تصميم بيئة تعليمية تكيفية قائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية لتنمية بعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية

رشا على مسعد على

كلية التربية – جامعة الزقازيق

أ.د/ إبراهيم محمد سعيد إبراهيم

أستاذ المناهج وطرق تدريس

وتكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة الزقازيق

أ.م. د/ مى مصطفى محمد يونس الشنيطى

أستاذ المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية – جامعة الزقازيق

أ.م.د/ رانيا محمد إبراهيم محمد

أستاذ المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية – جامعة الزقازيق

مستخلص البحث :

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية تصميم بيئة تعليمية تكيفية في تنمية بعض المهارات العملية لدي طالبات الصف الأول الثانوى وللتحقق من هذا الهدف تم إعداد مجموعة من الأدوات البحثية تشمل قائمة معاييرتصميم البيئة التعليمية التكيفية، وقائمة المهارات العملية اللازمة لإجراء التجارب الافتراضية، وقائمة الأهداف السلوكية ، وإعداد بطاقة ملاحظة لتقييم الجانب الأدائى للمهارات العملية و دليل ارشاد المستخدم الخاص بدراسة المحتوى العلمى للتجارب الافتراضية،وتضمنت مجموعة البحث من (٣٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوى وتم تطبيق بطاقة الملاحظة قبلياً على

المجموعة التجريبية ثم تدريس المحتوى باستخدام البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية للمجموعة التجريبية،وتم تطبيق بطاقة الملاحظة بعدياً علي نفس المجموعة التجريبية وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية لدى طالبات الصف الأول الثانوى لصالح التطبيق البعدى، مما يدل على فاعلية البيئة التعليمية التكيفية في تحسين المهارات العملية لدى طالبات الصف الأول الثانوى.

الكلمات المفتاحية: البيئة التعليمية التكيفية - التجارب الافتراضية – المهارات العملية

Design Adaptive Environment Based on Virtual Experiments Technology for Developing some Practical Skills Secondary Stage Students.

English Summary:

The current research aims to identify the effectiveness of designing an adaptive learning environment in developing some practical skills among first-year secondary school students. To achieve this goal, a set of research tools were prepared, including a list of standards for designing an adaptive learning environment, a list of practical skills necessary to conduct virtual experiments, a list of behavioral objectives, and the preparation of an observation card to evaluate the performance aspect of practical skills and a user guide for studying the scientific content of virtual experiments. The research group included (30) first-year secondary school students. The observation card was applied pre-experimentally to the experimental group, then the content was taught using the adaptive

learning environment based on virtual experiment technology for the experimental group. The observation card was applied post-experimentally to the same experimental group. The research results showed that there was a statistically significant difference at the level of (0.01) between the average scores of the experimental group students in the pre- and post-application of the practical skills observation card among first-year secondary school students, which is valid for the post-application, indicating the effectiveness of the adaptive learning environment in improving practical skills among first-year secondary school students. **Keywords: Adaptive learning environment – experiments Virtual - Practical skills**

مقدمة :

شهدت السنوات الأخيرة تطورًا ملحوظًا في مجال تكنولوجيا التعليم، حيث ظهرت العديد من الابتكارات التكنولوجية والتدريبية، بدءًا من التعلم المعتمد على الكمبيوتر، وصولاً إلى استخدام الإنترنت في العملية التعليمية، ثم الانتقال إلى التعلم الإلكتروني، هذه التطورات أدت إلى تحول جذري في أهداف الأنظمة التعليمية، حيث أصبح التركيز على تزويد المتعلمين بالمهارات المعلوماتية اللازمة للتعلم الذاتي، مما يمنحهم مزيدًا من التحكم في العملية التعليمية وإدارة الوقت، وتُعد تنمية المهارات العملية من العناصر الأساسية التي تعزز التعلم الفعّال، لا سيما في ظل عصر التكنولوجيا الحديثة الذي نعيشه، ومع تزايد استخدام التجارب الافتراضية في التعليم والتدريب. أصبحت هذه التجارب أداة فعالة لتطوير مهارات الطلاب في بيئة آمنة وقابلة للمراقبة، ويمثل التركيز على تطوير المهارات العملية من خلال التجارب الافتراضية استثمارًا مهمًا في مستقبل التعليم، حيث يساعد الطلاب على التكيف مع متطلبات العصر ويزيد من فرص نجاحهم

في مختلف المجالات، ولتعزيز عمليات التعلم الفردي، بما يتناسب مع سرعة وجودة التعلم، ظهرت ما تُعرف بالبيئة التكيفية التي تقوم بتكييف المحتوى التعليمي وفقاً لاحتياجات المتعلمين.

وقد أصبحت التنكولوجيا تربط بين عناصر العملية التعليمية وتجعل من هذة العملية التعليمية ذات جودة عالية وعلى وجه الخصوص تأثر تعليم العلوم إلى حد كبير من الناحية التكنولوجية من طبيعة عمل المختبرات والمعدات ووسائل الإعلام، ولم تعد العديد من الطرق والأدوات المستخدمة في المختبر التقليدي تلبى احتياجات المتعلمين، وباستخدام الابتكارات التي تيسرها إمكانيات تعليم علوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وممارستها يمكننا الاستفادة من مزايا التعلم التفاعلى الأمن الذي يحاكي العمل المختبرى ، وقد بدأت مجموعة من التطبيقات في مجال التعليم مثل التعلم المتنقل والواقع الإفتراضى(Ali Al Musawi et al,2015,45)[1]

ومع انتشار جانحة كورونا ٢٠١٩ اتجهت المؤسسات التربوية نحو تطبيق العملية التعليمية في بيئات إلكترونية ومثال على ذلك المختبرات الإفتراضية، ولكي يتمكن الطالب من إجراء التجارب الإفتراضية في المعمل الإفتراضي على أكمل وجه لابد أن يمتلك مهارات عملية تساعده على ذلك .

وقد اشار عثمان على (٢١،٢٠٢٠) إلى أن المهارات العملية تكتسب أهمية كبيرة من خلال إجراء التجارب واستخدام الأجهزة المعقدة التي تثير اهتمام المتعلمين، حيث تسهم هذه الأجهزة في تقديم تجارب مختبرية غنية. فبيئة المختبر، بما تحتويه من أجهزة

[1] اتبعت الباحثة نظام التوثيق APA ٦ ؛ حيث (الأسم الأول والأخير للمؤلف، السنة، الصفحة)

وتجارب، تصبح مشابهة لمختبرات البحث العلمي، مما يعزز لدى المتعلم شعوره بأنه يمارس عملاً علميًا حقيقيًا. كما أن الأنشطة العلمية والتجارب المخبرية تساهم في تلبية احتياجات المتعلمين العقلية وميولهم العلمية بشكل أكثر فاعلية، إذ تُحفز على طرح أسئلة جديدة وتحفيز التفكير النقدي لإيجاد حلول لها وبالتالي، تساهم المهارات العملية التي يتم تدريسها في مجال العلوم في تحقيق الأهداف المهارية وتطوير قدرات المتعلمين بشكل شامل. وفي ضوء ما تم عرضه، ومع إدراكنا لأهمية اكتساب المهارات العملية المختلفة، فإننا نُقر بالدور الحيوي والمهم الذي يلعبه المعلم في ذلك، باعتباره العنصر الأساسي في العملية التعليمية. إذ يمتلك المعلم القدرة الفعالة على تحقيق أهداف تدريس العلوم، إن دور المعلم المتميز لا يقتصر فقط على نقل المعرفة العلمية، بل يجب أن يمتد ليشمل المجالات التربوية الأخرى مثل الجانب الوجداني والنفسحركي، ولذلك، أصبح من الضروري أن يسعى كل معلم لتحقيق الأهداف النفسحركية (المهارية)، بدءًا من المستويات الأساسية وصولاً إلى المستويات المتقدمة.

وقد عرفت إيمان الحجازى (٢٠١١،٤٣٨) المهارات العملية بأنها القدرة على أداء عمل معين والقيام به بدرجة من السهولة والكفاءة واتقانه فى أقل وقت ممكن ، وأشارت إلى المهارات العملية التي تم استخلاصها من التجارب العملية والتي يجب أن يكتسبها الطلاب أثناء إجراء التجارب المعملية وهي :

- مهارة استخدام المخبار المدرج.
- مهارة استخدام السحاحة.
- مهارة استخدام لهب بنزن.
- مهارة استخدام الأدوات المعملية والأجهزة.

وأشارت دعاء بغدادى وأخرون (٢٠١٤،٥٢٧) إلى بعض مهارات التجارب المعملية التي اكتسبها الطلاب عند استخدامهم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة وهى :

(مهارة الملاحظة الواعية الدقيقة، ومهارة جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها وتفسيرها،و مهارة تحليل الظواهر وتفسيرها، ومهارة استنتاج البيانات من الجداول والرسوم البيانية).

وذكر عبد الله خطايبة (٢٠٠٥،٦٨) أن المهارة العملية لها ثلاث خصائص :

١ - سلاسة الاستجابة : يتسم الأداء الماهر بتتابع من الاستجابات الحركية، حيث تكون غالباً حركات عضلية. كل حركة يمكن اعتبارها ارتباطًا فريدًا بين المثير والاستجابة.

٢ - التآزر الحسى / الحركي: يتميز السلوك الماهر بتكامل بين الأعضاء الحركية والأعضاء الحسية، لذلك يُطلق على المهارات الحركية أحيانًا اسم المهارات الإدراكية الحركية.

٣ - أنماط الأستجابه : يُعتبر السلوك الماهر تنظيمًا لسلاسل من المثيرات والاستجابات في أنماط أوسع. وبالتالي، يُمكن اعتبار المهارة ككل نمط استجابة شامل.

وأكدت دراسات على أهمية المهارات العملية منها دراسة علية الشمراني(٢٠١٨،٥٦) والتي هدفت إلى قياس فاعلية بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد(sloodle) في تنمية مهارات التجارب العملية في مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الثاني ثانوي في مدينة جدة .

مما سبق نستنتج أن المهارات العملية بما في ذلك المهارات المكتسبة من التجارب الافتراضية تعتبر جزءًا أساسيًا في عملية التعلم، حيث تساهم بشكل كبير في تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم النظرية وتحويلها إلى تجارب تفاعلية من خلال التجارب الافتراضية، ويتمكن الطلاب من تطبيق ما تعلموه في بيئة آمنة ومحدودة الموارد، مما يعزز التفكير

النقدي، ويطور مهارات حل المشكلات، ويشجع على الإبداع والابتكار بالإضافة إلى ذلك، تساهم هذه التجارب في بناء الثقة بالنفس لدى الطلاب.

ونظراً لما يشهده العصر الحالي من تطورًا علميًا وتكنولوجيًا سريعًا أصبت هناك ضرورة لمواكبة هذه التطورات المستمرة والاستعداد لمواجهة تحديات المستقبل حيث أصبح وعي أفراد المجتمع بالابتكارات العلمية والتكنولوجية أمرًا ضروريًا، لا ترفًا أو رفاهية، وذلك بسبب الظروف الحالية التي تقتضي فهم هذه المستجدات، ومن بين الأسباب الرئيسية لهذا التطور السريع يأتي تأثير النظام العالمي الجديد وزيادة تعقيد مشكلات العلم والتكنولوجيا أصبح لابد من استيعاب هذه التكنولوجيا، وفهم إيجابياتها وسلبياتها، واكتساب المهارات اللازمة للتعامل معها (صبرية الخبيرى، ٢٠٢٠،١١٧)، وهذا ما أكد عليه (Mohammad&Manal (٢٠٢٠،٧٥٠ بأن التطورات التكنولوجية لم تعد عصباً مهماً للثروة والراحة، بل يجب الاستفادة منها فهو ضرورة مطلقة في حياتنا اليومية، فقد أصبحت التكنولوجيا عصب الحياة، ولا بد من استغلالها في التعليم والاستفادة منها، فالتكنولوجيا تحرك العالم بلا استثناء، سواء كانوا أفراداً أو مؤسسات، لما لها من تأثير كبير عند استخدامها في المجال التعليمي.

تعتبر البيئة التعليمية التكيفية من المفاهيم الحديثة التي تسهم بشكل كبير في تحسين جودة التعليم وتوفير تجربة تعلم مخصصة وفعّالة وتتميز هذه البيئة بالمرونة التي تتيح تعديل وتغيير استراتيجيات التعليم بما يتناسب مع مستويات التحصيل المختلفة لدى الطلاب، مما يتيح لكل طالب التقدم وفقًا لسرعته وقدراته الخاصة وقد يشتمل توفير محتوى دراسي موجه، تقنيات تفاعلية، وأساليب تعليمية متنوعة تتلائم مع أساليب التعلم المختلفة سواء كانت بصرية، سمعية أو حركية، وعلاوة على ذلك، تساهم البيئة التعليمية التكيفية في رفع دافعية الطلاب، حيث يشعر كل طالب بأنه يتلقى تعليماً

مخصصاً يلائم قدراته واهتماماته، مما يعزز من تحفيزه للاستمرار في التعلم وتحقيق النجاح. كما أنها توفر فرصًا للطلاب الموهوبين أو ذوي الأداء العالي لتحديات أكبر وأساليب تعلم أكثر تعقيدًا.

