فاعلية الوَاقع الافتراضي لتنميّة مهارة الاستنتاج العِلميّ لدى طلبة الصّفّ الخامس العِلميّ في مادة الفيزيّاء

م. م. احمد حسن عبد

وزارة التربية– المديرية العامة لتربية الانبار

hassana6755@gmail.com

تاريخ الاستلام 2025/4/29 تاريخ القبول 2025/5/19 تاريخ النشر 2025/6/22

الملخص:

يهدف البحث إلى تقييم تأثير استخدام الواقع الافتراضي في تدعيم مهارات الاستنتاج العلمي لدى الطلاب. اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي شملت عينة مكونة من 60 طالبًا، تم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تعرضت لتدخل تعليمي باستخدام الواقع الافتراضي، ومجموعة ضابطة لم تتلقَ هذا التدخل. أظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية حققت تحسنًا واضحًا في الأداء، مما يدل على فاعلية الطريقة المستخدمة في تعزيز المهارات الاستنتاجية. في المقابل، لم تُظهر مجموعة الضبط أي تقدم يُذكر، مما يعكس أن التغيرات التي حدثت في المجموعة التجريبية كانت نتيجة للتدخل التعليمي وليس تغييرات عشوائية. كما لوحظ أن الأداء في مجموعة التحكم كان أكثر تفاوتًا بين المفردات، في حين كانت النتائج في المجموعة التجريبية أكثر تجانسًا، مما يعكس نجاح البرنامج في تعميق الكفاءة لدى الغالبية. بناءً على هذه النتائج، يُعتبر استخدام الواقع الافتراضي أداة فعّالة لتنمية مهارات الاستنتاج العلمي في التعليم، مما يعزز من تطبيق تقنيات جديدة لإثراء تجربة التعلم للطلاب، وتأهيلهم لمواجهة التحديات العلمية الحديثة.

الكلمات المفتاحيّة: الوَاقع الافتراضي، مهارة الاستنتاج العِلميّ، مادة الفيزيّاء.

The Effectiveness of Virtual Reality in Developing Scientific Inference Skills Among Fifth-Grade Students in the Subject of Physics

Mr. Ahmed Hassan Abd

Ministry of Education - General Directorate of Education in Anbar

Abstract:

The research aims to assess the impact of using virtual reality in strengthening students ' scientific deduction skills. The study was based on an experimental curriculum that included a sample of 60 students, which was

divided into two groups: an experimental group that was subjected to an educational intervention using virtual reality, and a control group that did not receive this intervention. The results showed that the experimental group achieved a clear improvement in performance, which indicates the effectiveness of the method used in enhancing deductive skills. In contrast, the control group showed no significant progress, reflecting that the changes that occurred in the experimental group were the result of educational intervention and not random changes. It was also noted that the performance in the control group was more uneven among the vocabulary, while the results in the experimental group were more homogeneous, reflecting the success of the program in deepening the competence of the majority. Based on these results, the exploitation of virtual reality is an effective tool for the development of scientific deduction skills in education, which enhances the application of new technologies to enrich the learning experience of students, and qualifies them to face modern scientific challenges.

Keywords: Virtual Reality, Scientific Deduction Skill, Physics Subject.

الفصل الأول: التعريف بالبحث

مشكلة البحث:

يمثل الفضاء الإلكتروني، في ظل الشبكات الاجتماعيّة، بديلاً وَاقعياً للحياة اليوميّة، حيث يُحسن من قدرة المفردات على التعبئة والتفاعل، مما يسهم في تشكيل الرأي العام[1]. يرتبط الوَاقع الافتراضيّ بعلوم الحاسوب والهندسة لإنشاء فضاء موازٍ يوفر تجربة حياتيّة جديدة، ويعتبر أداة لبناء مجتمع مدني عربي أكثر تفاعلاً[2]. تشمل تجربة الحياة الافتراضيّة مجموعة من التقنيات مثل الخوذات والقفازات الاستشعاريّة، الّتي تعزز تفاعل المستخدمين مع مضمون افتراضيّ[3]. كما تُعتبر مهارات التفكير جزءًا أساسيًا من منظومة التّعليم، وتعزز قدرة الطلاب على التعلم الذاتي وتحليل المعطيات بعمق، مما يساهم في تطوير مهاراتهم اللازمة للتفاعل الفعّال[4]. وتكتسب مهارات البحث العِلميّ أهميّة كبيرة في تطوير الفهم العميق للمواضيع، مما يعكس الحاجة المستمرة للتجديد والابتكار في مجالات البحث[5].

