فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمني

أكرم عبد القادر الحافره
باحث دكتوراه – كلية التربية
جامعة السلطان زين العابدين
ترنجانو
akramalhafrah1973@gmail.com

د/ صفية ناجي إسماعيل
أستاذ مشارك – كلية التربية
جامعة المدينة العالمية سابقا
safia.naji@lms.mediu.edu.my

مستخلص البحث

يهدف هذا البحث إلى التعرف على أثر استخدام المختبر الافتراضي في تنمية التفكير الابتكاري لدى طلبة الصف الأول الثانوي في محافظة ابين في الجمهورية اليمنية على مادة الفيزياء، وقد تكونت عينة البحث من (116) طالباً وطالبة مقسمين على مجموعتين: مجموعة تجريبية وعددها 59 فرداً (39 طالبة و20 طالب)، تم تدريسهم باستخدام تقنية المعامل الافتراضية، بينما المجموعة الضابطة وعددها 57 (37 طالبه و20 طالب)، ولتحقيق هدف البحث تم استخدام اختبار تورانس الصورة اللفظية (أ) لقياس (الطلاقة–المرونة–الأصالة)، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مهارات التفكير الابتكاري المختلفة (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، وكذلك بين المجموع الكلي لمهارات التفكير الابتكاري بين مجموعتي الدراسة، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في المجموعة الضابطة بين مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، والفروق في مستوى الطلاقة والمرونة لصالح الذكور بينما الفرق في مستوى

الأصالة كان لصالح الإناث. ولا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى التفكير الابتكاري الكلي بين الذكور والإناث. بينما توجد فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث بالمجموعة التجريبية عند مهارات المرونة والأصالة، وتوجد فروق دالة احصائيا عند مهارة الطلاقة ومستوى التفكير الابتكاري الكلي لصالح الإناث، وقد أوصى الباحث ضرورة عقد دورات تدريبية من قبل الجهات الإشرافية في المؤسسات التعليمية للمعلمين حول استخدام العوالم الافتراضية بكافة صورها ليكونوا مؤهلين لتفعيلها.

الكلمات المفتاحية: التفكير الابتكاري، المختبر الافتراضي، الفيزياء، اول ثانوي

Abstract

This research aims to identify the effect of using the virtual laboratory in developing innovative thinking among first-year secondary students in Abyan Governorate in the Republic of Yemen on physics. The research sample consisted of (116) male and female students divided into two groups: an experimental group of 59 individuals (39). female and 20 male students), they were taught using the virtual lab technique, while the control group numbered 57 (37 female and 20 male students), and to achieve the goal of the research, the Torrance Verbal Picture Test (A) was used to measure (fluency - flexibility - originality), The results of the study showed that there are statistically significant differences between the different innovative thinking skills (fluency, flexibility, originality), as well as between the total number of innovative thinking skills between the two study groups, as well as the presence of statistically significant differences between males and females in the control group between innovative thinking skills (fluency, flexibility, originality), and the differences in the level of fluency and flexibility in favor of males, while the difference in the

level of originality was in favor of females. There is no statistically significant difference at the level of total innovative thinking between males and females. While there are statistically significant differences between males and females in the experimental group in the skills of flexibility and originality, and there are statistically significant differences in the skill of fluency and the level of total innovative thinking in favor of females. The researcher recommended the need to hold training courses by the supervisory authorities in educational institutions for teachers on the use of virtual worlds in all its forms, so that they are qualified to activate it.

Keywords: innovative thinking, virtual laboratory, physics, first secondary

المقدمة:

شهد العالم في السنوات الماضية تطورات علمية وعملية وتكنولوجية في شتى مناحي الحياة، ولعلّ الانفجار الهائل في المعرفة العلمية وتطبيقاتها حمّل التربويين مسؤولية تطوير المناهج وطرائق التدريس. وتعتبر دراسة العلوم من أهم الدراسات وقد أولى التربويون هذه المواد اهتماماً خاصاً، ولاسيّما في كل من مواد الفيزياء والكيمياء والأحياء. إن تسليط الضوء على علم الفيزياء، لما لهذا العلم من دور بارز في حياة البشرية على مر التاريخ العلمي، حيث أسهمت الاكتشافات والاختراعات العلمية في مجال الفيزياء في توفير جهد الإنسان ووقته، وجعلته يستطيع سبر أغوار الكون، والكشف عن مزيد من أسرارها الغامضة. ونظراً للتطور المستمر في حياة البشر، فقد حدثت عملية تطوير في مناهج الفيزياء، ومرت بمراحل عدة كي تواكب التطور من خلال إجراء كثير من الدراسات والأبحاث، لتطوير مواد تعليمية تتناسب مع الطلاب في مراحل التعليم المختلفة. مما أدى إلى تطوير محتوى كتب الفيزياء وطريقة التدريس، والتي لم تقتصر على التلقين بل تم إدخال وسائل تدريسية حديثة، فتعتبر الفيزياء أم العلوم في عصرنا الحاضر، إذ كانت أول العلوم التي بحث الإنسان في نظرياتها وقوانينها. ويعتبر التدريس في المختبر من أهم المقومات الأساسية والمميزة لتدريس العلوم، سواء في المدارس أو في الجامعات، ويعد الاهتمام باستخدام المختبر في إجراء التجارب العلمية من قبل الطلبة والدارسين، أهم ما يميز تدريس العلوم العلمية كالفيزياء والكيمياء والأحياء عن العلوم الإنسانية. فلهذا تم الاهتمام بالمختبر وتجاربه العلمية المرافقة، بحيث يكون معلم العلوم موجهاً كل مجهوده لإكساب الطلاب المهارات العلمية والعملية وأن يخلق فيهم روح الإبداع والابتكار. فلهذا لابد من أن يتم تدريس العلوم من خلال المختبر وبمساعدة معلم العلوم. (الشراري، وعبدالجبار، 2017).

وبسبب التطورات المتسارعة في مجال الكمبيوتر والإنترنت، فقد تم الاستفادة منها في عمل برامج خاصة للمحاكاة في المختبر بدلاً عن المختبر الحقيقي، وتسمى المختبرات

الافتراضية، التي أُدخلت كعامل مساعد على العملية التعليمية في المدارس والجامعات. ويعد التفكير الابتكاري من أهم القدرات التي يجب على الأنظمة التربوية توجيه عناية خاصة بها لكي تجيد هذه الأنظمة أداء الدور المنوط بها في عالم اليوم، هذا العالم الذي يتميز بكثرة التحديات والمشكلات التي يعايشها الأفراد والمجتمعات، وازدياد حدة التنافس والصراع بين الدول من أجل البقاء وإثبات الوجود.

وهنا يجب على الأنظمة التربوية صوغ توجهات مستقبلية في مناهجها التربوية وأهمها التخلي عن السياسات التعليمية القائمة على إكساب المعلومات وتخزينها في عقول المتعلمين والتوجه نحو تنمية قدرات التفكير عند الطلاب.

ومادة العلوم من المواد التي يرتكز عليها أي نظام تربوي في كل بلاد العالم، وهي إذا ما أحسن الإعداد لها وتدريسها تعد ميداناً خصباً لتنمية التفكير عند الطلاب. وتعد الفيزياء مجالاً واسعاً لإثارة التفكير وإطلاق العنان للخيال مما يشجع على التفكير الابتكاري.

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

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

لاشك أن ما يميز درس العلوم عن دروس المواد الأخرى هو ارتباط محتوى المادة العلمية بالنشاط العملي والتجريبي، وكي يتسنى للطلاب من تنفيذ الأنشطة وإجراء التجارب لابد من توفر التقنيات التي تسهم في تحسين مستوى إيصال المعلومة وترفع من التحصيل الدراسي لدى الطلاب. وبحكم أن الأساليب الحديثة في التدريس بصورة عامة وفي العلوم على وجه الخصوص تدعو إلى الابتعاد عن الأساليب التقليدية المستخدمة في المدارس والتي تركز على دور المعلم كملقن للمادة التعليمية، وبالتالي تحد من تفاعله داخل قاعة الدراسة وخارجها، ولا تؤتي ثمارها في الغرض المنشود في تحقيق الأهداف المعرفية والتربوية ولا تحقق التعلم الفعَال. وبسبب التوسع المعرفي والتقني وما أحدثه من آثار في العملية التعليمية، ورفدها بالتقنيات التعليمية ومنها الحاسوب والبرامج التعليمية المنفذة بواسطته، فأصبح من الضروري استثمار هذه التقنيات التعليمية في تطوير أساليب حديثة للتدريس تحقق أهداف العملية التعليمية وترفع من التحصيل الدراسي وبحكم أن الدراسات السابقة أشارت إلى أن مهارات التعلم والتحصيل الدراسي يمكن تنميتها وتحسينها وذلك من خلال الإستفادة من التقنيات التعليمية كالحاسوب.

وبحكم أن المناهج المقررة مليئة بالخبرات التعليمية التعلمية العلمية وبسبب عدم توفر المختبرات التقليدية في المناطق الريفية في الجمهورية اليمنية عموماً ومنطقة الدراسة على الوجه الخصوص، مما يؤدي إلى صعوبة القيام بالأنشطة العملية. ولهذا فإن تدريس العلوم في اليمن يتم بطريقة نظرية بعيدة إلى حد كبير عن التجريب. ومن هنا جاءت فكرة هذه الدراسة لتسهم في إضافة استراتيجية جديدة في تدريس العلوم من خلال توظيف المختبر الافتراضي المعتمد على برمجيات الحاسوب مما قد يؤدي إلى إتاحة الفرصة أمام الطلاب للتعلم وفق قدراتهم الخاصة وتنمية مهارات التعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي وقد يسهم ذلك في تحسين مستوى تحصيلهم العلمي وينمي التفكير الابتكاري لديهم لإكتساب المفاهيم المتعلقة بمادة العلوم.