وبما أن غاية التعليم اليوم الحرص على بناء الأفراد بشكل متكامل من خلال توظيف المستحدثات التقنية في التعليم الشامل للفرد بالشكل الذي يضمن نموه بجميع جوانبه المعرفية والمهارية والشخصية وفي ضوء تعدد هذه المستحدثات نستطيع القول بأن التعلم التكيفي يعد من أنسب المستحدثات التقنية التي تراعي فكرة تفريد التعلم والعناية الشخصية بجميع الأفراد بشكل يراعي اختلافاتهم ويوائم تفضيلاتهم واتجاهاتهم، الأمر الذي عاد حافزا لاستخدام التعلم التكيفي لما له من خصائص يتم تطويعها وتوظيفها وفق ما يتلاءم مع إمكانات المتعلمين وتفضيلاتهم واحتياجاتهم، وهو ما هدفت إليه دراسة أمل المحمدى وعلى القرنى (٢٠٢٣،٨) في الكشف عن أثر برنامج تدريبي مقترح قائم على بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات انتاج المحتوى الرقمي التفاعلي والذات الأكاديمية لدى طالبات.

وأشار كلاً من(2017,838) Mythili & Gowthaman أن بيئة التعلم التكيفي تهدف إلى تحسين نتاج تعلم الطلاب وقد لاحظا أنها نهج بديل واعد لاستيعاب الاحتياجات التعليمية المتنوعة للفرد بما فيهم ذوى المواهب المتميزة وذوى الاحتياجات الخاصة ، كما أن نظام التعليم التكيفي يلعب دوراً هاما لانه يتضمن تقنيات التعلم التكيفي حيث يجذب المحتوى من مستودع المحتوى على أساس متطلبات المتعلم وأسلوب التعلم والأداء في التقييم.

كما وضح (2021,14)Hassan أن السلوك التكيفي يمكن أن يزيد من تطور المتعلم وأدائه وبالتالي اثراء جودة تجربة التعلم.

فالهدف من البيئة التكيفية في العملية التعليمية هو تهيئة بيئة تعلم مرنة وملائمة تلبي احتياجات الطلاب الفردية من خلال تكييف المحتوى وطريقة التدريس مع مستوى قدرة كل طالب، تسهم هذه البيئة في تعزيز الفهم العميق والمشاركة الفعّالة، مما يساهم في تحسين الأداء الأكاديمي وتطوير المهارات الشخصي.

ومن الدراسات التي تناولت البيئة التكيفية دراسة إسراء محمد (٢٠١٨،٢٠٣) والتي هدفت إلى تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدي طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام بيئة تكيفية قائمة علي الوكيل الذكي و دراسة غادة معوض (٢٠٢٠،٤٧٥) والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية التعلم المعكوس ببيئة تكيفية في تنمية مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية والدافعية للإنجاز لدى أعضاء هيئة التدريس .

وتعد التجارب الافتراضية في التعليم أحد التطورات المبتكرة التي أحدثت تحولًا كبيرًا في طرق وأساليب التعلم الحديثة، وفى ظل التقدم التكنولوجى المتسارع، أصبحت هذه التجارب أداة فعالة تسهم في تعزيز تجربة التعلم لدى الطلاب من خلال توفير بيئة محاكاة تتيح لهم استكشاف المفاهيم العلمية وتطبيقها بطريقة آمنة ومرنة، حيث يمكنهم التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة أو الآلات الدقيقة دون تعرضهم لأي مخاطر،كما أنها تساعد في تذليل المعوقات التي قد تواجه المدارس ذات الميزانيات المحدودة، حيث تتيح هذه التجارب للمعلمين والطلاب الاستفادة من المحتوى العلمي الغني دون الحاجة إلى مختبرات متخصصة، مما يعزز الفهم العميق ويوفر فرص التعلم من خلال المحاكاة التفاعلية، كما تساهم في تعزيز المهارات التقنية والتكنولوجية للطلاب، مما يواكب متطلبات العصر الرقمي ويُعدهم لمواجهة التحديات في سوق العمل المستقبلي.

وأكد على ذلك دراسة Scott et al(2014,1432) والتي هدفت إلى قياس أداء طلاب المدارس الثانوية لتجربة كيمياء في العالم الافتراضي للحياة الثانية.

يتفق هذا مع ما أشار إليه منير حسن (٢٠٢٢،٣٦٧) أن استخدام الطلاب للمختبرات الافتراضية يتفوق على استخدامهم للمختبرات التقليدية، حيث يتيح لهم إعادة تجارب التصميم والبرمجة عدة مرات دون القلق من زيادة التكاليف المالية، كما يمكنهم من إجراء هذه العمليات في المنزل، وهو ما لا يمكن تنفيذه في المختبرات الحقيقية هذا الأمر ساهم في تحسين فهمهم لمفاهيم التصميم والبرمجة وزيادة تحصيلهم الدراسي، كما أتاح للطلاب وقتًا كافيًا للتجربة والمحاولة، مما أسهم في صقل مهاراتهم العملية، كذلك ساعد على جعل الطالب مشاركاً فعالاًفي عملية التعلم مع زيادة مشاركته في اتخاذ القرارات و قد عزز من دافعيته نحو تعلّم أكثر فاعلية، وجود بيئة تعليمية إلكترونية مرنة ساعدهم في استثمار الوقت بشكل أفضل، حيث أصبح بإمكانهم اختيار الوقت المناسب لهم للتعلم، خلافًا للفصول الدراسية التقليدية التي تفرض وقتًا ثابتًا قد لا يتناسب مع ظروفهم الشخصية.

وما يميز المختبرات الافتراضية هو قدرتها على تعويض ما ينقص العملية التعليمية والمختبرات التقليديةعلى سبيل المثال، يمكن للطلاب استخدام المواد الكيميائية الخطرة في مواد مثل(لكيمياء وعلم الأحياء بشكل افتراضى) دون التعرض لأي خطر أو أذى، بذلك تتيح هذه المختبرات للطلاب تطبيق المفاهيم النظرية بطريقة عملية وآمنة (ديانا رمانة، ٢٠١٩،١٤).

ويتفق ذلك مع ما اشار إليه صالح الزهراني (٢٠٢٠،٩٨٦) أن المعمل الافتراضي يُعد بديلاً ممتازًا للمختبرات التقليدية، حيث يوفر الوقت والجهد ويساعد في التغلب على

التحديات التي تعيق إجراء التجارب الواقعية، كما يتيح للطلاب اكتساب مهارات عملية قريبة جدًا من الخبرات الفعلية، مما يعزز من تعلمهم بشكل فعال .

وقد أثبت استخدام المعامل الافتراضية في التعلم القائم على الإجراءات والمفهوم قدرة الطلاب على تحسين مهاراتهم في حل المشكلات والتحليل، كما ساعد توفيرالمنصة التفاعلية للمستخدم في المختبرات الافتراضية رضا المتعلم في التدريب على المهارات المختبرية بمزيج من النظرية والنهج العملي(Radhamani et al 2021).

ولذلك يجب الأخذ بالحسبان توصيات إيمان الشهراني (٢٠٢٢) بضرورة توسيع دائرة تطبيق المعامل الافتراضية في المدارس الثانوية من خلال حث وتحفيز معلمات الكيمياء والطالبات في المدارس على استخدام المعمل الافتراضي، كما أوصت بأهمية دمج المعامل الافتراضية مع المعامل التقليدية خلال تطبيق التجارب الكيميائية من أجل تحقيق أفضل مستوى فى تنمية المهارات المختبرية اللازمة .

الإحساس بالمشكلة :

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال :

١ - مقابلات الباحثة مع بعض الطلاب في المرحلة الثانوية ومناقشتهم حول المهارات العملية اللازمة للمختبرات الإفتراضية تبين من ردودهم أن :

- لم يطلب منهم استخدام التجارب الافتراضية .
- لديهم ضعف في بعض المهارات العملية اللازمة للمختبرات الافتراضية .
- لا يتم استخدام التجارب الإفتراضية إلا في أضيق الحدود رغم وجود التابلت .

٢ - الاطلاع على الدراسات السابقة حيث أكدت الدراسات على وجود ضعف في مهارات اجراء التجارب الافتراضية منها دراسة دعاء بغدادى وأخرون (٢٠١٤،٥١١) ، إيهاب مختار (٢٠١٦،١٧٣)، روضة المعمري (٢٠١٨،٥٩)، صالح صالح (٢٠٢٠،١٧٥٧)،الماجد شناق (٢٠٢١،٥٩)، عليه الشمراني (٢٠٢٢، ٥٦).

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث الحالى فى تدنى بعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ولذلك يحاول البحث معرفة فاعلية تصميم بيئة تعليمية تكيفية قائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية للتغلب على ضعف بعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وللتصدى لهذه المشكلة يحاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى :

ما فاعلية تصميم بيئة تعليمية تكيفية قائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية في تنمية بعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :

١ - ما المهارات العملية المطلوب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية لإجراء التجارب الإفتراضية؟

٢ - ما معايير تصميم البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية؟

٣ - ما فاعلية البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية في تنمية الجانب الأدائي لبعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

حدود البحث :

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

١ - **الحدود البشرية :**مجموعة من طالبات(٣٠) الصف الأول الثانوى بمدرسة بنى حسن الثانوية المشتركة.

٢ - **الحدود الموضوعية :** محتوى البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية لتنمية بعض المهارات العملية .

٣ - **الحدود المكانية :** طبق البحث الحالى فى مدرسة بنى حسن الثانوية المشتركة حيث مكان إقامة الباحثة.

٤ - **الحدود الزمانية :** تم تطبيق البيئة التعليمية التكيفية خلال العام ٢٠٢٤ -٢٠٢٥

أهداف البحث :

هدف البحث الحالى إلى :

- تحديد فاعلية البيئة التعليمية التكيفية القائمة علي تكنولوجيا التجارب الإفتراضية في تنمية بعض المهارات العملية لدي طلاب المرحلة الثانوية .
- تنمية بعض المهارات العملية لدي طلاب المرحلة الثانوية .

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالى فى :

أولا : الأهمية النظرية

١ - بالنسبه للطلاب قد يساهم البحث الحالى في تحسين مستوى أدائهم في مهارات إجراء التجارب العملية حيث يسهل إمكانية تكرارها أكثرمن مرة مع تحقيق مبدأ التعلم الذاتى .

٢ - بالنسبه للمعلمين : قد يفيد البحث الحالي فى اختزال الوقت اللازم لإجراء التجارب المعملية، وسهولة متابعة الطلاب وتقييم أدائهم إلكترونياً،تقليص الفجوة بين المعلم والمتعلم ، ربط النظرية بالتطبيق وهو مايصعب تحقيقة فى بعض التجارب نظراً لخطورتها أو عدم وجود المواد اللازمة لإجرائها .

٣ - بالنسبه للعملية التعليمية قد يساهم البحث الحالي في تطوير أسلوب التدريس المستخدم في المدارس من الأسلوب التقليدى إلى الأسلوب الفعال القائم على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية .

٤ - توجيه نظر القائمين على العملية التعليمية إلى أهميه استخدام بيئة تعليمية تكيفية قائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية في تنميه المهارات العملية لدى الطلاب

ثانيا : الأهمية التطبيقية

❖ التغلب على ضعف المهارات العملية باستخدام بيئة تعليمية تكيفية قائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية .

❖إتاحة أداة بحث تكمن في بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي للمهارات العملية .

فروض البحث :

لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية لدى طالبات الصف الأول الثانوى.

منهج البحث :

استخدم البحث الحالي منهجين هما:

- المنهج الوصفي وذلك لوصف وتحليل البحوث السابقة والدراسات لإعداد الإطار النظري، وإعداد وبناء أداة البحث ،ومناقشة النتائج وتفسيرها.

- المنهج التجريبي: تم استخدام المنهج التجريبي القائم علي التصميم شبه التجريبي ذوالمجموعة الواحدة (التجريبية)، وذلك لاختبار فاعلية تصميم بيئة تعليمية تكيفية قائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية لتنمية بعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

مواد البحث:

تمثلت مواد البحث الحالى فيما يلي:

دليل إرشاد الطالب لدراسة محتوى البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية.

قائمة بالمهارات العملية العلمية اللازم تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى.