وتُعتبر تقانة الوَاقع الافتراضيّ من العوامل الجوهريّة في تطوير بيئات الاتصال الاجتماعيّة، بما في ذلك البيئات النصيّة وبيئات تعدد المستخدمين (MUD)[6]. كما ترتبط تقانة الوَاقع المعزز بدراسات

الوَاقع الافتراضيّ، حيث تعزز تفاعل المستخدمين مع المساحة عن طريق إضافة عناصر افتراضيّة، مما يوفر محاولات غامرة في مجالات مثل التعليم والترفيه. رغم الشكوك المحيطة بها، تشهد هذه التقانة نموًا واضحا في تعميق التفاعل الاجتماعي عبر الإنترنت[7]. تمثل مهارة الاستنتاج قدرة الفرد على استخلاص نواتج من المعطيات، وتعتمد على التفكير التحليلي والتحليلي لتقييم المعطيات من زوايا متعددة[8]. تُعزز هذه المهارة القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة وفهم الظواهر بشكل أعمق[9]. تتعلق مبادئ الفيزيّاء بتفسير الظواهر الطبيعيّة وفهم العلاقات بين الكميات مثل الحركة والقُوّة والطاقة، حيث يقدم كتاب "الفيزيّاء: المبادئ والتدخلات" أنماط جذابة لحل المسائل[10]. أما خصائص الفيزيّاء، فتشمل مميزات المواد، ومن بينها خاصيّة الاستمراريّة، الّتي تعبر عن الممانعة الّتي تظهرها المادة أمام المؤثرات الّتي تحاول تغيير حالتها المتحركة، حيث يعجز كل جزء من المادة عن تغيير حالته بسبب هذه الموانع[11].

تتجاوز مهارات التفكير الفهم، حيث تركز على تطوير القدرة على الفحص والتحليل وربط الأسباب بالنواتج، وتعتمد على مهارات مثل الاستنتاج والنقد وإصدار الأحكام[12].

لمس الباحث من خلال عمله في مجال التدريس أهمية تعزيز مهارات الاستنتاج العلمي لدى طلبة الصف الخامس العلمي، خصوصًا في مادة الفيزياء، حيث تُعتبر هذه المهارات أساسية للنجاح الأكاديمي والفهم العميق للظواهر الطبيعية. ومع تقدم التعليم واستخدام التقنيات الحديثة، يبرز الواقع الافتراضي كأداة مُبتكرة يمكن أن تلعب دورًا كبيرًا في تحسين هذه المهارات، مما يدفع الباحث لاستكشاف كفاءته في تدريس الفيزياء.

لتقييم أثر الواقع الافتراضي على مهارات الاستنتاج العلمي، أعدّ الباحث دراسة استطلاعية باستخدام استبانة مصممة بعناية، موجهة للطلاب في الصف الخامس العلمي. تتضمن هذه الاستبانة مجموعة من الأسئلة التي تهدف إلى جمع بيانات شاملة حول تجاربهم الشخصية مع تقنيات الواقع الافتراضي وكيفية استخدامها في الدروس. ركز الباحث على استكشاف الأبعاد المختلفة لتأثير هذه التقنية، مثل مدى تحسين الفهم للمفاهيم الفيزيائية المعقدة، وتعزيز القدرة على التفكير النقدي، وتطوير مهارات الاستنتاج العلمي. توصل الباحث من خلال تحليل نتائج الاستبانة إلى أن الاتجاهات والآراء السائدة حول فاعلية الواقع الافتراضي كأداة تعليمية كانت متدنية، وأساليب دمجها بشكل أكثر فعالية ضمن

المنهج الدراسي لمادة الفيزياء كانت قاصرة عن تحقيق الهدف الأمثل من التدريس في تحقيق تجربة تعليمية أكثر تفاعلية وابتكارًا.