مشكلة البحث:

تعاني بعض المدارس اليمنية من عدم الاهتمام بشكل مناسب بالتطبيق في المختبر، ومن خلال خبرة الباحثين وجدوا أن هناك ضعفاً في التفكير الابتكاري لدى الطلبة في مختلف الموضوعات المقررة بمادة الفيزياء، على وجه الخصوص. ويعتقد الباحثون من خلال خبرتهم في التدريس أن استخدام الطرق التقليدية في عرض المحتوى العلمي، وقلة الإمكانات المتوفرة، والوضع الاقتصادي المتردي الذي يجعل من المدرس غير قادر على العطاء، واعتماد المعلمين على التلقين بدلاً من الأنشطة العلمية والعقلية ظواهر تحد من تنمية التفكير الابتكاري، وتكمن المشكلة في عدم توفر مختبرات متكاملة في المدارس، بل إن بعض المدارس لا يوجد بها مختبرات نهائياً.

وأيضاً لا توجد دراسة وصفية في اليمن- في حدود علم الباحثين- اهتمت بالتعرف على أثر المختبر في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطالب في مجال الفيزياء، على الرغم من أنه في خضم هذا التطور يبقى المعلم هو الأساس، ينبغي أن يعنى التدريس بالأهداف المرتبطة بالعمليات العقلية، وأهمها المهارات المرتبطة بالتفكير الابتكاري. ومن هذا المنطلق أتت أهمية الدراسة فقد رأى الباحثون ضرورة تسليط الضوء على أثر المختبر الافتراضي ودورة في تنمية التفكير الابتكاري.

وتتحدد أسئلة الدراسة في السؤالين التاليين: -

السؤال الأول:

ما فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في التفكير الابتكاري بمادة الفيزياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية؟

السؤال الثاني:

هل يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين مستوى التفكير الابتكاري لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلبة الصف الأول الثانوي في

الجمهورية اليمنية تعود لمتغير الجنس (ذكور– اناث)؟

أهداف البحث:

1– قياس فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في التفكير الابتكاري بمادة الفيزياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية.

2– تحديد العلاقة بيم مستوى التفكير الابتكاري ومتغير الجنس (ذكور – إناث).

أهمية البحث:

1– الأهمية النظرية: وتتمثل في قياس مدى فاعلية المختبر الافتراضي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري بمادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي في جمهورية اليمن.

2– الأهمية التطبيقية: تتضح الأهمية التطبيقية للطلاب: هذا البحث ينمي لدى الطلاب مهارات التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء، ويجغل لديهم قدرة على النقد والتحليل والتعليل وتفسير الظواهر.

بالنسبة للمعلمين: يفيد هذا البحث المعلمين في وضع قائمة بمهارات التفكير الابتكاري التي يستعين بها المعلم عند شرح مادة الفيزياء، ويساعد الطلاب على اتفكير السليم في حل مسائل الفيزياء.

بالنسبة لواضعي المناهج: يفيد هذا البحث واضعي المناهج في تصميم مناهج تحتوي على دروس تنمي مهارات التفكير الابتكاري لدى الطلاب، من خلال التنويع في طرق واستراتيجيات تدريس المادة.

بالنسبة للباحثين: يضع هذا البحث بين أيدي الباحثين أفكار جديدة وحديثة للبحث فيها لاحقا.

منهجية البحث

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

حدود البحث:

الحدود المكانية: المدارس الثانوية بمدينة زنجبار في محافظة أبين – الجمهورية اليمنية.

الحدود الزمانية: الفصل الأول من العام الدراسي 2017م – 2018 م.

الحدود الموضوعية: كتاب مادة الفيزياء للصف الأول الثانوي – الفصل الدراسي الأول.

الحدود البشرية:طلاب وطالبات الصف الأول ثانوي بمدينة زنجبار في محافظة أبين – الجمهورية اليمنية.

أدوات البحث:

1- الاختبار القبلي

2- استبانة (اختبار التفكير الابتكاري)

مجتمع البحث:

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

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

مصطلحات البحث:

المختبر الافتراضي:

يُعّرِفه (الشهري، 2009، ص57) بأنه " مختبر ذات مواصفات تقنية عالية في الحاسبات الآلية للتدريس وإجراء وعرض التجارب المخبرية وتكرارها وتسهيل الاتصال بين المعلم والطالب وتهيئة بيئة تفاعلية بينهما "

المختبر الافتراضي أو المعمل الافتراضي (Virtual labs)، هو أحد تطبيقات ما

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

حيث يشير كلاً من الكسا وايتل (Alexiou , C & etal , 2008): إلى أن المختبرات الافتراضية هي إحدى الإضافات التكنولوجية، التي ظهرت في الفترة الأخيرة، والتي تعد امتداداً لأنظمة المحاكاة الإلكترونية. فهي تحاكي المختبر الحقيقي ويمكن الحصول منها على نتائج مشابهة لنتائج المختبر الحقيقي.

كما يُعرِّفه (زيتون، 2005 م) بإنه إحدى بيئات التعلم الافتراضية التي يتم من خلالها محاكاة المختبر المدرسي والجامعي الحقيقي المعتاد في وظائفه وأحداثه والتي يقوم الطالب من خلالها بممارسة الأنشطة المخبرية التي تحدث عادة في المختبر التقليدي.

المختبر الافتراضي يعرفه الباحث إجرائياً على انه برنامج تفاعلي مصمم بالحاسوب يتم من خلاله محاكاة المختبر الحقيقي ويتضمن تجارب الفيزياء المتضمنة في فصل التيار الكهربائي من كتاب الفيزياء لمنهج الصف الأول الثَّانوي وعرضها في شكل صور ورسوم ثابتة ومتحركة مع مؤثرات صوتية تمكن المتعلم من القيام بها وتكرارها ومشاهدتها بدون التعرض إلى أي مخاطر وبأقل جهد وتكلفة ممكنة. وتهدف لمساعدة الطلاب على تنمية تفكيرهم وكذلك زيادة تحصيلهم الدراسي.

التفكير الابتكاري:

عرَّفه تورانس (Torrance, 1965: 663) بأنه: " عملية عقلية يمتلك فيها الفرد درجة عالية من الحساسية للمشكلات، ولأوجه القصور، والفجوات المعرفية، والعناصر المفقودة، والمتناقضة،... الخ، والقدرة على تحديد الصعوبات، والبحث عن حلول ووضع التخمينات أو صياغة الفرضيات حول أوجه القصور، واختبار وإعادة اختبار هذه الفرضيات وربما التعديل عليها وإعادة اختبارها، وأخيراً التوصل للنتائج ".

أما قاموس علم النفس فيُعرِّفه على أنه استعداد طبيعي موجود في حالة سكون عند كل شخص، وفي كل الأعمار مرتبط بالتخيل ويخضع للوسط الاجتماعي الثقافي للفرد وهو بحاجة للظهور في شروط نفسية عاطفية مواتية. سمايلي (Sillamy, 1980)

يعرفه الباحث إجرائياً على أنه هو قدرة الطلاب على توليد عدد كبير من الأفكار، والسرعة والسهولة في توليدها، والتنوع في هذه الافكار بحيث تكون من نوع الأفكار غير المتوقعة مع الحفاظ على التفرد، والجدة، والتميز لأفكار كل طالب مع قدرتها على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لكل فكرة.

الإطار النظري والدراسات ذات الصلة

أولاً: ألأطار النظري

نظراً لأهمية استخدام المختبرات العلمية، والزيادة في تحقيق الفائدة من إجراء التجارب والأنشطة المخبرية ظهرت أساليب جديدة في إجراء التجارب المختبرية باستخدام التقنيات الحديثة المتمثلة في توفير تعليم افتراضي من خلال استخدام الحاسوب. وتهدف مثل هذه البرامج إلى تسهيل فهم الطلاب للمفاهيم العلمية، والإسهام في تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلّم الفيزياء لدى الطلاب، كما تزيد من دافعية الطلبة وزيادة إقبالهم على مادة الفيزياء، من خلال ما توفره من متعة للطلاب أثناء تنفيذ الأنشطة المخبرية المصممة على الحاسوب، وإتاحة الفرصة للطالب للاعتماد على نفسه، وفتح آفاق جديدة للمعرفة، وحل مشكلة النقص التي تواجهها المدارس في الموارد المادية. (الشناق وآخرون 2004).

وترى (ناسه، 2014 ص 144) أن الواقع الافتراضي يتمثل في تكوين بيئة تماثل البيئة الفضائية وتمكن الفرد من التفاعل معها وكأنه في البيئة الحقيقة، كما أنه يساعد في التخلص من الأخطار الناجمة من التدريب الفعلي في الواقع الحقيقي، كذلك توسيع خيال المتعلمين مما يجعلهم قادرين على حل مشكلاتهم. بالإضافة إلى أنها تجعل المتعلم السلبي إيجابياً مبتكراً في جو اجتماعي متفاعل.

وفي ضوء هدف الدّراسة الحالية الذي يسعى إلى تقصي فاعلية استخدام المختبر الافتراضي في تنمية التفكير الابتكاري، فانه تم التقسيم المحاور التالية:

المحور الأول: المختبر الافتراضي.