أدوات البحث :

وتمثلت أدوات البحث الحالي فيما يلي:

بطاقة ملاحظة الجانب الأدائى للمهارات العملية (إعداد الباحثة).

خطوات البحث وإجراءاته :

فى ضوء تساؤلات البحث والتزاماً بفروضه تتخذ الباحثة الخطوات التالية :

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة الفروض سوف تتبع الباحثة الإجراءات التالية:

١ - ما معايير تصميم البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية

سوف تقوم الباحثة بالإجراءات التالية للإجابة على السؤال الأول:

أ - الاطلاع على البحوث والدراسات التي تناولت معايير تصميم البيئة التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية.

ب - إعداد قائمة المعايير في صورتها الأولية وعرضها على مجموعة من السادة الخبراء المحكمين .

ج - إعداد قائمة المعايير في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق أراء السادة الخبراء والمحكمين .

٢ - ما المهارات العملية القائمة اللازم تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

سوف تقوم الباحثة بالإجراءات التالية للإجابة على السؤال الثانى :

الاطلاع على البحوث والدراسات التي تناولت المهارات العملية اللازمة لاجراء التجارب الافتراضية. - أ

ب - تحديد المهارات الرئيسية لبعض المهارات العملية.

ج - إعداد قائمة المهارات الرئيسة ومكوناتها الفرعية فى صورة مبدئية وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين وذلك لإعداد القائمة النهائية لبعض المهارات العملية.

د - إعداد قائمة المهارات الرئيسة فى صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق آراء السادة الخبراء والمتخصصين.

٣ - ما البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية لتنمية المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

اتبع البحث الحالى الإجراءات التالية:

- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمتغيرات الدراسة.
- إعداد قائمة الأهداف التعليمية المراد تحقيقها فيما يخص المهارات ثم بناء المحتوى على ضوء تلك الأهداف والمهارات وعرضها على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم.
- إعداد سيناريو البيئة التكيفية الذي يحقق الأهداف المطلوبة وعرضه على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء آرائهم حوله وإجراء التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم.

- إعداد البيئة التكيفية لتنمية المهارات العملية وفقاً للنموذج العام الذي اختارته الباحثة، وتصميم البيئة في ضوء تحديد الأهداف ووفقاً للمهارات المستخدمة وذلك في الشكل النهائي للسيناريو، ثم عرض البيئة التكيفية على الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ثم إجراء التعديلات المطلوبة وإجازة البيئة التكيفية للتطبيق.

٤ - ما فاعلية البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية في تنميه الجانب الأدائي لبعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

سوف يتبع البحث الحالى الإجراءات التالية:

- إعداد بطاقة ملاحظة للمهارات العملية لطلاب الصف الأول الثانوي وضبطها.
- عرض بطاقة الملاحظة في الصورة الأولية على الخبراء والمحكمين في مجالي مناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم والمتخصصين؛ للوصول إلى الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة.
- إجراء التعديلات المطلوبة على بطاقة الملاحظة في ضوء أراء الخبراء والمحكمين ووضعها في صورتها النهائية.
- التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة على مجموعة البحث.
- التدريب علي البيئة التكيفية القائمة على التجارب الافتراضية باستخدام بعض المهارات العملية لطلاب المجموعة التجريبية.
- التطبيق البعدى لبطاقة الملاحظة على مجموعة البحث.
- المعالجة الإحصائية للبيانات والتوصل للنتائج.

مصطلحات البحث :

البيئة التكيفية

عرفتها أمانى الشافعى (٢٥٣،٢٠٢٣) بأنها" بيئة تعلم إلكترونية تفاعلية متكاملة تحتوي على نظام متكامل لإدارةالمحتوى، وإدارة عملية التعلم، وتوجيه المتعلم وفقا لأسلوب تعلمه، وأحداث عملية التعلم وأنشطته، وطرق التفاعل والتشارك من خلال إمكانات التكنولوجيا الحديثة باستخدام الوسائط الفائقة التفاعلية".

وتُعرف إجرائياً بأنها : بيئة تعليمية تستخدم التكنولوجيا لتخصيص وتعديل المحتوى والأنشطة التعليمية لتلبية احتياجات كل طالب بشكل فردى، تعتمد هذه البيئة على تحليل أداء الطالب وردود أفعاله لتقديم محتوى تعليمى يتناسب مع مستوى فهمه، سرعته في التعلم، وأساليب تعلمه المختلفة.

تكنولوجيا التجارب الإفتراضية

عرفها كلاً من مجدى عقل وهناء دلول (١١٠،٢٠١٧) بأنها "بيئة تعليمية محوسبة تمكن المعلم والطالب من إجراء تجارب الكيمياء بصورة تحاكي التجارب الحقيقية وتعتبر التجارب الافتراضية شكل من أشكال التعلم الالكتروني وتنتمى لبيئة التعلم الافتراضي" .

وتعرف تكنولوجيا التجارب الافتراضية إجرائياً: بأنها بيئات تعليمية محاكية تعتمد على التكنولوجيا لإعادة إنشاء التجارب والأنشطة العلمية التي يتم تنفيذها عادةً في المختبرات الفعلية، يتم ذلك عبر برامج أو منصات على الإنترنت توفر للطلاب والمعلمين أدوات وموارد للتفاعل مع مفاهيم علمية معقدة، مثل تجارب الكيمياء أو الفيزياء أو الأحياء، دون الحاجة إلى وجود معدات حقيقية:.

المهارات العملية

عرفتها عايدة إبراهيم (٢٠١٧،٢٩١) بأنها "قدرة الطالب على أداء مهمة ما بدقة وسرعة وإتقان وبأقل جهد ، سواء كانت هذه المهمة جهداً عقلياً أو عملاً يدوياً" .

وتُعرف المهارات العملية إجرائياً بأنها : هي المهارات التي يتطلبها الطالب ليتمكن من إجراء، تحليل التجارب، والتفاعل معها، والقيام بمحاكاة علمية باستخدام بيئات أو أدوات افتراضية.

أدبيات البحث :

<u>أولاً: البيئة التعليمية التكيفية:</u>

تعتمد بيئات التعلم التكيفية على تكنولوجيا حديثة تهدف إلى تكييف محتوى التعلم وطرائق التدريس لتتناسب مع احتياجات وقدرات المتعلمين الفردية، وتقوم هذه البيئة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية لتحليل أداء المتعلم وتقديم تجارب تعلم مخصصة تتوافق مع مستوى فهمه وتقدمه من خلال هذه البيئة حيث يتم تزويد الطلاب بتجارب تعليمية مرنة، وتعديل المحتوى والأنشطة التعليمية بناءً على احتياجاتهم الفردية، مما يعزز من فاعلية التعلم ويزيد من تحفيزهم، وتُعتبر هذه البيئة مثالية لتوفير تعليم موجه وفعال في مختلف المجالات، بما في ذلك التعلم عن بعد، والتدريب العملي، والتجارب الافتراضية، مما يساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم العملية والنظرية بشكل أفضل.

وأشارمصطفى خلف(٢٠٢٣، ١١٧) أن بيئات التدريب التكيفية تُقدم نمطًا جديدًا من نظم التعلم عن بُعد، وقد شهدت تطورًا كبيرًا في الفترة الأخيرة، ومرت هذه البيئات بمراحل متعددة، حيث أضافت كل مرحلة ميزات جديدة إلى ما سبقها، مما أسهم في

ظهورها بالشكل الحالي. تركز هذه البيئات على استخدام التقنيات المتاحة في أجهزة الاتصالات اللاسلكية لنقل المعلومات خارج قاعات التدريس. كما تتميز بخصائص مثل المشاركة والتفاعل المشترك بين المعلم والمتعلم، مما يعزز من فعالية عملية التعلم.

وأشارت زينب إسماعيل (٢٠٢٢ -٢٢٥) بأن البيئة التكيفية عبر الويب تقدم المحتوى التعليمي باستخدام الأدوات التكنولوجية المعتمدة على الإنترنت والوسائط الإلكترونية، مما يسهم في تنويع أساليب عرض المحتوى والأنشطة التعليمية بما يتناسب مع احتياجات كل متعلم. كما تتيح هذه البيئة إدارة مسار تعلم كل متعلم بشكل فردي.

مفهوم البيئة التعليمية التكيفية:

تُعرف بأنها" بيئة تعليمية افتراضية تستخدم التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعى لتحسين عملية التعلم وتطويرها، وتقدم تجربة تعليمية شخصية ومخصصة لكل متعلم بحسب مستواه واحتياجاته الفردية كما أنها تهيئ فرص للطلاب تسمح لهم ببناء معرفة جديدة وتحديد الخصائص المتصلة بشكل مباشر ببيئة الانترنت، وكيفية اختيار البرامج التعليمية الإلكترونية المناسبة" (سمر محمد، ٢٠٢٤).

وُتعرف إجرائياً بأنها : بيئة تعليمية تستخدم التكنولوجيا لتخصيص وتعديل المحتوى والأنشطة التعليمية لتلبية احتياجات كل طالب بشكل فردى، تعتمد هذه البيئة على تحليل أداء الطالب وردود أفعاله لتقديم محتوى تعليمى يتناسب مع مستوى فهمه، سرعته في التعلم، وأساليب تعلمه المختلفة.

خصائص البيئة التعليمية التكيفية : -

حدد كل من (أحمد إبراهيم ورانيا السيد،٢٠٢٢،٦٥) مجموعة خصائص لبيئات التعلم التكيفية وهى كالآتى: التعبير، والمرونة، وإعادة الاستخدام، وعدم التكرار، والتعاون،

وإمكانية التشغيل المشترك، والتقييس، والديناميكية، والاستقلالية، والاستنتاج، والتواصل المتعدد، والتسلسل، والتوليد، والاستمرارية، والتحكم، وسهولة الاستخدام، والمراجعة السريعة والاعتماد على التكنولوجيا المتقدمة واستخدامها فى العملية التعليمية.

ومن خصائص البيئة التكيفية ما أشار إليه Ahmed&Siwar (٢٠٢١) حيث يحدد ملف تعريف الطالب أفضل طريقة يختارها الطالب للتعلم، وهو يشتمل على معلومات عن خصائص الطالب مثل المعرفة الخلفية، وتفضيل أسلوب التعلم ، والأهداف، والشخصية وما إلى ذلك، والتحدي الأكبر الذي يواجهه الطلاب في نظام التعلم هو أنهم غير قادرين على إعادة المعلومات ذات الصلة بناءً على احتياجاتهم، تتمثل إحدى الطرق المستخدمة للحصول على احتياجات الطلاب في إنشاء ملف تعريف الطالب عالي الكفاءة ، والذي من شأنه أن يمثل احتياجات الطلاب الحقيقية.

مما سبق نستنتج أن البيئة التعليمية التكيفية تتمتع بخصائص تجعلها فعالة في تحسين تجربة التعلم وتلبية احتياجات الطلاب بشكل فردي، مما يعزز من نجاحهم الأكاديمي وتطورهم الشخصي ومن هذه الخصائص ما يلى : -

١ -تخصيص التعلم :

توفر البيئة التكيفية تجربة تعليمية مخصصة تلبي احتياجات كل متعلم، مما يسمح بتكييف المحتوى والموارد التعليمية وفقًا لأسلوب التعلم والقدرات الفردية.

٢ -التفاعل الديناميكي :

تشجع على تفاعل المتعلمين مع المحتوى، مما يسهل التواصل الفعال بينهم وبين المعلمين، ويعزز من مشاركة الطلاب في عملية التعلم.

٣ -استخدام التكنولوجيا المتقدمة :

تستفيد من تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والواقع الافتراضي، لتوفير تجارب تعليمية تفاعلية وذكية.

٤ -استجابة فورية :

توفر ردود فعل فورية على أداء المتعلمين، مما يسهل تصحيح الأخطاء وتعزيز الفهم في الوقت المناسب.

٥ -مرونة المحتوى :

تتيح تعديل المحتوى التعليمي بسهولة لتلبية احتياجات الطلاب المتغيرة، مما يساعد في تحقيق أهداف التعلم بشكل أكثر فعالية.

أهداف البيئة التعليمية التكيفية :

تأثر تصميم بيئات التعلم التكيفية في الأصل بنموذج بيئات التعلم التكيفية ، والذي أعيد تشكيله مؤخرًا من خلال النهج التكيفي التعليمي البيولوجي، تشترك النماذج التكيفية والتعليمية الحيوية في الفكرة الرئيسية المشتركة التي مفادها أن التعليم يجب أن يكون متكيفاً منذ التسعينيات ، كان اعتماد وجهة النظر التعليمية التكيفية في أساس أنظمة الوسائط التشعبية التعليمية التكيفية ، والتي يجمع التصميم بين الاهتمام نحو الفروق الفردية للمتعلمين مع أبحاث بيئات التعلم التكيفية، تم التغلب على أنظمة الوسائط التشعبية التعليمية من خلال تقنية بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد (Flavia&Alessandro,2020,30).

