

الشهري، جميلة شار عبد الله، والشهراني، حامد علي مبارك. (2022). فاعلية استخدام المختبرات الافتراضية لتنمية مهارات كتابة الصيغ والمعادلات الكيميائية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة العلوم التربوية: 3* (1)، 335-361.

الشهري، علي محمد ظافر. (2009). *أثر استخدام المختبرات الافتراضية في اكتساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى, مكة المكرمة.

الشهري، وفاء عبد الله. (2022). أثر برنامج تعليمي قائم علي المصادر المفتوحة في تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاه نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس:* (142)،289-320

صديق، حسين (2012). *الاتجاهات من منظور علم الاجتماع. مجلة جامعة دمشق: 28*(4)،299 – 322.

طه، هند محمد كمال. (2016) *أثر استخدام إستراتيجيتي النمذجة والخرائط العقلية في تدريس علم الأحياء على تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي وتفكيرهم العلمي [رسالة دكتوراه منشورة]*. جامعة دمشق، سوريا.

الطويرقي، ماجد بن عبد الله، والمطرقي، غازي بن صلاح. (2019). معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة:117* (5)717 -741.

أبو عاذرة، سناء. (2011). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عبد الرزاق، أحمد. (2015). *فاعلية برنامج قائم على التقنيات التعليمية الحديثة بمختبرات العلوم في تنمية تحصيل تلاميذ المرحلة المتوسطة واتجاههن نحو مادة العلوم* [رسالة دكتورة منشورة، جامعة المدينة العالمية، ماليزيا]. الرسائل العلمية، قاعدة دار المنظومة.

عبد السلام، مصطفى عبد السلام. (2001). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

العبد الكريم، راشد حسين. (2010). *البحث النوعي في التربية*. دار نشر جامعة الملك سعود.

عبد، إيمان محمد. (2019). أثر استخدام المختبر الافتراضي على التحصيل العلمي لمادة الفيزياء لطالبات الصف الأول المتوسط. مجلة كلية التربية الأساسية:*1* (3)، 812-835.

عبدالأمير، محمد جاسم. (2021). أثر استعمال المختبر الافتراضي في تنمية التفكير التجريبي لطلبة قسم علوم الحياة في مختبر فسلجه النبات .*مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية:17* (2)، 35-55.

عبوي، زيد (2007). *التفكير الفعال*. دار البداية

العطار، محمد يوسف. (2015). *أثر استخدام برنامج أديسون* Edison *الافتراضيّ المعزز بالعروض التوضيحية على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طالبات الصّف التاسع الأساسي بغزة*، [رسالة ماجستير منشورة، الجامعة الإسلامية – غزة]. الرسائل العلمية، قاعدة دار المنظومة .

العفوان، نادية وقحطان، فضل. (2010). *فاعلية تصميم تعليمي – تعلمي وعلاقتها بالتفكير العلمي وتنمية الوعي البيئي* (ط. 1). دار صفاء لمنشر والتوزيع.

العنزي، جاسر بن جريد هلال. (2018). فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على المختبرات الافتراضية لتدريس العلوم في تحسين مهارات ما وراء المعرفة والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية بمنطقة الحدود الشمالية. *مجلة جامعة جازان للعلوم الإنسانية:7* (1)، 125-146.

العواودة، رائد؛المعاني، مصطفى؛ والعواودة، منال. (2019). *التفكير تعريفه وخصائصه، وأنواعه ومهارات اكتسابه*. عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع.

عويضة، جميل (2001). *تطبيقات عملية على مهارات التفكير في تعليم/تعلم التربيّة الوطنية والاجتماعية لتلاميذ الصّف الثالث الابتدائي*. من منشورات معهد التربيّة العامة للأونروا نعمان، تحت رقم 2001/4.LE

غانم، ياسمين إبراهيم. (2023). أثر استخدام استراتيجية المختبرات الافتراضية في تحصيل طلبة الحلقة الأولى في مادة العلوم وبقاء أثر التعلم. المجلة *العربية للتربية النوعية*: (26)، 461-488.

القحطاني، ناصر عايض. (2019). فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرحلات المعرفية عبر الويب كويست في تنمية التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط في السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والنفسية:27*(5) ,928-944.

القحطاني، نورة بنت سعيد بن علي؛ والراشد، علي بن أحمد بن صالح. (2020). مهارات التفكير العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية .*مجلة التربية:3* (185)، 61-110.