المحور الثاني: التفكير الابتكاري.

المحور الأول: المختبر الافتراضي:

أصبحت تطبيقات المختبرات الافتراضية (Virtual Labs) وبرامج المحاكاة الحاسوبية واستخدامها في تدريس الفيزياء دليلاً واضحاً على أهمية وتأثير الحاسب الآلي على التدريس. وفتحت المجال أمام المتعلم للمرور بخبرات قد لا يستطيع أن يتعلمها واقعياً بسبب عوامل كثيرة: – التكلفة العالية لبعض التجارب.

– عدم توفر أجهزة كافية لإجراء التجارب.

– ضيق الوقت في المختبر لطول بعض التجارب مما يؤدي إلى تأخر الطالب عن الحصة التالية.

– الدقة والصغر المتناهي لحجم المادة المدروسة مما يؤدي إلى خطأ في القراءة.

– الخطورة في استخدام بعض المواد في المختبر.

كما أن المختبرات الافتراضية قد تمثل بيئات صناعية تخيلية تقوم على أساس المزج ما بين الخيال والواقع، مما يتيح للفرد تصور الواقع الحقيقي والتفاعل معه بشكل أفضل، كما يلعب البعد الثالث أو التجسيم دوراً بارزاً في هذه التقنية مما يدفع الطالب ليتفاعل بكل حواسه مع التجربة ليندمج تماماً معها وكأنه ينغمس في بيئة مماثلة للواقع ذاته. (الشهري، 2009) و(زيتون، 2004)

أنواع المختبرات الافتراضية:

قسم كلٌّ من (شرف، 2006 م ص 32) و(طلبة، 2008 م، ص 116) المختبرات الافتراضية على قسمين هما:

1- مختبرات قائمة على المحاكاة (simulation - based laboratories): وهل مختبرات تحاكي المختبرات الحقيقية حيث يتم فيها إجراء التجارب في بيئة افتراضية عن طريق استخدام تقنية واقع المختبر الافتراضي، ويمكن محكاه الأجهزة المختبرية عن طريق البرامج التي لا تعتمد

على نوع نظام التشغيل أو الحاسبات المرتبطة بالشبكات كما هو الحال في برامج الجافا. وهذا المختبر استخدمه الباحث في دراسته.

2- مختبرات حقيقة تستخدم عن بعد (emote real laboratories assess) يمكن للدارس أو المتعلم الاتصال بالمختبر الحقيقي من أي مكان باستخدام التحكم ونظم التواجد الافتراضي عن بعد لتنفيذ التجربة ومشاهدة ما يحدث بالصوت والصورة، كما تظهر نتائج التجربة على الكمبيوتر المتصل ويمكن تحليلها وتخزينها، وكلٌّ النوعين السابقين تزود الطالب والمعلم والمتدرب بوسائل للتعاون تمكن من التغلب على عقبات التواصل البيئية والجغرافية.

كما قسمت (رضا، 2010، ص 78) المختبرات الافتراضية على قسمين بناءً على استراتيجية التدريس، وهما:

1- المختبر الافتراضي التوضيحي: أي المختبر الذي يعتمد على العروض التقديمية، حيث يتم عرض نماذج على الطلاب وعليهم محاكاتها، أو اتباع الخطوات الموضحة بها ويكون محدد بمجموعة من الحقائق التي وضعها المبرمج.

2- المختبر الافتراضي الاستقصائي: وفيه يتم إمداد الباحث أو المتعلم بخلفية علمية بسيطة عن المطلوب اكتشافه مع إثارته بسؤال أو مشكلة تدعوه للبحث والتقصي من خلال فرض فروض وتجريبها والوصول إلى نتائج.

أهمية المختبر الافتراضي:

يؤكد (البشايرة، والفتينات، 2009م، ص411) لتحقيق الفائدة من المختبر في إجراء التجارب الفيزيائية ظهرت أساليب جديدة في إجراء التجارب المختبرية تتمثل في استخدام الحاسب الألي من خلال برامج تعمل على تسهيل المفاهيم العلمية للطلاب وتوفير فرص التعلم الذاتي للطلاب للوصول للمعرفة العلمية بأنفسهم، واستخدام الحاسب الألي في إجراء التجارب الفيزيائية أو ما يعرف بالمختبر الافتراضي يتم من خلال تصميم برامج حاسوبية

تتيح الفرصة أمام الطلاب لإجراء التجارب وفق خطوات متسلسلة وبهدف إجراءها بوقت قصير وبطريقة توفر الأمن والسلامة وبدقة علمية متناهية، وهذا يزيد من قدرة الطلاب على الملاحظة العلمية وتنمية الميول والاتجاهات العلمية لديهم.

ويرى (الحجيلي، 2009) أنه في المختبرات الافتراضية يستخدم الحاسب الألي للمحاكاة باستخدام تقنية الواقع الافتراضي للتجارب التي يصعب إجراؤها عملياً من خلال برامج تعد لهذا الغرض.

وتعرف المسحال (2011 م) المختبر الافتراضي بأنه " مختبرات إلكترونية تقوم بمحاكاة المختبرات الحقيقية بواسطة الكمبيوتر وبواسطة معدات افتراضية وأدوات عرض مميزة لا تتوفر في المختبرات الحقيقية ويستطيع المستخدم من خلالها تنفيذ التجارب الفيزيائية " وقد قامت شركة مجد للتعليم الإلكتروني بالتعاون مع شركة CROCODILE CLIPS بتعريب وتطوير ومواءمة النسخة الإنجليزية من هذه المختبرات لتلاءم بيئة التعليم في المجتمع العربي، وشركة مجد هي وكيل المختبرات الكروكودايل في معظم الدول العربية بما فيها الجمهورية اليمنية.

ويشير (الموسى، 2008، ص2) أن استخدام التعليم الإلكتروني بمنظومته المتكاملة ومنها المختبرات الافتراضية أصبح متطلباً مهماً وأمراً ضرورياً دعت إليه الحاجة إلى التطوير النوعي للمحتوى العلمي للمناهج الدراسية ووسائل التدريس اللازمة في تفعيل وإثراء البيئة التعليمية بمعطيات وأساليب وتقنيات ضرورية.

ويشير سينجز (Cengiz , 2010 , p 40) أن استخدام المختبر الافتراضي أو برامج المحاكاة يتغلب على بعض المشاكل التي نواجها في التطبيقات المختبرية التقليدية وتقديم مساهمات إيجابية في تحقيق أهداف النظام التعليمي، وفكرة استخدام الأساليب التعليمية لمادة الفيزياء القائمة على برامج الإنترنت أو البرامج المعدة قد قبلت في جميع أنحاء العالم والتي استخدمت في نطاق واسع لأن أساليب التدريس التقليدية في مادة الفيزياء لم تعد كافية

لفرص بناء التفكير الابتكاري للطلاب وعليه فإن التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء يمكن أن يتحقق من خلال المختبرات الافتراضية، والمختبرات الافتراضية هي بيئة تعليمية تفاعلية باستخدام الرسوم المتحركة والمحاكاة للموضوع المجرد، وحيث أصبح لدى الطلاب الأفكار الحديثة في التعليم، مع توفير الفرص للطلاب للبناء وفهم المفاهيم الصعبة بسهولة أكثر.

وكما يؤكد (البياتي، 2006، ص 13) أن المختبرات الافتراضية واحدة من أهم مصادر التعليم المتاحة في البيئة الافتراضية للدور الكبير الذي تقوم به كاستراتيجية تدريس وتستخدم كتعزيز للعملية التعليمية باعتبارها بيئات تعليمية متكاملة فعالة تتكامل مع المختبر المدرسي لتعطي الموقف التعليمي شخصيته وتفرده، فتؤثر في المتعلم عندما يتفاعل معها بشكل لا يمكن أن توفره البيئات التعليمية الأخرى بما تنتجه من خبرات واقعية مباشرة وملموسة تقدمها للطلاب في جميع المراحل الدراسية، مما يمكنهم من فهم الحقائق العلمية واكتساب المهارات والاتجاهات المرغوبة، وبالتالي تساعد على إتمام التعليم وتسهيل حدوثه وتجعله أبقى أثراً.

دور المختبر الافتراضي في تدريس الفيزياء:

بشكل عام يجب على مستخدمي الحاسوب التعلم لفهم كيفية التعامل مع عوالم غير مألوفة، وهذا ينطبق على الفيزياء حيث أنها تتعامل مع الكثير من المجالات غير المألوفة بالنسبة للعقل البشري مثلاً تعاملها مع الأجسام الصغيرة والسريعة جداً التي تقترب سرعتها من سرعة الضوء كما في مجالات الفيزياء الكمية والميكانيكا النسبية، فهي فروع فيزيائية مجردة وغير بديهية، وبالتالي يمكن بواسطة محاكاة هذه المجالات أن تتم مساعدة الطلاب على فهم مثل هذه الحالات، وهذا ما تحاول العديد من الدراسات البحث به، فقد اقيمت العديد من المشاريع التي تهدف إلى استغلال التطورات الأخيرة في تكنولوجيا المختبرات الافتراضية في تعليم وتعلم الفيزياء. فيجنر، ماكنتاير، ماكغرات، سافج (Wegener , Mclntyre , McGrath savage 2010).