ويتطلب التعلم الإلكتروني التكيفي نظامًا تعليميًا يوفر نماذج متنوعة من بيئات التعلم، وذلك بهدف تحسين أداء المتعلمين وزيادة فعالية التعلم وفقًا للمعايير التعليمية المحددة ،كما يتيح هذا النظام لكل متعلم فرصة لاستيعاب وإتقان المواد التعليمية من خلال تصميم يتناسب مع خصائصه واحتياجاته، ويُعتبرنموذج خصائص وتفضيلات المتعلم المكون الأساسي، حيث يُجمع هذا النموذج قبل وخلال عملية التعلم (محمود عبد الغنى ،٢٠٢٣،٨٧٢).

ومما سبق نستنتج أن الهدف الأساسى من توظيف البيئات التعليمية التكيفية فى العملية التعليمية يتمثل فى: -

١ - **تخصيص التعلم :**

توفر البيئة التكيفية تجربة تعليمية مخصصة تلبي احتياجات كل متعلم، مما يسمح بتكييف المحتوى والموارد التعليمية وفقًا لأسلوب التعلم والقدرات الفردية.

٢ - **التفاعل الديناميكي :**

تشجع على تفاعل المتعلمين مع المحتوى، مما يسهل التواصل الفعال بينهم وبين المعلمين، ويعزز من مشاركة الطلاب في عملية التعلم.

٣ - **استجابة فورية :**

توفر ردود فعل فورية على أداء المتعلمين، مما يسهل تصحيح الأخطاء وتعزيز الفهم في الوقت المناسب.

٤ - **مرونة المحتوى :**

تتيح تعديل المحتوى التعليمي بسهولة لتلبية احتياجات الطلاب المتغيرة، مما يساعد في تحقيق أهداف التعلم بشكل أكثر فعالية.

٥ - **تيسير التعلم الذاتي :**

تدعم التعليم الذاتي من خلال السماح للمتعلمين بالتحكم في وتيرة تعلمهم، واختيار المواد التي تتناسب مع اهتماماتهم.

٦ - **تقييم مستمر :**

تتيح تقييم أداء المتعلمين بشكل مستمر، مما يسهم في تحسين جودة التعليم وتحديد نقاط القوة والضعف.

٧ - **تنمية الوعى التكنولوجي :**

تساعد المتعلمين على تطوير مهارات الوعي التكنولوجي من خلال استخدام أدوات وتقنيات حديثة في التعلم.

أهمية البيئة التعليمية التكيفية :

مع توسع التعليم عن بعد والإنترنت، أصبحت أنظمة إدارة التعلم (LMS) تمكن من إنتاج أدوات المعرفة وإدارتها ومشاركتها، فضلاً عن توفر أدوات وموارد الوسائط التربوية، باستخدام الفضاء الإلكتروني والسماح بالتفاعل بين المتعلمين ومع ذلك، فإن مشاركة الموارد وتوافرها يحدثان بشكل محدود فيما يتعلق بالتكيف أي قدرة البيئة على التكيف تلقائيًا، وفقًا للتغيرات التي تحدث فيها، ووفقًا لمراجعة الأدبيات التكاملية يمكن التحقق من أن الأبحاث في التكيف يتم فيها توجيه أنظمة إدارة التعلم بشكل أكبر نحو تكييف

البيئة وفقًا لتفضيلات وأساليب التعلم لدى الطلاب(Vandewaetere et al,20,2011).

وأشارت ميمونة عبد التواب (٢٥٠،٢٠٢٤) أن استخدام البيئة التكيفية يُسهم فى تنمية مهارات المعلمين والمتعلمين بشكل إيجابي، حيث تركز هذه البيئة على مراعاة الفروق الفردية التي تعتبر من العوامل الرئيسية في نجاح العملية التعليمية فمن خلال هذه البيئة يتمكن المتعلم من اختيار أسلوب التدريس الأنسب له، وكذلك تحديد محتوى التعلم الذي يتناسب مع احتياجاته والوقت الذي يناسبه لدراسة هذا المحتوى، وذلك وفقًا لخصائصه وأساليب تعلمه وتفضيلاته وهذه المرونة في التكيف تزيد من دافعية المتعلمين وتساعد في تنمية مهارات التفكير العليا والذكاءات المتعددة لديهم، و بالإضافة إلى ذلك تدعم البيئة التكيفية المتعلم من خلال تقديم الخبرات السابقة التي يحتاجها، وتقييم حالته المعرفية بهدف علاج نقاط الضعف وتعزيز نقاط القوة، مما يساعد في اتخاذ قرارات حول ما إذا كان المتعلم قادرًا على الانتقال إلى المستوى التالي وتحقيق الإنجازات.

وفى هذا الصدد قد أكدت عديد من الدراسات السابقة أهمية وفاعلية هذة البيئات فى تنمية العديد من نواتج التعلم مثل الدافعية (Hwang et al,2012) و المهارات العملية (أمل السالمى،٢٠١٩)، مهارات التفكير الرياضى (أمل الجمعة، ٢٠١٩) ومهارات البرمجة (محمود فريح،٢٠٢١)، مهارات البحث الجغرافى(سارة عبد العزيز،٢٠٢١).ومهارات إنتاج المقررات الإلكترونية (جومانة حماد،٢٠٢٢)، ومهارات الأمن السيبرانى (سيد عبد الجواد، ٢٠٢٤).

ومما سبق نستنتج أن توظيف البيئة التعليمية التكيفية فى العملية التعليمية يعد من الأساليب الفعالة التي تسهم في تحسين تجربة التعلم، حيث تعمل على :

١- تلبية احتياجات المتعلمين المتنوعة :

تختلف احتياجات وأساليب تعلم الطلاب من فرد لآخر. توفر البيئات التكيفية القدرة على تخصيص التعليم وفقًا لمستوى الطلاب، مما يساهم في تلبية احتياجاتهم التعليمية الخاصة. يساعد ذلك في تقديم محتوى يتناسب مع قدرات كل طالب، سواء كان مبتدئًا أو متقدمًا.

٢ -تعزيز التفاعل والمشاركة الفعالة :

البيئات التكيفية تسمح للطلاب بالتفاعل بشكل أكبر مع المحتوى التعليمي، مما يعزز من مشاركتهم في العملية التعليمية. التفاعل المستمر يساعد في تعزيز الفهم العميق للمفاهيم ويساهم في تحسين مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات.

٣ - تحقيق التعلم الذاتي والاستقلالية :

من خلال تمكين الطلاب من التحكم في وتيرة تعلمهم، تساهم البيئات التكيفية في تعزيز مهارات التعلم الذاتي. يمكن للطلاب تحديد الأوقات والطرق التي تناسبهم للدراسة، مما يعزز استقلاليتهم ويشجعهم على التفكير النقدي وإدارة تعلمهم بشكل فعال.

٤ - تحسين الأداء الأكاديمي :

بفضل التخصيص المستمر للمحتوى حسب مستوى الطالب، يمكن للطلاب تحسين أدائهم الأكاديمي بشكل ملحوظ. البيئات التكيفية تساعد في تقديم التحديات المناسبة لكل مستوى من مستويات الفهم، مما يؤدي إلى تطوير المهارات وزيادة تحصيل الطلاب.

ثانياً : تكنولوجيا التجارب الافتراضية :

تعتبر التجارب الافتراضية إحدى تقنيات التعليم والتدريب الحديثة التي تعتمد على

المحاكاة الرقمية لإنشاء بيئات تعليمية تفاعلية ، هذه التجارب تتيح للمتعلمين التفاعل مع مفاهيم وممارسات علمية أو عملية في بيئة آمنة وواقعية، مما يسهل فهم المواد الدراسية وتطبيقها بشكل فعّال.

مفهوم التجارب الافتراضية

عرف أحمد العمارى وعبد الله آل كاسى(٢٠٢٣، ٢٤٥) التجارب الافتراضية بأنها "مختبرات حاسوبية افتراضية تستخدم برمجيات متخصصة تحقق تفاعل المستخدم وانغماسه فيها من خلال محاكاة التجاربات التقليدية فى إجراء التجارب العملية واستخلاص النتائج رقمياً وتقديم العروض والشروحات ثلاثية الأبعاد لتلك النتائج".

وعرفتها إيمان الشهرانى (٢٠٢٢، ١٧٠) "برنامج أو موقع حاسوبى تفاعلى يحتوى على أدوات وأجهزة ومعدات وساحة للعمل يمكن من خلالها أن تجرى الطالبة التجارب الكيميائية بدقة وتعرض نتائجها وإعادتها فى أى وقت ".

وُتعرف إجرائياً بأنها بيئات تعليمية محاكية تعتمد على التكنولوجيا لإعادة إنشاء التجارب والأنشطة العلمية التي يتم تنفيذها عادةً في المختبرات الفعلية، يتم ذلك عبر برامج أو منصات على الإنترنت توفر للطلاب والمعلمين أدوات وموارد للتفاعل مع مفاهيم علمية معقدة، مثل تجارب الكيمياء أو الفيزياء أو الأحياء، دون الحاجة إلى وجود معدات حقيقية.

ثانياً: أهمية التجارب الافتراضية :

توفر التجارب الافتراضية مساحة للطلاب للاختبار والمراقبة والمراجعة بشكل متكرر وذلك لتحسين معرفتهم العلمية، وتمكن الطلاب من المشاركة والتفاعل فى الفصول القائمة على الاستعلام حيث يمكنهم تنفيذ وتحليل تجاربهم الخاصة والتعلم

باستخدام الاكائنات والأجهزة الافتراضية، وتوفر فرصة لتطوير التفكير النقدى والابتكار والعمل الجماعى (Tiina& Loana,2017,1), (Chen, et al,2022,303).

ويرى كلا من Ghadeer&Ahmed (٢٠٢٠،٩٧٧) أن التجارب الافتراضية تعمل على إكساب فهماً أعمق لمفاهيم الفيزياء والاستعداد بشكل أفضل لإجراء تجارب حقيقية، كما أن حضور مقاطع الفيديو عبر الإنترنت يؤدى إلى توفير وقت الطلاب وتزويدهم ببيئة تعليمية أكثر مرونة .

ومما سبق نستنتج أن التجارب الافتراضية في التعليم لها أهمية كبيرة، خاصة في تحسين تجربة التعلم وتسهيل وصول الطلاب إلى مفاهيم معقدة بطريقة تفاعلية وآمنة حيث تعمل على :

١- **تعزيز الفهم العميق** : تساعد التجارب الافتراضية الطلاب على فهم المفاهيم العلمية والمعقدة بطريقة أكثر وضوحًا، على سبيل المثال : يمكن للطلاب التفاعل مع تجربة الأسموزية أو تجربة تفاعلية للتمييز بين الخلية الحيوانية والنباتية.

٢- **التعلم التفاعلي** : توفر التجارب الافتراضية بيئة تفاعلية تشجع الطلاب على المشاركة النشطة بدلاً من التعلم السلبي يمكنهم استكشاف السيناريوهات وحل المشكلات بأنفسهم، مما يعزز مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات.

٣- **التعليم عن بُعد** : تعتبر التجارب الافتراضية حلًا مثاليًا للطلاب الذين يتعلمون عن بُعد أو في بيئات تعليمية غير تقليدية، يمكن للطلاب في أي مكان الوصول إلى تجارب عملية كانت قد تكون مستحيلة أو مكلفة في الفصول التقليدية.

٤- **تقليل التكاليف والمخاطر** : من خلال استخدام المحاكاة الافتراضية، يمكن للطلاب أداء التجارب العلمية أو دون الحاجة إلى تكاليف المعدات أو التعرض للمخاطر المرتبطة بالتجارب العملية.

٥- **إمكانية التكرار:** تتيح التجارب الافتراضية للطلاب تكرار التجربة عدة مرات حتى يتمكنوا من فهم الدروس المستفادة دون أي تكاليف إضافية أو إضاعة للوقت.

معوقات استخدام التجارب الافتراضية :

بالرغم من المميزات التى توفرها التجارب الافتراضية إلا أن هناك بعض المعوقات التى تحول دون استخدامها بشكل فعال ويقلل من إيجابياتها ومن تلك ما أورده كلاً من مريم السيف وعابد العنزى (٢٠٢٠، ٣١ -٣٣) على النحو التالى :

١. عدم وجود فرق للإدارة والدعم الفنى والصيانة.

٢. أقلة أجهزة الحاسب الآلى ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح

٣. القيمة المادية العالية للبرنامج.

٤. المشاكل الفنية بتركيب البرنامج على جهاز واحد وعدم قدرتهم على نقلة لجهاز آخر.

٥. تدنى التنظيم الإدارى و قلة صلاحية مشرفى ومشرفات التجارب على متابعة التجارب الافتراضى.