ومما سبق يمكن تحديد سؤال المشكلة بالآتي: **ما فاعليّة الوَاقع الافتراضيّ لتنميّة مهارة الاستنتاج العِلميّ لدى طلبة المرحلة الاعداديّة في مادة الفيزيّاء؟**

أهميّة البحث:

التربية تشجع النمو والتنمية الشخصية للأفراد من خلال توجيه سلوكهم وتنمية مهاراتهم وقيمهم، حيث تلعب دوراً حاسماً في بناء الشخصية وتوجيه الأفكار والسلوكيات بشكل إيجابي[13]. تُركز أهمية التربية على تنمية التعلم النشط والتعلم الذاتي، وتشجيع الابتكار والإبداع وتعزيز التفاعل بين المتعلمين والمدرسين، مما يسهم في بناء جيل مُبدع وقادر على مواجهة التحديات الحديثة[14].

طرائق التدريس الحديثة تعتمد على تفاعل الطلاب مع المواد الدراسية وتعزيز المهارات الاستنتاجية عبر استخدام التكنولوجيا [15]. تؤكد الأبحاث أن دمج الأساليب التفاعلية يساهم في رفع مستوى الفهم لدى الطلاب ويعزز من مشاركتهم في العملية التعليمية. استخدام تقنيات مثل الألواح الذكية والتعلم الإلكتروني يتيح للطلاب تجربة تعليمية شاملة تؤهلهم لمواجهة تحديات العالم المعاصر. لتحقيق ذلك، ظهرت استراتيجيات تعليمية حديثة تُعزز دور المتعلم من خلال الانتقال من الإصغاء والتلقين السلبي إلى المشاركة الفاعلة، مما يُسهم في النقاش والتفاعل في المجموعة [16]. تكتسب مادة الفيزياء أهمية خاصة في المناهج التعليمية، حيث تُعنى بدراسة الظواهر الطبيعية وتفسير العلاقات بينها، مما يُعزز التفكير العلمي لدى الطلاب [17]. يتطلب فهم مفاهيم الفيزياء الأساسية القدرة على الاستنتاج والتفكير النقدي، وهو ما يسفر عن تنمية مهارات التحليل لدى الطلبة ويُعِدُّهم لمجالات علمية متنوعة. توفر تقنيات الواقع الافتراضي بيئة تعليمية مبتكرة تُعزز من تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي، مما يُسهّل استيعاب المفاهيم المعقدة بطريقة مرئية وتجريبية[18] . يسهم الواقع الافتراضي في خلق تجارب غامرة تُساعد الطلاب على تطبيق ما تعلموه في سياقات عملية، مما يُعزز من مهارات التفكير النقدي والاستنتاج.

تعتبر مهارة الاستنتاج العلمي من الأمور الجوهرية في العملية التعليمية، حيث تُمكن الطلاب من تحليل البيانات واستنتاج النتائج بفاعلية [19]. تُساعد هذه المهارة على اتخاذ قرارات مستنيرة وفهم

الظواهر الطبيعية بشكل أدق، مما يسهم في تعزيز التفكير النقدي لدى الطلاب ويهيئهم لمواجهة التحديات العلمية المستقبلية. وجرى أهمية مرحلة التعليم الإعدادي في العراق في العديد من الدراسات والأبحاث التعليمية التي تناولت جودة التعليم في البلاد والتحديات التي تواجهها. على سبيل المثال، في الدراسة التي نُشرت في مجلة التعليم العالي والبحث العلمي في عام 2018 تحت عنوان تقييم جودة التعليم في مرحلة التعليم الإعدادي في العراق، تم التأكيد على أهمية تحسين جودة التعليم في هذه المرحلة لضمان تحقيق الأهداف التعليمية المرجوَّة وتنمية المتعلمين بشكل شامل.