وهذا ما يؤكد عليه كل من أفاردينزو فوزيناكيس وبانايتوبولس (Avradinis , Vosinakis , Panayiotopoulos, 2001) حين أشاروا إلى أن الواقع الافتراضي يناسب احتياجات الفيزياء التي تتطلب مستوى أعلى من التصور والتفاعل فهو يسمح لمحاكاة التجارب التي يستلزم وجودها في بيئة ثلاثية الأبعاد كما في حالات الديناميكا والحركة حيث تتطلب عملية التصور بُعداً إضافياً عن 2D، أو الإيروديناميك Aerodynamics or Nuclear Physics. وأضاف ديدي وريد (Reed, & Dede, 1998) أنه يمكن أيضاً محاكاة تجارب من المستحيل أن تجري في المختبرات الفعلية وذلك باستخدام القوانين التي لا تطبق في العالم الحقيقي أو تطبق في البيئات البعيدة (مثل الجاذبية على سطح القمر) ومن هنا تم اقتراح مفهوم المختبر الافتراضي الذي ينبثق عن الواقع الافتراضي.

المحور الثاني: التفكير الابتكاري:

التفكير:

لابد من تدريب المتُعلّم على التفكير منذ سن مبكرة، حيث الذهن المتوقد وقابلية التعلّم في ذروتها، وكذلك نبذ الاتكالية المعرفية بالبعد عن التلقين المقيت، وزرع الإيجابية المعرفية والتعلم مدى الحياة لديه منذ الصغر، ومن الأهمية تدريبه على الآلية التي تحصل بها عملية التفكير، إذ أن شحذ التفكير هو المطلب الملح في عملية التعلّم.

وعرّف (صالح، 1988م، ص 504) التفكير " بأنه العملية التي ينظم بها العقل خبراته بطريقة جديدة لحل مشكلة معينة، أو هو إدراك علاقة جديدة بين موضوعين، أو بين عدة موضوعات، بغض النظر عن نوع هذه العلاقة.

التعريف اللغوي:

جاء في لسان العرب (لابن منظور، ص 231 , المجلد الرابع) "فكر: الفكر والفكر إعلام الخطر في الشيء قال سيبويه: وقد حكى ابن دريد جمعة أفكاراً. والفكرة: كالفكر وقد فكر في الشيء قوله " وقد فكر في الشيء الخ "، أفكر فيه فيه وتفكر بمعنى، ورجل فكير وفكير: كثير الفكر، وعن الليث: التفكير أيما التفكير. ومن العرب من يقول الفكر الفكرة".

التعريف الاصطلاحي:

أورد (القطامي، 2005) تعاريف للتفكير لعلماء عدة، منهم:

-تعريف ماير 1930 م: بأنه ما يحدث عندما يحل شخص ما مشكلة.

-أما مجدي حبيب فعرف التفكير على أنه: " عملية عقلية معرفية وجدانية عليا تبني وتؤسس على محصلة العمليات النفسية الأخرى كالإدراك والإحساس والتخيل وكذلك العمليات العقلية كالتذكر والتجريد والتعميم والتمييز والمقارنة والاستدلال وكلما اتجهنا من المحسوس إلى المجرد كان تفكيراً أكثر تعقيداً ".

التفكير الابتكاري:

عملية نفسية عقلية يمارس الفرد خلالها تفكير انفراجي حر على مشكلة محددة بهدف الوصول إلى حلول جديدة ومثيرة لدهشة الآخرين. والتفكير الابتكاري هو أحد أنواع التفكير التباعدي والذي يعني التفكير في نسق مفتوح موجه لإعطاء حلول متنوعة للمشكلة.

عرّف تورانس (Torrance , 1966) التفكير الابتكاري بأنه " عملية يصبح فيها الفرد حساساً للمشكلات التي تواجهه وأوجه النقص والفجوات المعرفية والمبادئ الناقصة، وعدم الانسجام وغير ذلك، فيحدد فيها الصعوبة ويبحث عن الحلول، ويقوم بتخمينات ويصوغ

فروضاً عن النقائض ويختبر هذه الفروض، ويعيد اختبارها ويعدلها ثم يقدم نتائج آخر الأمر "(الديير، 2004).

وقد عرّفه (نبهان، 2008، ص170) "بأنه نشاط عقلي أو ذهني يختلف عن الإدراك والإحساس ويتجاوز الاثنين معاً إلى الأفكار المجردة. فهو كل مجرى أو تدفق من الأفكار، تحركه أو تستثيره مشكلة أو مسألة تتطلب الحل، كما أنه يقود إلى دراسة المعطيات وتقليبها وتفحصها بقصد التحقق من صحتها، ومعرفة القوانين التي تتحكم بها الآليات التي تعمل بموجبها".

في حين عرّف فرنتش وفنك (Frensch & Funke , 2001) التفكير من خلال علاقته بالذاكرة بأنه " المعالجة المعرفية لتمثيلات الذاكرة الداخلية التي قد تحصل للإنسان سواء بوعي أم بلا وعي، وربما لا يتبع دائما القوانين المنطقية ".

ويرى المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين (2002 م) ان التفكير الابتكاري يقوم على الافتراضات الأساسية الآتية:

1. الابتكار هو مهارة يمكن لكل فرد لديه استعداد أن يتعلمها من خلال مادة تعليمية أو تدريبية.

2. الابتكار ليس حكراً على الطلبة المتفوقين أو الأشخاص ذوي الذكاء العالي كما أنها تعتمد الخصائص الشخصية للفرد وعلى أهداف الفرد وعملياته الذهنية وخبراته.

3. الابتكار يعني التحرر من الخوف، والمنع لذلك فإن إيجاد الفرد المبتكر يعتمد على الوسط البيئي المناسب والمدرس الجيد.

4. الفكرة المبتكرة فكرة ضعيفة هشة، لا تصمد للنقد في بدايتها، وإذا أصدرت عليها حكماً سريعاً فإنك ستقتلها وتنهيها. (المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين، 2002 م: 18).

ويرى (الجمال، 1996) إن التفكير الابتكاري يعنى التجديد والإبداع والتطوير المستمر الذي ينتج عنه عملية التفكير الابتكاري، التي تركز على نوعين أساسيين من

القدرات هما:

أ – قدرات معرفية، وتتضمن الطلاقة – المرونة – الأصالة – الحساسية للمشكلات.

ب– قدرات وجدانية، وتتضمن حب المغامرة – حب الإستطلاع – التخيل – تحدي الصعب.

فالقدرات المعرفية هي:

1– الطلاقة: وتعنى القدرة على استدعاء أكبر عدد ممكن من الاستجابات المناسبة تجاه مشكلة ما وذلك في فترة زمنية محددة، وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم سبق تعلمها، وقد تم التوصل إلى عدة أنواع للطلاقة. عبادة (2001 م، ص 17–25) هي: (الطلاقة اللفظية، وطلاقة الكلمات، والطلاقة الارتباطية، والطلاقة الشكلية، والطلاقة الفكرية، والطلاقة التعبيرية.

2– المرونة: وهي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف، ويعني هذا أن المرونة شكلان:

مرونة تلقائية وتعنى القدرة على إنتاج استجابات مناسبة لمشكلة أو موقف مثير تتسم بالتنوع أو النمطية، والمرونة التكيفية وتعني القدرة على تغيير الوضع بغرض توليد حلول جديدة ومتنوعة للمثيرات .

3– الأصالة: وتعنى القدرة على إنتاج استجابات أصلية أي قليلة التكرار داخل الجماعة التي ينتمي إليها الفرد، ويعني هذا أنه كلما قلت درجة شيوع الفكرة زادت درجة أصالتها، وتتميز هذه الاستجابات أيضا بالجدية والطرافة والقبول الاجتماعي.

4– الحساسية للمشكلات: يقصد بها الوعي بوجود مشكلات أو حاجات أو

عناصر ضعف في الموقف، ويعني ذلك أن بعض الأفراد أسرع من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها، وتمثل عملية اكتشاف المشكلة الخطوة الأولى في عملية البحث عن حل لها، ومن ثم إضافة معرفة جديدة أو إدخال تحسينات وتعديلات على معارف موجودة، ويرتبط بهذه القدرة ملاحظة الأشياء غير العادية أو إعادة توظيفها واستخدامها وإثارة تساؤلات حولها.

5- التوسع: وتعني القدرة على إضافة تفصيلات جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل لمشكلة من شأنها أن تساعد على تطويرها، وتتمثل بمدى الخبرة والمعرفة القائمة إلى مجالات أوسع، وتطوير وتحسين ما هو قائم، بحيث يصبح أكثر كفاءة وفاعلية أو يؤدي أعمالاً جديدة لم يكن يؤديها من قبل، ويعتبر التوسع شكلاً من أشكال التفكير الابتكاري السهلة التي يكون باستطاعة التلاميذ إنجازها إذا تم تشجيعهم. (يوسف وحيدر 1996، ص189 - ص199).

وقد اقترح " تورانس (Torrance) "ثلاث خصائص يعتقد أنها أساسية في الأنشطة الابتكارية وأنشطة حل المشكلة من أجل تحفيز وتنشيط عمليات التعلم الإبداعي والابتكاري، وهذه الخصائص هي :

1- عدم الاكتمال والانفتاح: وتعتبر الأنشطة التي تتضمن عمليات التعلم الابتكاري وحل المشكلة في رأي تورانس من أهم الخصائص الأساسية، فهي تثير الدافع إلى التعلم والتحصيل، فاكتشاف العناصر الناقصة من العمل من أهم العوامل التي تثير الدافع إلى التعلم. ويقدم تورانس مجموعة من المقترحات تتعلق باستخدام مبدأ عدم الاكتمال لدفع الطلاب إلى عملية التعلم مثل: جعل المألوف غريباً من خلال عمليات المماثلة وأن يستخدم المعلم الأسئلة أو الموضوعات مفتوحة النهاية، وغيرها من الأساليب.