مما سبق نستنتج أن استخدام التجارب الافتراضية في المدارس يوفر فرصًا كبيرة لتحسين أساليب التعليم، لكن هناك عدة تحديات قد تواجه المعلمين والطلاب عند دمج هذه التكنولوجيا في البيئة التعليمية، أبرز هذه التحديات تشمل:

التكلفة العالية : تجهيز المدارس بتقنيات الواقع الافتراضي أو البيئات الافتراضية يتطلب استثمارات كبيرة في الأجهزة

(مثل نظارات الواقع الافتراضي)، البرمجيات، والصيانة الدورية، هذا قد يكون عائقًا للمدارس ذات الميزانيات المحدودة.

التدريب والمحتوى : يحتاج المعلمون إلى تدريب مستمر لاستخدام هذه الأدوات بفعالية، كما أن إنشاء محتوى تعليمي مناسب للتجارب الافتراضية قد يتطلب وقتًا وجهدًا إضافيًا، وأحيانًا قد لا يتوفر محتوى ملائم أو محدث للمنهج الدراسي.

وهناك دراسات وبحوث تناولت التجارب الافتراضية وهى :

دراسة عبد الله العتيبى (٢٠٢٣): منى الحارثى وحنان العرينى (٢٠٢٣): وصفى السيد و ياسر سعيد: (٢٠٢٢) دراسة جميلة الشهرى(٢٠٢٠) شيماء محمد (٢٠٢١):

ثالثاً: المهارات العملية :

يعتبر التعليم المهارى أحد المكونات الأساسية للنواتج التربوية للتعليم المدرسى لمسايرة تطورات العصر، فالمهارات العملية تكسب الطالب القدرة على أداء الأعمال فى سهولة ويسر، كما ترفع من مستوى إتقان الأداء مع الاقتصاد فى الوقت والجهد، وتكسب الطالب ميلاً نحو العلم وتجعله قادراً على مسايرة تلك التطورات العلمية والتكنولوجية، وذلك لما للمهارة العملية من أهمية فى تكوين شخصية الطالب، وقدرته على التكيف مع التطلبات الحياة (جمال صالح، ٢٠٢٣، ٣٣٧).

تعريف المهارات العملية :

ويعرفها حسام مازن (٢٠٢٣،١٤١) فى مجال الفيزياء بأنها السهولة والدقة والاقتصاد في الوقت والجهد والمال في تناول المواد والأدوات والأجهزة العلمية الفيزيائية، مثل مهارة إجراء التجارب العملية بدقة ونجاح وأمان وإجراء العمليات الأساسية كالقياس والوزن ورسم الدوائر الكهربية وتوصيل هذه الدوائر بطريقة صحيحة وآمنة .

وتُعرف المهارات العملية إجرائياً بأنها : هي المهارات التي يتطلبها الطالب ليتمكن من إجراء، تحليل التجارب، والتفاعل معها، والقيام بمحاكاة علمية باستخدام بيئات أو أدوات افتراضية.

أهمية المهارات العملية :

وتُعتبر التجارب الافتراضية أداة تعليمية مبتكرة تعزز من تطوير المهارات العملية لدى الطلاب، حيث تتيح لهم استكشاف المفاهيم العلمية والتطبيقات العملية في بيئة آمنة وتفاعلية من خلال المحاكاة الافتراضية، يتمكن الطلاب من إجراء تجارب علمية معقدة دون الحاجة إلى المعدات المكلفة أو المواد الكيميائية، مما يجعل التعلم أكثر وصولًا ومرونة حيث تُساعد التجارب الافتراضية في تعزيز مجموعة من المهارات العملية، مثل التفكير النقدي، التحليل، وحل المشكلات، حيث يتفاعل الطلاب مع سيناريوهات متعددة، مما يعزز من قدرتهم على اتخاذ القرارات واستنتاج النتائج بناءً على البيانات المجمعة.

وقد أكدت عديد من الدراسات على ضرورة تنمية المهارات العملية باستخدام المستحدثات التكنولوجية، منها دراسة حجازي (٢٠١١) التي توصلت إلى وجود فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي ،ودراسة سحر حسن (٢٠١٤) التي توصلت إلى وجود أثر كبير لاستخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية وعمليات العلم لدى طلاب المرحلة الابتدائية، ودراسة عبد الهادى محمد (٢٠١٥) التي أظهرت فعالية برنامج قائم على التعليم الإلكتروني المدمج في تنمية المهارات العملية لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية المتقدمة،ودراسة (٢٠١٩) Wood&Blevins التى أظهرت فعالية المحاكاة الفيزيائة فى تعلم المهارات العملية لدى الطلاب.

أنواع المهارات العملية :

يمكن تصنيف المهارات العملية إلى نوعين وهما على النحو التالى :

أ - أنواع المهارات العملية طبقاً للقائم بها:

١ - نشاط فردى : حيث يقوم الطالب بالنشاط بمفردة طبقاً لما هة مطلوب منه، ويستغرق هذا النشاط وقتاً وجهداً أقل .

٢ - نشاط جماعى : (مجموعات صغيرة): حيث يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة وتكلف كل مجموعة بأداء مهمة أو مهام معينة، ويتم تقويم النشاط طبقاً لما ساهم به كل طالب فى النشاط .

٣ - مشروع : حيث يقوم به طالب واحد او مجموعة طلاب، ويحتاج تنفيذه إلى وقت كبير وجهد أكثر، ويستغرق فترة زمنية أطول(شهر أو شهرين) .

ب - أنواع المهارات العملية طبقاً لأهدافها:

١ - **أنشطة استكشافية :**تهدف إلى تمكين الطلاب من استكشاف الأجهزة والأدوات المتاحة والتعرف على خصائصها، خاصة إذا كانت غير مألوفة لديهم، مما يساعدهم على بناء تصور أولي عنها.

٢ - **أنشطة تمهيدية :**تهدف إلى تقديم المفاهيم والأفكار من خلال استخدام الأدوات الملموسة التي تم استكشافها سابقاً، حيث يتفاعل الطلاب مع هذه الأدوات ويتناولون الموضوعات بطريقة عملية ملموسة لتعزيز فهمهم.

٣ - **أنشطة تطويرية :**تهدف إلى تعزيز وترسيخ المعرفة التي اكتسبها الطلاب خلال الأنشطة الاستكشافية والتمهيدية، حيث يتم تطبيق الأفكار الأساسية التي تعلموها، مما يُظهر مدى استيعابهم للمفاهيم وفهمهم لها.

(زاهر العسيرى،٢٠١٨، ٢٩٩ -٣٠٠).

ومما سبق نستنتج أن تتنوع المهارات العملية التي يمكن تطويرها من خلال التجارب الافتراضية، وتشمل:

١. مهارات التحليل: القدرة على تحليل البيانات والمعلومات الناتجة عن التجارب، وفهم الأنماط والاتجاهات.
٢. مهارات التصميم التجريبي: القدرة على تصميم تجارب فعالة، بما في ذلك اختيار المتغيرات وتحديد الأهداف.
٣. مهارات الملاحظة: تطوير القدرة على ملاحظة الظواهر والتفاعلات أثناء التجربة، وتسجيل النتائج بدقة.
٤. مهارات حل المشكلات: القدرة على التفكير النقدي وإيجاد حلول للمشكلات التي قد تظهر أثناء إجراء التجارب.
٥. مهارات العمل الجماعي: تعزيز القدرة على التعاون مع زملاء الدراسة في تصميم وتنفيذ التجارب وتحليل النتائج.
٦. مهارات استخدام التكنولوجيا: اكتساب مهارات استخدام البرمجيات والأدوات التكنولوجية المتعلقة بالتجارب الافتراضية.
٧. مهارات التواصل: القدرة على عرض النتائج بشكل فعال، سواء كان ذلك كتابيًا أو شفهيًا، مما يعزز من مهارات العرض.

إجراءات البحث:

للإجابة عن السؤال الأول الذى ينص على ما المهارات العملية اللازم تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

- اقتضت طبيعة البحث إعداد بطاقة ملاحظة للمهارات العملية لطلاب الصف الأول الثانوي وضبطها لذا تم إعداد قائمة بالمهارات العملية وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين.
- الاطلاع على البحوث والدراسات التي تناولت المهارات العملية اللازمة لإجراء التجارب الافتراضية.
- تحديد المهارات الرئيسية لبعض المهارات العملية.
- إعداد قائمة المهارات الرئيسة ومكوناتها الفرعية فى صورة مبدئية وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين وذلك لإعداد القائمة النهائية لبعض المهارات العملية.
- إعداد قائمة المهارات الرئيسة فى صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق آراء السادة الخبراء والمتخصصين.

للإجابة عن السؤال الثانى الذى ينص على ما صورة البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية لتنمية المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

اتبع البحث الحالى الإجراءات التالية:

- الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بمتغيرات الدراسة.

- إعداد قائمة الأهداف التعليمية المراد تحقيقها فيما يخص المهارات ثم بناء المحتوى على ضوء تلك الأهداف والمهارات وعرضها على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم.
- إعداد سيناريو البيئة التعليمية التكيفية الذي يحقق الأهداف المطلوبة وعرضه على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء آرائهم حوله وإجراء التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم.
- إعداد البيئة التكيفية لتنمية المهارات العملية وفقاً للنموذج العام الذي اختارته الباحثة، وتصميم البيئة في ضوء تحديد الأهداف ووفقاً للمهارات المستخدمة وذلك في الشكل النهائي للسيناريو، ثم عرض البيئة التكيفية على الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ثم إجراء التعديلات المطلوبة وإجازة البيئة التعليمية التكيفية للتطبيق.

للإجابة عن السؤال الثالث الذى ينص على ما فاعلية البيئة التعليمية التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية في تنميه الجانب الأدائي لبعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

سوف يتبع البحث الحالى الإجراءات التالية:

- إعداد بطاقة ملاحظة للمهارات العملية لطلاب الصف الأول الثانوي وضبطها.
- عرض بطاقة الملاحظة في الصورة الأولية على الخبراء والمحكمين في مجالي مناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم والمتخصصين؛ للوصول إلى الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة.
- إجراء التعديلات المطلوبة على بطاقة الملاحظة في ضوء أراء الخبراء والمحكمين ووضعها في صورتها النهائية.
- التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة على مجموعة البحث.

- التدريب علي البيئة التكيفية القائمة على التجارب الافتراضية باستخدام بعض المهارات العملية لطلاب المجموعة التجريبية.
- التطبيق البعدى لبطاقة الملاحظة على مجموعة البحث.
- المعالجة الإحصائية للبيانات والتوصل للنتائج.

ولإعداد بطاقة الملاحظة اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

١ - **تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة**: تهدف بطاقة الملاحظة طلاب المرحلة الثانوية للمهارات العملية ، ومدى انعكاس دراسة البيئة التكيفية الحالية على أداء هؤلاء الطلاب.

٢ - **تحديد مصادر بناء بطاقة الملاحظة** : سيتم بناء بطاقة الملاحظة اعتمادًا على الصورة النهائية

لقائمة المهارات العملية والتي تم إعدادها والتوصل إليها من قبل.

٣ - **تحديد وصياغة مفردات البطاقة في صورتها الأولية** : تم إعداد بطاقة الملاحظة وعرضها على

السادة المحكمين وقد بلغ عددهم (١٠) محكمين وهم السادة أعضاء هيئة التدريس بقسم تكولوجيا التعليم جامعة الزقازيق، اشتملت القائمة على (١٣) مهاراة رئيسة و (١١٥) مهارة فرعية.

- **وقد تم مراعاة عدد من الجوانب عند صياغة المهارات، وهي:**

أن تصف المهارة الفرعية المهارة الرئيسة التابعة له، أن تبدأ المهارة بفعل سلوكي في زمن المضارع، أن تكون المهارات محددة بصورة يُمكن ملاحظتها بسهولة، تحرى الدقة العلمية والسلامة اللغوية عند صياغة المهارات .

تعليمات بطاقة الملاحظة :

يفضل أن تكون تعليمات بطاقة الملاحظة واضحة؛ ليتمكن الملاحظ من التدقيق على أداء المهارات وذلك باتباع التعليمات الآتية :قراءة محتوى بطاقة الملاحظة جيدًا، قبل البدء بعملية الملاحظة، توجيه الطلاب إلى الأداء المطلوب ملاحظته، عند ملاحظه الأداء الجيد يتم وضع علامة (صح) أمام مستوى الأداء الذي تراه مناسبًا وفقًا لكل مهارة، حساب الزمن الكلي لكل مهارة أداها الطالب، ثم حساب الزمن الكلي لأداء المهارة حتى تستطيع الباحثة مراجعتها فيما يلى :بعد تحديد الأهداف من بطاقة الملاحظة، يتم تحديد المهارات الفرعية؛ وبناء عليه كان لا بد من التحقق من ثبات وصدق بطاقة الملاحظة؛ وذلك للتعرف على مدى صلاحيتها للاستخدم كأداة تقويم .