القصابي، عبد الله سعيد. (2015). *بناء مقياس لتقييم اتجاهات الطلبة العمانيين الوافدين للدراسة الجامعات الأردنية نحو الدّراسة في الأردن* [أطروحة دكتوراه غير منشورة]. جامعة مؤتة. الأردن.

الكبيسي، وهيب مجيد. (2010). *الاحصاء التطبيقي في العلوم الاجتماعية*. مؤسسة مصر مرتضى للكتاب العراقي.

محمد، خماد؛ وزين الدين، بو عامر أحمد. (2016). أثر استخدام استراتيجية دورة التعلم البنائية في تنمية مهارات التفكير العلمي في مادة الفيزياء. *مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية:* 5 (29)، 20-35.

مندور، عبد السلام. (2013). أثر التفاعل بيف تنويع إستراتيجيات التدريس بالرحلات المعرفية عبر الويب Web Quests وأساليب التعلم في تنمية مهارات والاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة التربوية:23*(2) 155-227.

النجدي، أحمد وراشد، على وعبد الهادي، منى. (2007). *طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم* (ط.2). دار الفكر العربي.

Alneyadi, S. S. (2019). Virtual lab implementation in science literacy: Emirati science teachers' perspectives. EURASIA Journal of Mathematics, *Science and Technology Education, 15*(12), 1-10. https://doi.org/10.29333/ejmste/109285

Barker, M., et al. (2019). The global impact of science gateways, virtual research environments and virtual laboratories. *Future Generation Computer Systems, 95*, 240-248. https://doi.org/10.1016/j.future.2018.12.026

Bhargava, P., Antonakakis, J., Cunningham, C., & Zehnder, A. T. (2006). Web-based virtual torsion laboratory. *Computer Applications in Engineering Education, 14*(1), 1-8. https://doi.org/10.1002/cae.20061

Duman, M.Ş & Avcı, G. (2016). Effect of virtual laboratory practices of student success and learning permanence: Mersin-Erdemli Sample. Erzincan University, *Journal of Education Faculty*, 18(1), 13-33.

Gunawan, G., Harjono, A., Sahidu, H., & Herayanti, L. (2017). Virtual laboratory to improve students' problem-solving skills on electricity concept. *Journal Pendidikan IPA Indonesia, 6*(2), 257-264. https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.9481

Gunawan, G., Suranti, N. M. Y., Nisrina, N., Herayanti, L., & Rahmatiah, R. (2018). The effect of virtual lab and gender toward students' creativity of physics in senior high school. *In Journal of Physics: Conference Series, 1108* (1), 1-7. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012043

Koehler, E. (2021). *The Effect of Virtual Labs on High School Student Attitudes Towards Chemistry*. Theses, Studies, Minnesota State University Moorhead. https://red.mnstate.edu/thesis/540

Oidov, L., Tortogtokh, U., & Purevdagva, E. (2012*). Virtual Laboratory for Physics Teaching*. International Conference on Management and Education Innovation, 37, 319–323. Proceedings of 2012 International Conference on Management and Education Innovation (cnki.net)

Özdemir, E. (2019). Use of virtual experiments as learning activity in modern physics course: A case of cathode ray tube experiment. *Studies in Educational Research and Development, 3*(2), 43-61.

Salih, M. (2010). Developing Thinking Skills in Malaysian Science Students viaan Analogical Task. *Journal of Science and Mathematics.* 33(1), 110-128.

Sapriadil, S., Setiawan, A., Suhandi, A., Malik, A., Safitri, D., Lisdiani, S. A. S., & Hermita, N. (2019). Effect of Higher Order Thinking Virtual Laboratory (HOTVL) in Electric Circuit on Students' Creative Thinking Skills. *In Journal of Physics: Conference Series,* 1204 (1),1-6. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1204/1/012025

Tüysüz, C. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 37-54.

Widodo, E. (2021, March). The Effect of Virtual *La boratory Application of Problem-Based Learning Model to Improve Science Literacy and Problem-Solving Skills.* In 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020) (pp. 633-640). Atlantis Press.

Yildirim, F. S. (2021). The Effect of Virtual Laboratory Applications on 8th Grade Students' Achievement in Science Lesson. *Journal of Education in Science Environment and Health, 7*(2), 171-181. https://doi.org/10.21891/jeseh.837243