2- إنتاج شيء ما، واستخدامه: ويذكر تورانس أن إحدى الطرق المفضلة لديه لمزج عملية التعلم بالتفكير الابتكاري وحل المشكلات هي جعل المتعلم ينتج شيئاً ما بنفسه مثل:

قصة أو جهاز وأن يفعل شيئاً مع ما أنتجه (أي يستخدمه.) ويرى أن ثمة ثلاث طرائق لذلك، وهي أن يعمل المتعلم وزملاؤه على إنتاج الأفكار، وأن يفكر بطريقته الخاصة في موضوعه، وأن يتم تشجيعه على فعل شيء بواسطة ما أنتجه، ويكون هذا الناتج نقطة انطلاق إلى حل مشكلة معينة.

3- استخدام أسئلة الطالب: تتمثل رغبة المتعلم في المعرفة في عدد الأسئلة التي يطرحها ونوعها، لذلك على المعلم أن يشجع طلابه على أن يسألوا بحرية واستمتاع، ويجب عليه أن يتقبل أسئلة الطالب التي لا يستطيع الإجابة عليها، وأن يعتبرها شيئاً عادياً بل ومرغوباً فيه، وأن يساعدهم على اكتساب المهارات اللازمة للإجابة عن هذه الأسئلة بأنفسهم.

وتشير الأدبيات التربوية إلى أنه للعمل على تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب، يجب اتباع طرق تدريسية تنمي القدرة على التحليل والتركيب والتطبيق والنقد، والتحديد والتعميم، والتمييز والاستدلال، والاستنتاج والتصور، والتخيل وتكوين الآراء، وعليه فإن توظيف استراتيجية حل المشكلات يساعد على تنمية التفكير الابتكاري، ومن الأساليب التربوية لتنمية التفكير الابتكاري. (يوسف، 1991): الطريقة الكشفية وتعتبر إحدى الوسائل الفعالة في تنمية القدرات الابتكارية لما تنطوي عليه من نشاط وجدية ولذة فكرية. والعصف الذهني وهو نوع من التفكير الجماعي يهدف إلى تعدد الأفكار وتنوعها للتوصل إلى حلول للمشكلات، ويستخدم في ذلك الخيال والتخمين وعمل التنبؤات .والتقويم الذي يؤكد على القدرات الابتكارية ويتمثل في استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية، والمقترحات التي يطلب البرهنة على صحتها.

كما يوجد عدة مئات من الأساليب التي ظهرت في كثير من الأدبيات التربوية وهي تشبه الأدوات، فهناك أدوات مختلفة لكل جزء من العملية الابتكارية، فعلى سبيل المثال هناك أساليب لتحديد المشكلة، وأساليب للمتشابهات، وأساليب للتقويم، وغيرها، ومن هذه

الأساليب التي حددها هاريس (Harris, 1998).

ويتميز الحاسوب بإمكانات تربوية فريدة، أولها قدرته على إثارة الدافع لدى المتعلم والاستحواذ على انتباهه، وثانياً قدرة الحاسوب على مساعدة المتعلم على أن يتفاعل مع مادة التعلم، فالحاسوب يثير في المتعلم قدراته المعرفية من خلال شغله بنشاطات فكرية ذات مستوى عال داخل موضوع التعلم لكي يصل إلى الإجابات التي يطلبها البرنامج، وأيضا يتمتع الحاسوب بقدرته على توجيه الأسئلة وتقديم المعلومات وبالإضافة إلى قدرته على استقبال أسئلة المتعلم ويجيب عليها .

ويرى (زاهر،2001، ص 64- ص 65)، إن برامج الحاسوب التعليمية تهتم بنوعين من الأنشطة لتنمية التفكير لدى الطلاب وهما:

- ممارسة مهارات التفكير التي تساعد الطلاب على تنمية التفكير الابتكاري لديهم .

- تقديم أنشطة لإثارة وتحدي تفكير الطلاب.

وتعمل تلك البرامج على تنمية التفكير لدى الطلاب بعدة أشكال من بينها:

-إضافة النصوص والصور ولقطات الفيديو والمؤثرات الصوتية والحركة، مما يعمل على اكساب العملية التعليمية السمة الواقعية بحيث يصبح النشاط التفكيري للطالب أكثر جدية .

- تزويد الطالب بقاعدة معلوماتية متنوعة تساعده وتيسر له عملية التفكير.

- تحفيز الطلاب على ممارسة عملية الإبتكار والخلق المعلوماتي.

- عرض مشاكل متنوعة على الطلاب مع دعم البرامج بالأنشطة المساعدة في وصول الطلاب لحل المشكلات.

وفى برامج الوسائط الفائقة نجد ظهوراً واضحاً لمهارات التفكير الابتكاري، حيث تستخدم عدداً من مهارات حل المشكلة واتخاذ القرارات، وذلك من خلال اتخاذ قرار أي

الموضوعات يدرسها الطالب، وأي لقطات فيديو يشاهدها، وتسمى هذه المهارات بمهارات التفكير المركبة والتي تركز على مهارات البحث والتنظيم والإبحار .

ويؤكد مايدور(Meador, 1997, p 21) على أن برامج الوسائط الفائقة تتضمن العمليات الابتكارية (المرونة، الأصالة، الطلاقة، التوسع)، مما يؤكد على أهمية هذه البرامج في العملية التعليمية.

وقد تعددت الدراسات التي استخدمت برامج الحاسوب في تنمية التفكير الابتكاري مثل، دراسة (عبدالعزيز، 2002)، ودراسة (قرني، 2001) ودراسة ميرفي (Murphy, 1986)، ودراسة هاورد (Howard J , 1998)، والتي توصلت جميعاً إلى فاعلية استخدام برامج الحاسوب في تنمية التفكير الابتكاري للطلاب .

الدراسات السابقة:

سيتناول هذا القسم عرضاً للدراسات السابقة ذات العلاقة بمشكلة الدّراسة الحالية وموضوعها، وسيعتمد الباحث في سرد هذه الدراسات على الترتيب التاريخي من الأقدم إلى الأحدث، ومن ثم مراعاة الترتيب الأبجدي في الدراسات المتساوية في التاريخ لمعرفة أثر استخدام المختبر الافتراضي على مستوى تحصيل الطلاب في إجرائهم للتجارب.

1. دراسة الحافظ، وأمين (2013) "**أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة والتحصيل المعرفي**". وتمت الدّراسة على عدد 30 طالب من طلاب المرحلة المتوسطة باستخدام الأسلوب العشوائي بين مجموعتين (التجريبية، والضابطة). واستنتج إلى وجود فروقات ذات دلالة إحصائية في استخدام المختبر الافتراضي في زيادة تحصيل الطلاب في مادة الكيمياء. بينما لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل مادة الفيزياء، بالإضافة إلى أنه ليس له دور واضح في قوة الملاحظة لدى الطلاب في كل من مادتي الفيزياء والكيمياء.

2. وأجرى الجهني (2013) دراسة هدفت إلى التعرف على "**معوقات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثَّانوية، كذلك التعرف على اتجاهات المشرفين والمعلمين حول استخدام المختبرات الافتراضية**"، وقد استخدام الباحث المنهج الوصفي المسحي، وكانت أداتا الدّراسة الاستبانة ومقياس إتجاه، أما عينة الدّراسة فكانت مكونة من (20) مشرفاً و(133) معلماً من منطقة المدينة المنورة التعليمية، وجاءت نتائج الدّراسة بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المشرفين والمعلمين حول معوقات استخدام المختبرات الافتراضية فيما يخص محور البيئة المدرسية ومحور المعلمين ومحور الطلاب.

3. كما أجرت كلاً من المزروع، والمسعودي (2013) دراسة حول "**فاعلية المحاكات الحاسوبية وفق الاستقصاء في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثَّانوية**". إستخدم المنهج التجريبي في إجراء الدّراسة، وأدوات الدّراسة الاختبار التحصيلي، تمت الدّراسة بالمملكة العربية السعودية في الفترة من 2012 م إلى 2013 م وهدفت الدّراسة إلى البحث عن فاعلية المحاكاة الحاسوبية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء، وأهم نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام طريقة المحاكاة الحاسوبية وبين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي استخدمن الطريقة الاستقصائية لصالح المجموعة التجريبية.

4. وفي دراسة أجراها باكار، وآخرون (Bakar, et.al, 2013) وهدفت إلى "**استقصاء فعالية المنهج القائم على المختبرات الافتراضية ثلاثية الأبعاد مقارنة بالمختبرات التقليدية (الاستقصاء التجريبي) في تدريس الكيمياء في ماليزيا**". تمّ اعتماد المنهج شبه التجريبي، وبلغت عينة الدّراسة (61) طالباً وطالبة، في مجموعتين: تجريبية مكونة من (30) طالباً وطالبة، درست وحدة (الأملاح والأحماض والقواعد) باستخدام المختبر الافتراضي، ومجموعة ضابطة مكونة من (31) طالباً وطالبة، درست الوحدة نفسها باستخدام المختبرات التقليدية، وطبقت أداة الدّراسة المتمثلة بالاختبار التحصيلي المكون من

جزأين: الجزء (أ) يتألف من (20) فقرة موضوعية ضمن مستويات (التذكر، الفهم والتطبيق)، والجزء (ب) يتألف من مقالية تقيس مستويات التفكير العليا (تحليل، تركيب، تقويم)، وذلك بعد التأكد من صدقة وثباته، وعولجت البيانات إحصائياً بالاختبار التائي (T-TEST)، حيث كشفت النتائج عن قدرة أعلى للمختبرات الافتراضية على تعزيز مهارات التفكير العليا للطلبة مقارنة بالمختبرات التقليدية.