أ -**ثبات بطاقة الملاحظة: Reliability**

وقد تم حساب ثبات مهارات بطاقة الملاحظة للمهارات العملية بطريقتان (**الأولى:** حساب معامل الفا كرونباخ Cronbach's Alpha لمفردات البطاقة ككل، مع حذف درجة المفردة من الدرجة الكلية للبطاقة، **والطريقة الثانية:** حساب معاملات الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للبطاقة ككل (**الاتساق الداخلي**) كما بجدول (١)

جدول (١)

معاملات ألفا ومعاملات ارتباط مفردات بطاقة الملاحظة بالدرجة الكلية للبطاقة في حالة حذف درجة المفردة من الدرجة الكلية للبطاقة (ن= ٣٠)

رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة	رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبطاقة
١	٠,٧٨٧	٠,٠٩١	٦٢	٠,٧٨٢	٠,٣٢٩
٢	٠,٧٧٨	٠,٤٦٠	٦٣	٠,٧٨٦	٠,١١٧

رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة	رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبطاقة
٣	٠,٧٨٤	٠,١٩٢	٦٤	٠,٧٨٧	٠,٠٥٢
٤	٠,٧٨٢	٠,٢٩٨	٦٥	٠,٧٩٢	-٠,١٨٢
٥	٠,٧٨٥	٠,١٨٨	٦٦	٠,٧٩٣	-٠,١٤٠
٦	٠,٧٨٤	٠,٢٠٨	٦٧	٠,٧٨٠	٠,٣٨٤
٧	٠,٧٨٧	٠,٠٨٢	٦٨	٠,٧٨١	٠,٣٥١
٨	٠,٧٨٥	٠,١٦٩	٦٩	٠,٧٨٨	٠,٠٤٧
٩	٠,٧٨٣	٠,٣٢٤	٧٠	٠,٧٨١	٠,٣٣١
١٠	٠,٧٨٩	-٠,٠٣١	٧١	٠,٧٨١	٠,٣٥٠
١١	٠,٧٩٢	-٠,١٣٥	٧٢	٠,٧٨٧	٠,٠٥٩
١٢	٠,٧٨٧	٠,٠٥٩	٧٣	٠,٧٨٧	٠,٠٥٩
١٣	٠,٧٨٤	٠,٢٢٣	٧٤	٠,٧٨٥	٠,١٥٨
١٤	٠,٧٨٥	٠,١٥٧	٧٥	٠,٧٧٧	٠,٤٤٣
١٥	٠,٧٩٠	٠,٠٠٠	٧٦	٠,٧٨٥	٠,١٨١
١٦	٠,٧٨٦	٠,١٠٩	٧٧	٠,٧٨٤	٠,٢٢٥
١٧	٠,٧٩١	-٠,٠٧٥	٧٨	٠,٧٨٦	٠,١٢٦
١٨	٠,٧٨١	٠,٣٥٤	٧٩	٠,٧٨١	٠,٣٢٢
١٩	٠,٧٨٧	٠,١٢٤	٨٠	٠,٧٧٩	٠,٣٩٣
٢٠	٠,٧٩٠	٠,٠٠٠	٨١	٠,٧٨٧	٠,٠٤٦
٢١	٠,٧٨٥	٠,١٨٠	٨٢	٠,٧٨٧	٠,٠٥٨
٢٢	٠,٧٨٨	٠,٠٣٠	٨٣	٠,٧٨٣	٠,٢٩٦
٢٣	٠,٧٩١	-٠,١٢٢	٨٤	٠,٧٨٢	٠,٣٠٨

رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة	رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبطاقة
٢٤	٠,٧٩٠	٠,٠٠٠	٨٥	٠,٧٨٣	٠,٢٥٥
٢٥	٠,٧٧٩	٠,٤٢٥	٨٦	٠,٧٨٥	٠,١٨٢
٢٦	٠,٧٨١	٠,٣٢٣	٨٧	٠,٧٩١	-٠,٠٢٨
٢٧	٠,٧٩٤	-٠,٢٤٠	٨٨	٠,٧٨٧	٠,٠٥٩
٢٨	٠,٧٨٤	٠,٢٨٥	٨٩	٠,٧٨٦	٠,١٥٩
٢٩	٠,٧٨٥	٠,٢٥٤	٩٠	٠,٧٨٥	٠,١٨٧
٣٠	٠,٧٨١	٠,٤١٢	٩١	٠,٧٩٠	٠,٠٠٠
٣١	٠,٧٨٦	٠,١٢٦	٩٢	٠,٧٨٧	٠,٠٤٥
٣٢	٠,٧٩٠	٠,١٤٨	٩٣	٠,٧٨٠	٠,٤١٢
٣٣	٠,٧٧٦	٠,٥١٩	٩٤	٠,٧٨٢	٠,٢٧٧
٣٤	٠,٧٨٥	٠,١٥٤	٩٥	٠,٧٨٧	٠,٠٥٩
٣٥	٠,٧٨٦	٠,١٤٠	٩٦	٠,٧٨٥	٠,١٧٦
٣٦	٠,٧٨٦	٠,١٤٠	٩٧	٠,٧٨٦	٠,١١٠
٣٧	٠,٧٨٦	٠,١٤١	٩٨	٠,٧٨٤	٠,٢٣٠
٣٨	٠,٧٨١	٠,٣٦١	٩٩	٠,٧٨٤	٠,٢٦٣
٣٩	٠,٧٨٨	٠,٢٣٠	١٠٠	٠,٧٨٣	٠,٢٥٩
٤٠	٠,٧٨٣	٠,٢٣٩	١٠١	٠,٧٨٥	٠,١٦٩
٤١	٠,٧٨٤	٠,١٩٩	١٠٢	٠,٧٨٧	٠,٠٤٦
٤٢	٠,٧٨١	٠,٣٢٦	١٠٣	٠,٧٨٦	٠,١٢١
٤٣	٠,٧٨٦	٠,١٣٥	١٠٤	٠,٧٨٥	٠,١٩٩

رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة	رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبطاقة
٤٤	٠,٧٨٨	٠,٢٣١	١٠٥	٠,٧٩٠	٠,٠٠٠
٤٥	٠,٧٨٤	٠,٢٣٦	١٠٦	٠,٧٨٥	٠,١٨٤
٤٦	٠,٧٨٨	٠,٠٥٨	١٠٧	٠,٧٨٧	٠,٠٦٨
٤٧	٠,٧٨٨	٠,٢٧٥	١٠٨	٠,٧٩٠	٠,٠٠٠
٤٨	٠,٧٨٠	٠,٣٨٩	١٠٩	٠,٧٨٧	٠,٠٤٦
٤٩	٠,٧٩١	-٠,٠٧٩	١١٠	٠,٧٨٥	٠,٢٥٤
٥٠	٠,٧٨٧	٠,١٦٤	١١١	٠,٧٨٢	٠,٣٩٣
٥١	٠,٧٨٥	٠,١٤٤	١١٢	٠,٧٨٠	٠,٣٧٣
٥٢	٠,٧٨٢	٠,٣٢٢	١١٣	٠,٧٨٨	٠,٠٤٧
٥٣	٠,٧٨١	٠,٣٣٨	١١٤	٠,٧٨٢	٠,٣٦١
٥٤	٠,٧٨٨	٠,٢٣٠	١١٥	٠,٧٨٥	٠,١٦٥
٥٥	٠,٧٨٠	٠,٤٠٧			
٥٦	٠,٧٨٨	٠,٠٣٧			
٥٧	٠,٧٨٣	٠,٢٥٣			
٥٨	٠,٧٨١	٠,٣٣٨			
٥٩	٠,٧٨٩	٠,١٥٤			
٦٠	٠,٧٨٧	٠,٠٩١			

رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة	رقم المفردة	معامل الفا	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للبطاقة
٦١	٠,٧٨٦	٠,١٣٥			
معامل ثبات بطاقة الملاحظة ككل قبل حذف درجة المفردة غير الثابتة بطريقة الفا كرونباخ				٠,٧٩٠	

يتضح من جدول (١) أن:

- معاملات ألفا للمفردات أرقام (١١ – ١٧ – ٢٣ – ٢٧ – ٤٩ – ٦٥ – ٦٦ – ٨٧) أكبر من معامل ألفا لبطاقة الملاحظة ككل، كما أن معاملات الارتباط بينها وبين البطاقة منخفضة جداً مما يدل على عدم ثبات هذه المفردات، وبالتالي تم حذف هذه المفردات ليزداد معامل ألفا للبطاقة ككل، وعلى ذلك يصبح البطاقة مكوناً من (١٠٧) مفردة.
- معامل الفا لكل مفردة أقل من أو يساوي معامل الفا للبطاقة ككل، مما يشير إلى ثبات جميع مفردات البطاقة.
- جميع معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبطاقة (في حالة وجود درجة المفردة في الدرجة الكلية للبطاقة) دالة احصائياً عند مستوى (٠.٠١ أو ٠.٠٥) مما يدل على الاتساق الداخلي وثبات جميع مفردات بطاقة الملاحظة

وهذا يعني أن بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة كبيرة من الثبات مما يزيد من موثوقية استخدامه في التطبيق للغرض الذي أُعد من أجله .

زمن بطاقة الملاحظة: تم حساب الزمن المناسب للإجابة على مفردات البطاقة وذلك بحساب الزمن التجريبي ثم تم حساب الزمن المناسب وقد بلغ (**٥٧ دقيقة**)، طبقاً لمعادلة الزمن المناسب للاختبارو تم الالتزام التطبيق القبلي والبعدي على المجموعة التجريبية. (**فؤاد السيد، ١٩٧٩، ٣٦٢**)

ج - صدق بطاقة الملاحظة:

- **الصدق الظاهري:** لقد تبين أثناء تطبيق بطاقة الملاحظة على العينة الاستطلاعية مدى وضوح المواقف وحسن صياغتها، ووضوح التعليمات، ومن ثم تم التحقق من صدق وصلاحية البطاقة لقياس ما وُضِع من أجل قياسه.
- **صدق المحتوى:** وقد تحقق صدق المحتوى عن طريق عرض البطاقة على مجموعة من الأساتذة المحكمين لإبداء آراهم حول محتواه، وبناءً على آرائهم تم عمل التعديلات التي تم الإجماع عليها.
- **الصدق الذاتي:** ويقاس الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات البطاقة، ويعتبر الحد الأعلى لصدق الاداة، أي أن الحد الأعلى لمعامل صدق البطاقة يساوي معامل صدقه الذاتي. **(عزت حسن، ٢٠١١، ٥٢٠)**
- وبحساب قيمة الصدق الذاتي لدرجات الطلاب في بطاقة الملاحظة تبين أنه (٠,٨٨٩)، وهي قيمة مرتفعة لصدق هذه البطاقة، وهذا يدل على أن البطاقة صادق الى حد كبير، ويمكن الوثوق به.
- **صدق المهارات الفرعية:** حيث تم حساب صدق المهارات الفرعية لبطاقة الملاحظة باستخدام برنامج Spss. Ver. 22 وذلك عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للبطاقة في حالة حذف درجة المهارة من الدرجة الكلية للبطاقة، كما بجدول (٢)

م	المهارات الفرعية	معامل الثبات	معامل الارتباط بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة
١	التعامل مع واجهة المستخدم الخاصة بالتجارب الافتراضية.	٠,٧٧٢	٠,٥٨٦**
٢	تشغيل نشاط ١ الكشف عن سكر أحادى من خلال تطبيق apk.	٠,٧٩٠	٠,٤٠٩**
٣	تشغيل نشاط ٢ الكشف عن النشا من خلال تطبيق apk.	٠,٧٧١	٠,٦٦٨**

م	المهارات الفرعية	معامل الثبات	معامل الارتباط بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة
٤	تشغيل نشاط ٣ الكشف عن الليبيدات من خلال تطبيق apk.	٠,٧٨٣	**٠,٤٦١
٥	تشغيل نشاط ٤ الكشف عن البروتينات من خلال تطبيق apk.	٠,٧٩٣	**٠,٣٦٨
٦	تشغيل نشاط ٥ تأثير الرقم الهيدروجيني PH على نشاط الإنزيم من خلال تطبيق apk.	٠,٧٨٠	**٠,٤٩٦
٧	تشغيل نشاط ٦ استخدام المجهر الضوئي المركب بطريقة صحيحة من خلال تطبيق apk.	٠,٧٧٨	**٠,٥١٢
٨	نشاط ٧ مقارنة بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية من خلال تطبيق apk.	٠,٧٨٢	**٠,٤٨٨
٩	نشاط ٨ فحص أنواع مختلفة من الأنسجة النباتية والحيوانية من خلال تطبيق apk.	٠,٧٨٩	**٠,٣٧٤
١٠	نشاط ٩ تأثير اختلاف الكثافة على حركة المياه من خلال تطبيق apk.	٠,٧٨٥	**٠,٣١٦
١١	نشاط عملي ١٠ (الأسموزية) من خلال تطبيق apk.	٠,٧٨٩	**٠,٣٩٩
١٢	نشاط عملى ١١ (الاحتباس الحراري) من خلال تطبيق apk.	٠,٧٠٣	**٠,١٨٤
١٣	نشاط عملي ١٢ اتاثير الأمطار الحمضية على التربة من خلال تطبيق	٠,٧٨٨	**٠,٤٠٩

نتائج البحث : قامت الباحثة باستخدام برنامج (SPSS. Ver.22) في حساب قيم (ت) (T – test) لدلالة الفروق بين مجموعتين مرتبطتين، وذلك لتحديد الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي بطاقة الملاحظة، وللتحقق من صحة الفرض الذى ينص على يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى د درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى

والبعدى لبطاقة ملاحظة المهارات العملية لدى طلاب الصف الأول الثانوى، ويوضح ذلك جدول (3).

المهارات	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت
التعامل مع واجهة المستخدم الخاصة بالتجارب الافتراضية.	القبلي	٢٣,٢٦٦	٣,٠٨٤	١١,٤٩٢**
	البعدي	٢٩,٧٣٣	١,٢٠١	
تشغيل نشاط ١ الكشف عن سكر أحادى من خلال تطبيق apk	القبلي	١٢,٦٣٣	١,٥٦٤	٨,١٧٢**
	البعدي	١٥,٠٠٠	٠,٦٩٤	
تشغيل نشاط ٢ الكشف عن النشا من خلال تطبيقapk .	القبلي	١٠,٨٣٣	١,٢٦١	٤,٠٧٥**
	البعدي	١١,٨٠٠	٠,٤٠٦	
تشغيل نشاط ٣ الكشف عن الليبيدات من خلال تطبيقapk .	القبلي	١٣,١٠٠	١,٠٦١٨	٨,٩٤٤**
	البعدي	١٥,١٣٣	٠,٥٧١٣	
تشغيل نشاط ٤ الكشف عن البروتينات من خلال تطبيق apk.	القبلي	١٢,١٦٦	١,٠٥٣١	٥,٦٧٤**
	البعدي	١٣,٢٦٦	٠,٥٢٠٨	
تشغيل نشاط ٥ تأثير الرقم الهيدروجيني PH على نشاط الإنزيم من خلال تطبيق apk.	القبلي	١٤,٧٠٩	١,٣٩٣٤	٧,٥٦٧**
	البعدي	١٦,٦٣٣	٠,٥٥٦٠	
تشغيل نشاط ٦ استخدام المجهر الضوئي المركب بطريقة صحيحة من خلال تطبيق apk.	القبلي	١٦,١٣٣	١,٦١٣١	٩,٣٠٤**
	البعدي	١٨,٩٣٣	٠,٧٣٩٦	
تشغيل نشاط ٧ مقارنة بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية من خلال تطبيق apk.	القبلي	١٥,١٣٣	١,١٦٦٥	٨,٨٥٠**
	البعدي	١٧,١٠٠	٠,٦٠٧٤	
تشغيل نشاط ٨ فحص أنواع مختلفة من الأنسجة النباتية والحيوانية من خلال تطبيق apk.	القبلي	١١,١٠٠	١,١٥٥٢	٧,١٩٦**
	البعدي	١٢,٧٦٦	٠,٥٠٤٠	
تشغيل نشاط ٩ تأثير اختلاف الكثافة على حركة المياه من خلال تطبيقapk	القبلي	٨,٠٣٣٣	١,٦٢٩١	١١,٦٦٣**
	البعدي	١١,٦٠٠	٠,٤٩٨٢	
تشغيل نشاط عملي ١٠ (الأسموزية) من خلال تطبيق apk.	القبلي	٩,٠٣٣٣	١,٧٥١٥	١٢,٤١٩**
	البعدي	١٣,٣٣٣	٠,٧٥٨١	
تشغيل نشاط عملى ١١ (الاحتباس الحراري) من خلال تطبيق apk .	القبلي	٩,٦٦٦	١,٥٦١٠	١٢,٤٩٩**
	البعدي	١٣,٥٦٦	٠,٥٦٨٣	
تشغيل نشاط عملي ١٢ اتأثير الأمطار الحمضية على التربة) من خلال تطبيق	القبلي	١١,٢٠٠	١,١٥٦٦	١٢,٢٠٨**

المهارات	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت
apk.	البعدي	١٣,٧٣٣	٠,٥٢٠٨	
البطاقة ككل ككل	القبلي البعدي	١٦٧,٠٠٩ ٢٠٢,٦٠٠	٩,٢٣٨٧ ٤,٣١١٩	**٢١,٢١٩

❖❖دال عند مستوى ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق(١٢) وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة ككل وفي مهاراتها الفرعية كلاً على حدة لصالح التطبيق **البعدي كما موضح فى جدول (٤).**

المهارات	درجة الحرية	قيمة (ت)	قيمة η^2	قيمة d	حجم التاثير	قوة التاثير ω^2	قوة التاثير
التعامل مع واجهة المستخدم الخاصة بالتجارب الافتراضية	٢٩	**١١,٤٩٢	٠,٨١٩٩	٤,٢٦٨	كبير	٦٨,٥٩٪	كبيرة
تشغيل نشاط ١ الكشف عن سكر أحادى من خلال تطبيق apk	٢٩	**٨,١٧٢	٠,٦٩٧	٣,٠٣٥	كبير	٥٢,٢٩٪	كبيرة
تشغيل نشاط ٢ الكشف عن النشا من خلال تطبيقapk .	٢٩	**٤,٠٧٥	٠,٣٦٤١	١,٥١٣	كبير	٢٠,٦٤٪	كبيرة
تشغيل نشاط ٣ الكشف عن الليبيدات من خلال تطبيقapk .	٢٩	**٨,٩٤٤	٠,٧٣٣٩	٣,٣٢١	كبير	٥٦,٨٣٪	كبيرة
تشغيل نشاط ٤ الكشف عن البروتينات من خلال تطبيق apk.	٢٩	**٥,٦٧٤	٠,٨٦٢٩	٢,١٠٧	كبير	٣٤,٢٠٪	كبيرة
تشغيل نشاط ٥ تأثير الرقم الهيدروجيني PH على نشاط الإنزيم من خلال تطبيق apk.	٢٩	**٧,٥٦٧	٠,٦٦٣٨	٢,٨١٠	كبير	٤٨,٣٩٪	كبيرة
تشغيل نشاط ٦ استخدام المجهر الضوئي المركب بطريقة صحيحة من خلال تطبيق	٢٩	**٩,٣٠٤	٠,٧٤٩٠	٣,٤٥٥	كبير	٥٩,٠١٪	كبيرة

المهارات	درجة الحرية	قيمة (ت)	قيمة η^2	قيمة d	حجم التاثير	قوة التاثير ω^2	قوة التاثير
apk.							
تشغيل نشاط ٧ مقارنة بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية من خلال تطبيقapk .	٢٩	٨,٨٥٠**	٠,٧٢٩٧	٣,٢٨٦	كبير	٥٦,٣٠٪	كبيرة
تشغيل نشاط ٨ فحص أنواع مختلفة من الأنسجة النباتية والحيوانية من خلال تطبيق apk.	٢٩	٧,١٩٦**	٠,٦٤١٠	٢,٦٧٢	كبير	٤٥,٨٣٪	كبيرة
تشغيل نشاط ٩ تأثير اختلاف الكثافة على حركة المياه من خلال تطبيقapk .	٢٩	١١,٦٦٣**	٠,٨٢٤٢	٤,٣٣١	كبير	٦٩,٢٣٪	كبيرة
تشغيل نشاط عملي ١٠ (الأسموزية) من خلال تطبيق apk.	٢٩	١٢,٤١٩**	٠,٨٤١٧	٤,٦١٢	كبير	٧١,٨٦٪	كبيرة
تشغيل نشاط عملى ١١ (الاحتباس الحراري) من خلال تطبيق apk .	٢٩	١٢,٤٩٩**	٠,٨٤٣٤	٤,٦٤٢	كبير	٧٢,١٢٪	كبيرة
تشغيل نشاط عملي ١٢ اتأثير الأمطار الحمضية على التربة) من خلال تطبيق apk.	٢٩	١٢,٢٠٨**	٠,٨٣٧١	٤,٥٣٤	كبير	٨٣,١٤٪	كبيرة
البطاقة ككل	٢٩	٢١,٢١٩**	٠,٩٣٩٤	٧,٨٨٠	كبير	٨٨,٢١٪	كبيرة

قيم ($\eta 2$)، (d)، وقيم مربع أوميجا ($\omega 2$)، ومقدار حجم وقوة تأثير البيئة التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية في تنمية المهارات العملية ككل والمهارات الفرعية ببطاقة الملاحظة كلا على حدة لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي - البعدي (ن - ٣٠)

- يتضح من الجدول السابق(١٣) ارتفاع قيمة (η^2) للمهارات العملية كلا على حدة وللبطاقة ككل حيث تتراوح مابين (٠,٣٦٤ - ٠,٩٣٩) وأيضا ارتفاع قيمة (d) فتتراوح

مابين (١,٥١٣ - ٧,٨٨٠) وهي تعتبر قيمة مرتفعة جدا مما يدل على فاعلية البيئة التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية فى تنمية المهارات العملية لدى طلاب المجموعة التجريبية.

- ارتفاع قيمة مربع أوميجا (ω^2) فهي تتراوح ما بين (٢٠,٦٤٪ - ٨٨,٢١٪) وهي قيم عالية تشير إلى قوة تأثير البيئة التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الافتراضية في تنمية المهارات العملية ببطاقة الملاحظة ككل ومهاراتها الفرعية كلا على حدة لدى طلاب المرحلة الثانوية، وبالتالي يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن تقديم التوصيات التالية:

- أثبت البحث فاعلية البيئة التعليمية التكيفية القائمة على التجارب الافتراضية في تنمية بعض المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ، لذا يوصي الباحث باستخدامه في تعليم جميع البيئات التعليمية.
- زيادة الجلسات التدريبية لإتاحة الفرصة للمتدربين للتدريب والتجريب أكثر من مرة حتى يتم إتقان المهارات.
- أهمية الدمج بين الأساليب الالكترونية الحديثة، وبين الأساليب التقليدية في التعليم للحصول على أكبر فاعلية للعملية التعليمية.
- توفير بيئة تعليمية ملائمة لتطبيق البيئات التكيفية القائمة علي تكنولوجيا التجارب الافتراضية في مؤسسات التعليم العام مثل: تزويد المعامل بأجهزة الحاسب الآلي، ومزودة بخطوط انترنت فائقة السرعة، وإزالة المعوقات البشرية والفنية والمادية التي تحول دون انتشارها في البيئات التعليمية.

مقترحات البحث :

اقترحت الباحثة إجراء دراسات وبحوث تتناول مايلى:

١ - إجراء دراسة تحليلية لتقييم تأثير البيئة التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية لدى طلاب المرحلة الثانوية في عدة مدارس مختلفة لقياس التأثير وتحليل الفروق في التحصيل والمهارات.

٢ - إجراء دراسة لتحسين البيئة التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية بالتركيز على تصميم وتطوير أدوات تفاعلية ومحفزات تعليمية مخصصة لتنمية المهارات العملية .

٣ - إجراء دراسة لتقييم تأثير بيئة تكيفية لدى طلاب المرحلة الثانوية من خلال مدى استجابة الطلاب للتعلم المنفذ بواسطة البيئة التكيفية باستخدام أدوات قياس متعددة لتقييم استجابة الطلاب وتقييم مدى فعالية البيئة التكيفية في تعزيز تنمية المهارات.

٤ - إجراء دراسة لتحليل العوامل المؤثرة في تطبيق البيئة التكيفية القائمة على تكنولوجيا التجارب الإفتراضية لدى طلاب المرحلة الثانوية وتأثيرها على تحسين تجربة التعلم وتنمية المهارات اللازمة.

المراجع

أولاً : المراجع العربية

أحمد علي محمد العماري.(٢٠٢٣). واقع استخدام المختبرات الافتراضية كروكودايل في تدريس التجارب العملية في الكيمياء والفيزياء من وجهه نظر المعلمين، **مجلة كلية التربية**، جامعةأسيوط ، ٣٩(١)، ٢٦٦ - ٢٢٩.