5. وأجرى تاتلي واياس (Tatli & Ayas, 2013) دراسة هدفت إلى **"تأثير مختبر الكيمياء الافتراضي على التحصيل العلمي لطلاب الصف التاسع في مدينة طروبزان في تركيا"**، واستخدم الباحثان المنهج الشبه التجريبي، واستخدام الباحثان اختباراً تحصيلياً، وتكونت عينه الدّراسة مجموعتين، مجموعة تجريبية وضابطه في كل من هما (45) طالباً، وخلصت نتائج هذه الدّراسة بأن المختبر الافتراضي له نفس فاعلية المختبر الحقيقي سواء من حيث قدرة الطلاب على التعرف على المعدات المختبرية والقيام بإجراء التجارب المختبرية والتطبيقات المختبرية لها الأهمية الكبرى في مجال التعليم بشكل عام والكيمياء بشكل خاص.

6. دراسة جيوبرجيا واخرون (Giubergia , M.A. Re and M. F, 2014)بعنوان **"المختبر الافتراضي لدراسة تجارب الديناميكا "**، هدفت هذه الدّراسة إلى تطبيق المحاكاة القائمة على المختبرات الافتراضية على مجموعتين للنظر في مدى تأثيرها على التغيير المفاهيمي للتجارب الديناميكا الكلاسيكية في الفيزياء، تم تصميم المحاكاة الأولى لإعاده صياغة تعريف عملي الكتلة بالقصور الذاتي. والمحاكاة الثانية تحديد القانون بين قوة التفاعل بين ساريتين توجد مسافة بينهما تم تطبيق التصميم التجريبي بأداة الاختبار التحصيلي لمعرفة مدى تصحيح المفاهيم لدى الطلبة الأرجنتين ونكرر الاختبار لمده عامين. Universidad Technological Nacional Faulted Regional Cordoba Argentina تم تقسيم الطلبة في مجموعات مصنوعة من اثنين أو ثلاثة أفراد لتعزيز المناقشة في ما بينهم، أظهرت النتائج وجود تحسين في فهم مفهوم القصور الذاتي.

7. أجرت عبيد (2014) دراسة عن "**توظيف المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء العامة بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا**". وقد أتبعت الباحثة المنهج التجريبي في تجربة الأحماض والقواعد باستخدام المختبر الافتراضي كروكودايل بلس من قبل الطلاب والذي يتبع طريقة المحاكاة، بعدها قامت الباحثة بتصميم استبانة لمعرفة اتجاهات الطلاب والأساتذة نحو استخدام المختبر الافتراضي، وكان من أهداف الدّراسة توضيح الأثر الذي يحدثه استخدام المختبر الافتراضي في تدريس الكيمياء العامة لطلاب المستوى الأول بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، وقد توصلت الباحثة إلى عدم وجود فروق واضحة في تحصيل الطلاب، وأن استخدام المختبر الافتراضي ساعد الطلاب على التعامل مع التكنولوجيا الحديثة والتعرف على ميزاتها وعيوبها وأيضاً على اكتساب مهارات التجارب العملية مما أدى إلى تكوين جانب إيجابي نحو المختبر الافتراضي.

8. أجرت أبو زنط (2015) دراسة على (54) طالباً وطالبة لمعرفة "أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدام الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة النجاح الوطنية". ووزعت عينة الدّراسة إلى مجموعتين: التجريبية والذين استخدموا المختبر الافتراضي لإجراء التجارب والضابطة ودرست الفيزياء بالطريقة التقليدية. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

9. أجرى السعود (2015) دراسة "**أثر استخدام مختبر الفيزياء الافتراضي على إكساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العليا لدي طلبة مرحلة التعليم الأساسي بالأردن**"، اتبع فيها الباحث المنهج الوصفي التجريبي مستخدما اختبار قبلي وبعدي لعينة الدّراسة لفحص الفروق بين متوسط درجات الطلاب في الاختبار القبلي والبعدي. حيث توصلت الدّراسة

إلى عدد من النتائج أهمها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي التعرف على العلاقات بين الأفكار الفيزيائية واستخدامها وفهم كيفية ارتباط الأفكار الفيزيائية ببعضها البعض.

10. أجرى كلاً من درويش، وعثمان (2017) دراسة بعنوان "**استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء وعلاقتها بمستوى التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الثَّانوية (دراسة تطبيقية لطلاب الصف الثاني)**"، استخدم الباحثان المنهج التجريبي والمنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت أداة الاختبار القبلي والبعدي وبرمجة حاسوبية لمختبر إفتراضي واستبانة موحدة لمعلمي الكيمياء توصل الباحثان إلى عدد من النتائج أهمها المختبرات الافتراضية تؤثر إيجابياً في التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الثَّانوية. كما إن المختبرات الافتراضية تعد أكثر أماناً من المختبرات التقليدية.

التعقيب على الدراسات السابقة:

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة المتعلقة بأثر استخدام المختبر الافتراضي، لوحظ ما يلي:

-من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة تبين للباحث تنوع مجالاتها فمنهم من يدرس أثر المختبر الافتراضي على التحصيل ومنهم من يدرسه كأداة تعليمية، وهناك بعض الدراسات المحدودة- حسب نطاق علم الباحث- التي استخدمته كأداة لتنمية التفكير الابتكاري، وهذا التنوع سيدعم ما سيقوم به الباحث.

من خلال استعراض الدراسات السابقة هناك شبه إجماع حول إيجابية المختبر الافتراضي.

- عدم وجود دراسات سابقة - حسب حدود علم الباحث- في الجمهورية اليمنية تتطرق إلى أثر استخدام المختبر الافتراضي في والتفكير الابتكاري. مما يدل على أن الدّراسة الحالية تعد هي الأولى بالجمهورية اليمنية - في حدود علم الباحث- من حيث تركيزها على

استخدام المختبر الافتراضي وأثرها على التفكير الابتكاري في دراسة تجريبية.

فالدّراسة الحالية تختلف عن الدراسات السابقة في الاتي: –

– اختلفت الدّراسة الحالية عن الدراسات السابقة في الحدود المكانية، حيث ستُطبق في مدينة زنجبار في الجمهورية اليمينة، وتعتبر أول دراسة في الجمهورية اليمنية.

– اختلفت الدراسات السابقة بوجه عام عن الدّراسة الحالية حيث أن الدّراسة الحالية تهتم بدراسة واقع مختبرات الفيزياء في المرحلة الثَّانوية بالجمهورية اليمنية في ضوء أستخدام المختبر الافتراضي حيث اشتملت التركيز على التفكير الابتكاري لدى الطلاب.

– تنوعت الأداة المستخدمة في الدراسات السابقة ما بين استبانة كدراسة (عبيد، 2014) و(الجهني، 2013) واختبار تحصيلي كدراسة (السعود، 2015) و(درويش، وعثمان، 2017) وآخرون ومقياس كدراسة (الحافظ، وجوهر، 2013) بينما الدّراسة الحالية استخدمت الاختبار كأداة للدراسة.

ولا شك أن الدراسات السابقة ستعود بالفائدة للدراسة الحالية من خلال الجوانب التالية:

– ستسهم في التعرف على مراجع تخدم موضوع الدّراسة الحالية.

– الاسترشاد بها في تحديد المنهج المناسب للدراسة الحالية، وكيفية بناء الأدوات المستخدمة، واستخدام التحاليل الإحصائية المناسبة، ومن خلالها سيتم وضع تصور شامل لموضوع الدّراسة الحالية.

– ستساعد في تدعيم الشعور لدى الباحث بالأهمية الملحة لموضوع الدّراسة الحالية وذلك من خلال ما توصلت إليه تلك الدراسات من نتائج وما أوصت به من توص

النتائج

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما فاعلية استخدم المختبر الافتراضي في التفكير الابتكاري بمادة الفيزياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية؟

وللإجابة على السؤال الأول تم اختبار فرضية الدراسة والتي نصت على:

لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دالة (α=0.05) يبين متوسط درجات الطلاب للمجموعة التجريبية (التي درست باستخدام المختبر الافتراضي) ودرجات الطلاب للمجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة التقليدية) في أدائهم للاختبار البعدي لقدرات التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء.

جدول (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلاب الصف الأول على اختبار التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء بين المجموعتين الضابطة والتجريبية

مهارة التفكير الابتكاري	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الطلاقة	الضابطة	21.07	5.55
	التجريبية	29.98	5.11
المرونة	الضابطة	13.70	2.70
	التجريبية	22.34	3.02
الأصالة	الضابطة	13.0	2.54
	التجريبية	18.03	2.41
الدرجة الكلية	الضابطة	47.8	8.26
	التجريبية	70.36	7.03

يتضح من الجدول (1) أن هناك فوراق ظاهرية بين مجموعتي الدراسة في متوسطات التفكير الابتكاري والدرجة الكلية، فقد حصلت المجموعة التجريبية التي درست الفيزياء باستخدام المختبر الافتراضي على أعلى متوسط حسابي في مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة حيث بلغت ((29.98، (22.34)، (18.03) على التوالي.

ولتحديد ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية لمهارات التفكير الابتكاري كل على حده، والدرجة الكلية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة 0.05))، فقد تم إجراء تحليل التباين الأحاديANOVA كما هو موضح بالجدول (4.4)...

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

هل يوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين مستوى التفكير الابتكاري لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لطلبة الصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية تعود لمتغير الجنس (ذكور- إناث) ؟

وللإجابة على هذا السؤال تم اختبار فرضيته والتي نصت على ما يأتي:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط درجات الذكور والإناث في اختبار قدرات التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء.

ولاختبار فرضية الدراسة قام الباحث باستخدام اختبار T-test لمجموعتين مستقلتين، وكانت النتائج كما هي موضحة بجدولي (4.6) و(4.7).

جدول (2) نتائج اختبار T-test لأداء أفراد الدراسة على اختبار التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء لدى أفراد المجموعة الضابطة بناء على متغير الجنس (الذكور، الاناث)

المجموعة الضابطة	النوع	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	اختبار ت قيمة T	القيمة المعنوية
الطلاقة	ذكور	24.0	6.32	55	3.15	.003
	إناث	19.49	4.42			
المرونة	ذكور	15.0	2.45	55	2.83	.006
	إناث	13.0	2.59			
الأصالة	ذكور	11.6	1.7	55	- 3.32	.002
	إناث	18.7	2.61			
الدرجة الكلية	ذكور	50.60	8.52	55	1.95	.057
	إناث	46.24	7.81			

يتضح من جدول (2) أن هناك فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في المجموعة الضابطة بين مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، والفروق في مستوى الطلاقة والمرونة لصالح الذكور بينما الفرق في مستوى الأصالة كان لصالح الإناث ويتضح أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى التفكير الابتكاري الكلي بين الذكور والإناث.

جدول (3) نتائج اختبار T-test لأداء أفراد الدراسة على اختبار التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء لدى أفراد المجموعة التجريبية بناء على متغير الجنس (الذكور، الإناث)

المجموعة التجريبية	النوع	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	اختبار ت قيمة t	القيمة المعنوية
الطلاقة	ذكور	26.50	4.52	57	- 4.26	.000
	إناث	31.77	4.48			
المرونة	ذكور	22.85	3.12	57	0.93	.357
	إناث	22.08	2.98			
الأصالة	ذكور	17.55	2.04	57	- 1.11	.272
	إناث	18.28	2.56			
الدرجة الكلية	ذكور	66.90	7.11	57	- 2.87	.006
	إناث	72.13	6.37			

يشير جدول (3) انه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث بالمجموعة التجريبية عند مهارات المرونة والأصالة، وتوجد فروق دالة إحصائياً عند مهارة الطلاقة ومستوى التفكير الابتكاري الكلي لصالح الإناث.

جدول(4) تحليل التباين الأحادي One way ANOVA لأداء أفراد الدراسة على اختبار التفكير الابتكاري في مادة الفيزياء

المهارة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
الطلاقة	بين المجموعات	2303.06	1	2303.06	80.92	.000
	مع المجموعات	3244.70	114	28.46		
	المجموع	5547.76	115			
المرونة	بين المجموعات	2162.81	1	2162.81	263.10	.000
	مع المجموعات	937.15	114	8.22		
	المجموع	3099.96	115			
الأصالة	بين المجموعات	734.65	1	743.65	119.10	.000
	مع المجموعات	697.93	114	6.12		
	المجموع	1432.58	115			
الدرجة الكلية	بين المجموعات	14768.68	1	14768.68	251.99	.000
	مع المجموعات	6689.56	114	58.68		
	المجموع	21476.24	115			

من نتائج الجدول (4) بلغت قيمة الإحصائي (ف) (263.10، 119.10، 80.92)، لمهارات التفكير الابتكاري المختلفة (الطلاقة، المرونة، الأصالة) وهذه القيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05).

وبلغت قيمة الإحصائي(ف) (251.99) بين المجموع الكلي لمهارات التفكير الابتكاري بين مجموعتي الدراسة، وهذه القيمة تشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي علامات مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) عند مستوى الدالة (0.05).

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

أظهرت النتائج فاعلية المختبر الافتراضي على التفكير الابتكاري، والعلاقة بين المختبر الافتراضي والتفكير الابتكاري هي علاقة ذات دلالة إحصائية.

وقد أوضحت نتيجة البحث أن هناك فوراق ظاهرية بين مجموعتي الدراسة في متوسطات التفكير الابتكاري والدرجة الكلية، فقد حصلت المجموعة التجريبية التي درست الفيزياء باستخدام المختبر الافتراضي على أعلى متوسط حسابي في مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة والدرجة الكلية، بينما كان المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة أقل في مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة.

ومن نتائج الدراسة يتضح أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة (0.05) بين مهارات التفكير الابتكاري المختلفة (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، وكذلك بين المجموع الكلي لمهارات التفكير الابتكاري بين مجموعتي الدراسة.

يسهم المختبر الافتراضي في تحويل المفاهيم العلمية المجردة إلى مفاهيم ملموسه كما يساعد في توفير خبرات حسية متعددة ومتنوعة، مما يسهم في زيادة فهم الطلبة للمفاهيم العلمية.

المختبر الافتراضي يعد بيئة محفزة دراسياً ومثيرة للدافعية والإنجاز حيث يتميز فيها

الطالب وهو محور العملية التعليمية التعلمية بأن يكون فاعلاً معرفياً لا مجرد متلقياً، كما أنها تزيد من الخبرات وتنمي التخيل العقلي اللازم للإرتقاء بمستويات التفكير الابتكاري بمستوياته المختلفة، ويمكن القول بأن التفكير الابتكاري يتضمن القدرة على إدراك العلاقات العميقة بين مجموعة من الصور الذهنية، وتركيبها في صور إبداعية، تتميز بالجدة والأصالة. مما يعني عدم الاكتفاء بالتخيل البسيط للصورة كما هي في الواقع.

وقد أظهرت هذه الدراسة فاعلية المختبر الافتراضي في تنمية وزيادة التفكير الابتكاري وتتفق نتيجة البحث مع ما توصل إليه باحثون آخرون حيث أثبتت دراساتهم فاعلية المختبر الافتراضي في زيادة التفكير الابتكاري ومهاراته المختلفة (الطلاقة، المرونة، الأصالة) كدراسة (لال، 2008م).

بينما هناك دراسات أخرى تتعارض مع نتائج هذه الدراسة حيث أثبتت دراساتهم إلى عدم وجود فاعلية للمختبر الافتراضي في التفكير الابتكاري كدراسة مايكل (Micheal, 2001) التي خلصت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في القدرة على الإنتاج الابتكاري بين المجموعتين التجريبية والضابطة

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

يتضح أن هناك فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في المجموعة الضابطة بين مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، والفروق في مستوى الطلاقة والمرونة لصالح الذكور بينما الفرق في مستوى الأصالة كان لصالح الإناث ويتضح أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى التفكير الابتكاري الكلي بين الذكور والإناث. بينما لا توجد فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث بالمجموعة التجريبية عند مهارات المرونة والأصالة، وتوجد فروق دالة إحصائيا عند مهارة الطلاقة ومستوى التفكير الابتكاري الكلي لصالح الإناث. يجدر بالذكر أن الباحث لم يجد – في حد علمه – أي من الدراسات أو البحوث للاستشهاد بها في هذا الجانب.

توصيات الدراسة :

في ضوء نتائج الدراسة أوصى الباحث بما يلي:

1- الاهتمام بالعوالم الافتراضية في إجراء التجارب العملية والتي ستنمي مهارات الطلاب وكذلك توظف قدراتهم في فهم وتدريس الفيزياء، وهي لا تحل محل الوسائل التقليدية للتعلم مثل قراءة الكتب وما تتضمنه من صور ووسائل تعليمية، الغرض هو لفت الانتباه إلى أن العوالم الافتراضية تعتبر أداة مساندة لعملية التعليم بالافادة مما تحويه من صفات وميزات عديدة والتي ستسهم في توفير بيئة خصبة للتفكير الإبداعي وتساعد في رفع مستواهم التحصيلي من خلال البعد عن الطرق التقليدية في تعلم المختبر كالتلقين وغيره وستساعد في نقل الطالب من السلبية إلى الفاعلية المعرفية والاجتماعية إذ تعملان جنبا إلى جنب وتؤثران في نجاح المتعلم في الحياة العملية والمهنية والاجتماعية مستقبلاً.

2- ضرورة إنشاء ودعم مؤسسات تتولى إعداد وإنتاج برمجيات تعليمية كعوالم افتراضية تحوي وسائل تعليمية كأفلام فيديو وغيرها لتقدم المختبر بصورة سلسلة ومرنة تتناسب مع البيئة اليمنية وذلك بهدف إنتاج المزيد من البرمجيات والبيئات الافتراضية سواء العادية أو ذات الأبعاد الثلاثية والتي ستخدم موضوعات الفيزياء المختلفة وتوظفها توظيف منهجي مدروس وخاصة بتلك الموضوعات التي يصعب فهمها وتوضيحها في العالم الحقيقي مما قد يفقده بعض ميزاته الكبيرة عند تعرض المتعلمين لفجوات معرفية تفقدهم تواصلهم مع المعلم من جهة ومع مادة الفيزياء من جهة اخرى.

3- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية تدرس أثر استخدام العوالم الافتراضية على مراحل دراسية مختلفة ومواد دراسية أخرى غير الفيزياء ودراسة متغيرات أخرى كالتفكير الناقد وحل المشكلات للارتقاء بها جميعا في منظومة متكاملة ومتوازنة.

4- ضرورة عقد دورات تدريبية من قبل الجهات الإشرافية في المؤسسات التعليمية للمعلمين حول استخدام العوالم الافتراضية بكافة صورها ليكونوا مؤهلين لتفعيلها.

5- إجراء دراسة عن أسباب تفوق البنات علي البنين عند استخدام المختبرات الافتراضية في التدريس وخاصة في منطقة الدراسة حيث أن الإناث متفوقين عن الذكور في كل المراحل الدراسية حسب علم الباحث.

المراجع العربية:

1. أبو زنط، ليال سمير (2015 م)، **أثر استخدام المختبر الافتراضي على تنمية المهارات المخبرية والاتجاهات نحو استخدامه في تعلم الفيزياء لدى طلبة قسم الفيزياء بكلية العلوم في جامعة النجاح الوطنية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح.

2. البشايرة، علي والفتينات، نضال) 2009 م)، **أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الكيمياء وعلوم الأرض**، مجلة جامعة دمشق، العدد ١+ 2، المجلد 25، ص ص 405 – 442.

3. البياتي، مهند (2006 م)، **الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني**، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان، الأردن.

4. الجهني، عبد الله بن ربيع (2013 م)، **معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثَّانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين واتجاهاتهم نحوها**، دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، 2 (44).

5. الحجيلي، محمد عبدالعزيز .(2009). تطبيقات التعليم الإلكتروني في تعليم الرياضيات والعلوم

6. http://www.almarefh.net/show_content_sub.php?CUV=356&Model=M&SubModel=138&ID=282&ShowAll=On تم الاسترجاع 15 / 1 / 1435 هـ.

7. الحازمي، دعاء أحمد. (2010م). **المعامل الافتراضية في تعلم العلوم**، مكتبة الرشد، الرياض.المملكة العربية السعودية .

8. الحافظ، محمود عبدالسلام وجوهر، أحمد. (2013). **المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي**. المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية. ع (2). 7 – 31 .

9. الحمادي، تهاني هزاع أحمد (2007م). **مدى تنفيذ تجارب الكيمياء العملية للمرحلة الثَّانوية في مدارس أمانة العاصمة.** رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. قسم العلوم، جامعة صنعاء: صنعاء – اليمن. الديير، عبدالمنعم احمد (2004 م)، **دراسات معاصرة في علم النفس المعرفي**، الجزء الأول، عالم الكتب، القاهرة، مصر، ط1.

10. السعود، عبد الله بشير (2015 م)، **أثر استخدام معمل الفيزياء الافتراضي على اكساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العليا لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي بالأردن.**

11. القرشي، صالح بن فلحان عايض. (2015 م). **أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة**، رسالة ماجستير في مناهج وطرق تدريس العلوم، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

12. **المجلـــــس العـــــربي للموهـــــوبين والمتفـــــوقين**، (2002 م)، العـــــدد 25، http://www.arabcgt.org/

13. الشراري، شريف بن حامد بن معتق، وعبدالجبار، سيناريا كامل (2017) **أثر استخدام المختبر الجاف في تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في العلوم وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لديهم بمحافظة القريات**، مجلة دراسات، العلوم التربوية، المجلد 44، العدد (4) 2017م، الجامعة الأردنية، الأردن.

14. الشناق، قسيم وأبو هولا، أمفضي والبواب، عبير. (2004م). **تأثير استخدام إستراتيجية المختبر الجاف في تحصيل طلبة العلوم في الجامعة الأردنية**، مجلة دراسات العلوم التربوية، العدد ٢، الد 31، ص ص 318 – 337.

15. الشهري، علي محمد. (2009). **أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث ثانوي بمدينة جدة** . رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى

16. المزروع، هيا بنت محمد، والمسعودي، عبير بنت محمد. (2013م). **فاعلية المحاكات الحاسوبية وفق الإستقصاء في تنمية الإستيعاب المفاهيمي في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثَّانوية**. دراسة ميدانية السعودية.

17. المتوكل، محمد علي والخلاقي، عاد صالح والمخلافي، محمد أحمد والفقيه، عبدالباسط سعيد. (2006). **المختبرات المدرسية في تدريس العلوم الطبيعية بين الكفاية والكفاءة بمرحلة التعليم الثَّانوي في الجمهورية اليمنية. صنعاء:** مركز البحوث والتطوير التربوي.

18. الموسى، علاء محمد. (2008 م) **متطلبات تفعيل التعليم الإلكتروني**، ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني الأول، متوفرة على الموقع.

19. درويش، أزهري عبدالرحيم أحمد درويش (2017 م). عثمان، مي ميرغي محمد (2017 م) **استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الكيمياء وعلاقتها بمستوى التحصيل الدراسي لطلاب المرحلة الثَّانوية (دراسة تطبيقية لطلاب الصف الثاني)**، كلية التربية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

20. رضا، حنان رجاء عبدالسلام (2010 م)، **فاعلية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية**، مجلة التربية العلمية، المجلد الثالث عشر، العدد السادس، (ص ص 61 –106).

21. زيتون، عايش محمود .(٢٠٠٥ م.) أساليب **تدريس العلوم**، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن . زيتون، كمال عبد الحميد) .٢٠٠٤. **(تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**، ط ٢، عالم الكتب، القاهرة.

22. شرف، فاروق حسن (2006 م) **أفاق التعليم الافتراضي الفلسطيني ودوره في التنمية السياسية (نحو جامعة افتراضية فلسطينية)**، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

23. صالح، احمد زكي (1988 م)، **علم النفس التربوي، مكتبة النهضة المصرية**، القاهرة، ط1، ص 504.

24. طلبة، أحمد سعيد (2008 م)، **التعليم الإلكتروني في التعليم العام**، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان.

25. عبد العزيز، نجوى نور الدين (2002 م)، **فعالية تدريس وحدة مقترحة بالأسلوب الاستقصائي على تنمية القدرة على التفكير الإبداعي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الخامس من مرحلة التعليم الاساسي**، مجلة التربية العلمية، 5 (1)، 37 – 66

26. عبيد، هدى هاشم (2014 م)، **توظيف المعامل الافتراضية في تدريس عملي الكيمياء العامة (دراسة تجريبية في جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا)**. رسالة دكتوراه. جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا.

27. قطامي، نايفة (2005 م)، **تعليم التفكير العلمي للمرحلة الأساسية**، دار الفكر، ط1، ص13– 14، عمان، الاردن.

28. لال، زكريا بن يحيى، (2008م)، **الإتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الإلكتروني وعلاقته ببعض القدرات الإبداعية لدى عينة من طلاب وطالبات التعليم الثَّانوي العام في مدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية**، كلية التربية – جامعة أم القرى بمكة المكرمة 2008م.

29. ناسه، إيناس السيد (2014 م)، **تقنيات التعليم من الأصالة إلى الحداثة** ط1، الرياض: مكتبة الرشد.

30. نبهان، يحيى (2008 م)، **الفروق الفردية وصعوبات التعلم**. (ط 1)، عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع

المراجع الأجنبية:

31. Alexiou،A. Bouras , C. & Giannaka.E. (2008). " Virtual Laboratories In Education - A cheap way for schools to obtain laboratories for all courses, by using the Computer Laboratory " Available At: http://ru6.cti.gr/ru6/publications / 72591064. pdf
32. Cengiz ,T. (2010). The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry. International Online Journal of Educational Sciences , 2 (1) , 37-53
33. Frensch, B. & Funke, J. (2001). Thinking And Problem Solving. Long Beach،California، Associated Press. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers: Oxford Press: UK.
34. Mercer، P. Prusinkiewicz, J. Hanan. (1990) The concept and design of a Virtual Laboratory. In Graphics Interface '90 Conference proceedings، 149 - 155. http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~pwp/bmv/vlab-for-linux/html-docs/index.html،. Retrived on: 5/2007.
35. Micheal, K, Y. (2001): The Effect of computer stimulation Activity versus A Hands - on produt Creativity technology education , Journal of Technology Education، 13 (1)، 31 - 43.
36. Ré, M. A., & Giubergia, M. F. (2014). Virtual Laboratory for a First Experience in Dynamics. iJES, 2 (3) , 27-32.

37. Sillamy Norbert (1980) Dictionnaire de psychologie bordas. Paris

38. Tatli. Z., Ayas, A. (2013). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' chievement. Educational Technology & Society , 16 (1) , 159 - 170. Wegener, M., McIntyre, T. J., McGrath، D., Savage، C. M., & Williamson, M. (2012). Developing a virtual physics world. Australasian Journal of Educational Technology , 28 (3): 504 - 521...

39. Woodfield, B. F., Catlin, H. R., Waddoups, G. L., Moore, M. S., Swan, R., Allen, R., & Bodily, G. (2004). " The virtual ChemLab project: A realistic and sophisticated simulation of inorganic qualitative analysis ". Journal of Chemical Education , 81 , 1672 - 1678.