أحمد محمود فخرى غريب إبراهيم، رانيا إبراهيم أحمد السيد.(٢٠٢٢). بيئة تعلم تكيفية وفقاً لأسلوب التعلم قائمة على الإيماءات لتنمية المفاهيم الجغرافية والصلابة العقلية لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية. **المجلة الدولية للتعليم الإلكترونى**،٧(٣)،١٧٢ -٤١.

إسراء بدران عبد الحميد حسن محمد.(٢٠١٨).نصميم بيئة تكيفية قائمة على الوكيل الذكى وفاعليتها فى تنمية مهارات إنتاج الرسومات ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية.**مجلة تطوير الأداء الجامعى**،٦(١)،٢٢٠ -٢٠٣.

أمانى سعيد محمد الشافعى.(٢٠٢٣).أثر التفاعل بين استراتيجيات التفكير المتشعب وأسلوب التعلم فى بيئة تعلم تكيفية على تنمية مهارات الذكاء الناجح لدى طالبات كلية الاقتصاد المنزلى. مجلة التربية - كلية التربية - جامعة الأزهر،(١٩٩)،٣٢٥ -٢٤١.

أمل رجاء الله المحمدى، وعلى سويعد القرنى.(٢٠٢٣).برنامج مقترح قائم على البيئة التكيفية لتنمية مهارات إنتاج المحتوى الرقمى التفاعلى والذات الأكاديمية لدى طالبات كلية التربية فى جامعة حائل. مجلة كلية التربية ببنها،(١٣٤)ج٣، ٣٨ -١.

أمل عليان الجمعة.(٢٠١٩). أثر تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية فى تنمية مهارات التفكير الرياضى لدى طالبات المرحلة المتوسطة. **مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية**، (٢٢)،١٣٣ -١١٢.

أمل مصلح حاسن السالمى .(٢٠١٩). أثر تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية على تنمية المهارات العملية فى مقرر الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية لاطائف .**مجلة كلية التربية**،٣٥(١٢)،٢٧٥ - ٢٥١.

إيمان السعيد محمد حجازى.(٢٠١١). فعالية استخدام المعامل الافتراضية فى التحصيل وتنمية المهارات العملية فى مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى. **مجلة كلية التربية** – جامعة بورسعيد،١٠(١٠)،٤٥٣ -٤٢٨.

إيمان خالد عبد الله الشهرانى. (٢٠٢٢).أثر برنامج مقترح قائم على تطبيقات المعامل الافتراضية في تنمية المهارات المختبرية للكيمياء لدى طالبات الصف الثانى الثانوى في محافظة بيشة، مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية ، (٢٤) ، ١٥٤ -١٨٣.

إيهاب أحمد محمد مختار .(٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والإفتراضية والتقليدية في تنمية المهارات العلمية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين المجلة المصرية للتربية العملية، ١٩(٥)،٢١٢ -١٧٣.

الماجد كمال محمد شناق.(٢٠٢١). تصميم برمجية تعليمية قائمة على تكنولوجيا المختبرات الإفتراضية لتنمية المهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في عمان . مجلة الأندلس، ٨(٣٢)،٥٩ -٨٤.

جومانة رمضان خلف حماد.(٢٠٢٢). بيئة تدريب تكيفية من بعد قائمة على المعرفة السابقة (مبتدئ - متوسط) وإسلوب التعلم الحسي في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم.مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية،(١٦)، ١٠٢٥ -٩٥٤.

دعاء جمال بغدادى ،نهلة المتولى إبراهيم ،محمد محمود حسن الدين ، وإسماعيل محمد إسماعيل. (٢٠١٤).فاعلية تصميم معمل افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية في منهج الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد،(١٥)، ٥٣٤ -٥١١.

ديانا محمد خليل رمانة.(٢٠١٩). درجة استخدام المختبرات الافتراضية فى تعليم اللغات الحديثة لدى طلبة الجامعات الأردنية والمعوقات التى تواجه إستخدامهم . رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، كلية العلوم التربوية بالأردن.

روضة محمد ناجى المعمرى (٢٠١٨) أثر استخدام المعامل الإفتراضية فى تنمية مهارات إجراء برون التجارب المعملية الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء الصناعية بكلية العلوم التطبيقية جامعة حجة واتجاهاتهم نحوها ، المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية ، (٧) ، ٥٩ -٩١.

زاهر عواض زاهرالعسيري (٢٠١٨). تقويم المهارات العملية اللازمة لدراسة مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الثالث ثانوي بمدينة أبها - المملكة العربية السعودية.**مجلة كلية التنمية البشرية**،(٤)،٤٥٢ - ٤٨٦.

زينب محمد العربى إسماعيل.(٢٠٢٢). تصميم بيئة تكيفية عبر الويب وفق مستويات تجهيز المعلومات وحب الاستطلاع المعرفى أثرها فى تنمية التفكير الاستدلالى والطموح الأكاديمى والتقبل التكنولوجى لدى طالبات كلية التربية.بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية، (٢٨)ج٢، ٢٠٣ -٣١٢.

سمر مبروك عبد العزيز محمد (٢٠٢٤).تصميم بيئة ذكية قائمة على النمذجة الذاتية بالفيديو (VSM) لتنمية بعض مهارات إنتاج المشروعات الإلكترونية لدى طلاب المرحلة الثانوية .رسالة ماجستير ،كلية التربية جامعة الزقازيق.

صالح أحمد شاكر صالح.(٢٠٢٠). تأثير استخدام رمز الاستجابة السريع (QR Code) للمعامل الافتراضية على مهارات أداء التجارب المعملية وزمن تنفيذها لدى عينة من طلاب كليات القصيم. المجلة التربوية لكلية التربية جامعة سوهاج،٧٦(٧٦)، ١٦٥٧ -١٧٠٠.

صالح عبد المجيح على الزهرانى.(٢٠٢٠). فاعلية المعمل الافتراضى فى تنمية مهارات التفكير العلمى لدى طلاب الصف السادس الابتدائى بمنطقة الباحة. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١١٠(٤)، ٩٨١- ١٠٢٦.

صبرية محمد عثمان الخيبري. (٢٠٢٠). دور معلمي المرحلة الثانوية في تنمية الوعي التكنولوجي لدى الطلاب لتحقيق رؤية المملكة ٢٠٣٠. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**،١١٨(١١٨)،١٩٥ -١٧٥.

عايدة براهيم داوود إبراهيم(٢٠١٧).فاعلية استخدام المعمل الافتراضى فى تنمية بعض المهارات العملية فى الكيمياء لدى طلاب شعبة فنى معامل بالمدارس الثانوية الزراعية واتجاهاتهم نحو العمل المعملى. رسالة ماجستير، كلية التربية ،جامعة المنصورة.

عبد الله محمد خطايبة.(٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع، إربد، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عثمان زكى مبارك مبارك. (٢٠٢٠). إعداد تجارب افتراضية للمرحلة الثانوية. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ٥(١)،٦ -٣٨.

عليه أحمد يحيى آل حمود الشمرانى.(٢٠١٨). (في تنمية مهارات (Sloodle) فاعلية بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد التجارب العملية في مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الثاني ثانوي في مدينة جدة، مجلة العلوم التربوية والنفسية،٢(٨)، ٧٣ -٥٦.

غادة شحاتة إبراهيم معوض . (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية التعلم المعكوس ببيئة تكيفية في تنمية مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية والدافعية للإنجاز لدى أعضاء هيئة التدريس .**مجلة كلية التربية**، ٢٠(١)،٥٨٤ -٤٧٥.

مجدي سعيد عقل، هناء رباح دلول.(٢٠١٧). فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية ،٢٥ (٤)،١٢٥ -١٠٢.

محمود عبد الغنى هنداوى فريج.(٢٠٢١).تصميم بيئة تعلم تكيفية لتنمية مهارات البر مجة لدى طلاب الصف الأول الثانوى.**مجلة كلية التربية**،٨٣(٣)،١٣١ -٧٠.

مريم محمد السيف ،عابد جمعان العنزي.(٢٠٢٠).معوقات تفعيل استخدام المختبرات الافتراضيه ونموذج مقترح لتسهيل استخدامها في المدارس الثانوية، **المجلة الالكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية**، (٢١)،١ -٤٠.

مصطفى خلف القصبى خلف.(٢٠٢٣). معاييرتطوير بيئة تدريب تكيفية عبر الويب وفق نمط تفضيل التعلم المناسب لأخصائى تكنولوجيا التعليم.مجلة كلية التربية – جامعة دمياط، ٣٨(٨٦)،١٦٧ -١١٥.

منى مفرح دخيل الله الحارثى و حنان عبد الرحمن العرينى .(٢٠٢٣).مدى استخدام تقنية المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية في بيئة التعليم المدمج من وجهة نظر المعلمات. **مجلة العلوم التربوية و النفسية**، ٧(١٤)، ٥١ -٣٣.

منير سليمان إبراهيم حسن.(٢٠٢٢).فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر. مجلة العلوم التربوية و الدراسات الإنسانية، (٢٤)،٣٥٠–٣٧١.

ميمونة محمد عبد التواب .(٢٠٢٤).تصميم بيئة تعلم تكيفى إلكترونية وقياس فاعليتها فى تنمية المهارات الرقمية لدى الطالبات المعلمات فى مرحلة البلوم العالى.المجلة التربوية، ٣٨(١٥٢)،٢٧٨ -٢٤١.

وصفي عبد المجيد قسم السيد وياسر محمد سعيد (٢٠٢٢) استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مادة الكيمياء لطلاب المرحلة الثانويه من وجهه نظر معلمي الكيمياء بدولة قطر، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٦(٤٩)،٧٨ -٩٩.

ثانياً : المراجع الأجنبية

Al Musawi, A., Ambusaidi, A., Al – Balushi, S., A Balushi, K .(2015). Effectiveness of E-Lab use in science teaching at the Omani schools .The Turkish Online Journal of Educational Technology, 14(1),45-52.

Avic,F.(2022). Teaching the "Acid-Base" Subject in Biochemistry via Virtual , Laboratory during the COVID-19 Pandemic. Biochemistry and Molecular Biology Education. 50 (3), 312-318.

E.Scott,A.Soria &M.Campo,.(2017).""Adaptive 3D Virtual Learning Environments—A Review of the Literature," in IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 10, no. 3, pp. 262-276.

El-Sabagh, H .(2021)Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. International Journal of Educational Technology in Higher Education.1-24.

Fatahi, S. (2019). An experimental study on an adaptive e-earning environment based on learner's personality and emotion. Education and Information Technologies,24(4),2225-2241.

Hamed, G., & Aljanazrah, A. (2020). The effectiveness of using virtual experiments on students' learning in the general physics lab. Journal of Information Technology Education: Research, 19, 976-995. https://doi.org/10.28945/4668

Hendawi, M. & Nosair, M. R., (2020). Students' technological awareness at the College of Education. Cypriot Journal of Educational Sciences. 15(4), 749 - 765.

Hwang, G. J., Sung, H. Y., Hung, C. M., & Huang, I. (2012). Development Of A Personalized Educational Computer Game Based On Students' Learning Styles. **Educational Technology Research & Development**, 60(4), 623-638.

Liu, CC., Wen, CT., Chang, HY. *et al* .(2022). Augmenting the effect of virtual labs with "teacher demonstration" and "student critique" instructional

designs to scaffold the development of scientific literacy. Instructional Science,(50), 303 –333. https://doi.org/10.1007/s11251-021-09571-4

Lynch, T., Ghergulescu, I .(2017).REVIEW OF VIRTUAL LABS AS THE EMERGING TECHNOLOGIES FOR TECHING STEM SUBJECTS.Presented at the International Technology, Education and Development Conference, Valencia, Spain,10-1.

Mythili G. & Gowthaman, K. (2017). Object Orienyed Adaptive Instructional System Amodel for Open and distance Learning International Journal of Engineering Science and Research, 4(9),834-84 1.

R Radhamani, D Kumar, N Nizar, K Achuthan, B Nair, S Diwakar.(2021). What virtual laboratory usage tells us about laboratory skill education pre-and post-COVID-19: Focus on usage, behavior, intention and adoption,Education and information technologies 26 (6), 7477-7495.

Santoianni, F. & Ciasullo, A. (2020). Adaptive Design for Educational Hypermedia Environments and Educational Adaptive Design 3D Virtual Learning Environments.Research on Education and Media, 10(1),30-41.

Vandewaetere, M., Desmet, P,. Clarebout, . G (2011) . The contribution of learner characteristics in the development of computer-based adaptive learning environments, Computers in Human Behavior, 27 (1), 118-130.

Wood,B.K&Blevins,B.k.(2019).Substituting the practical Teaching of Physics with Simulations for the Assessment of practical Skills: An Experimental studay . Physics Education,54(3), 1-7.
https://eric.ed.gov/?q=practical+skills&id=EJ1209384