وعليه يمكن تحديد أهمية البحث بالنقاط التالية:

1. أهمية التربية ودورها تشجع على النمو والتنمية الشخصية من خلال توجيه السلوك وتنمية المهارات والقيم.
2. إسهام التربية في بناء جيل مُبدع من خلال تعزيز التعلم النشط والتعلم الذاتي.
3. أهمية طرائق التدريس الحديثة التي تعتمد على تفاعل الطلاب مع المحتوى لتعزيز المهارات الاستنتاجية والفهم.
4. دور تقنيات الواقع الافتراضي في توفر بيئة تعليمية مبتكرة تساعد الطلاب على فهم المفاهيم المعقدة وتطبيق ما تعلموه.
5. ضرورة تحسين جودة التعليم الإعدادي لضمان تحقيق الأهداف التعليمية وتنمية المتعلمين بشكل شامل.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية الوَاقع الافتراضي لتنميّة مهارة الاستنتاج العِلميّ لدى طلبة الصّفّ الخامس العِلميّ في مادة الفيزيّاء

فرضيات البحث:

لتحقيق أهداف البحث، وضع الباحث الفرضيات الآتية:

1. **الفرضية الصفرية الأولى:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون مادة الفيزياء باستخدام تقنيات الواقع

الافتراضي ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستخدام الطريقة التقليدية في اختبار مهارة الاستنتاج العلمي.

2. **الفرضية الصفرية الثانية:** " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في متوسط الاختبارين القبلي والبعدي لمهارة الاستنتاج العلمي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون مادة الفيزياء باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.

حدود البحث:

- **الحدود الزمنيّة:** يجرى البحث خلال العام الدراسي 2024-2025.
- **الحدود المكانيّة:** يركز البحث على مدارس في محافظة الانبار ، حيث تم تدخل الدراسة في مجموعة مختارة من المدارس الإعداديّة في هذه المنطقة.
- **الحدود البشريّة:** يقتصر البحث على طلاب الصّفّ الخامس العِلميّ، حيث سيتم استهداف هذه الفئة العمريّة لتقييم فاعليّة الوَاقع الافتراضيّ في تنميّة مهاراتهم الخاصة بالاستنتاج العِلميّ في مادة الفيزيّاء .
- **الحدود الموضوعيّة:** يركز البحث بشكل محدد على المهارات العِلميّة المتعلقة بالاستنتاج، مثل التحليل والتفسير والتقييم. سيتجنب البحث المواضيع الأخرى غير المتعلقة بالاستنتاج العِلميّ، مما يعزز التركيز على النواتج المتعلقة باستخدام الوَاقع الافتراضيّ كأداة تعليميّة.

مصطلحات البحث:

1. **الوَاقع الافتراضيّ:** هو مساحة محاكاة مصممة بواسطة الحاسوب، تتيح للمستخدمين التفاعل مع بيئات ثلاثيّة الأبعاد في الوقت الحقيقي، مما يوفر تجربة محيطة تعزز من التعلم وتفاعل الطلاب مع المادة[20]. **إجرائياً:** هو وسيلة تعليميّة تستخدم بيئات محاكاة ثلاثيّة الأبعاد تُتيح للطلاب التفاعل مع المضمون التعليمي بشكل تفاعلي. يتم قياس فعاليّة الوَاقع الافتراضيّ عن طريق تقييم التجربة التعليميّة للطلاب باستخدام مستلزمات مثل الست إحصائيّات الرضا، وملاحظات التعلم، وأداء الطلاب في التمرينات التعليميّة أثناء استخدام هذه الوسيلة.

2. **مهارة الاستنتاج العِلميّ:** هي القدرة على تحليل المعطيات وتجميع الإحصائيّات المتاحة، ومن ثم استخدام التفكير التحليلي لاستنتاج النواتج المنطقيّة والتوصل إلى استنتاجات عِلميّة قائمة على

الأدلة[21]. **إجرائياً:** مهارة الاستنتاج العِلميّ تشير إلى قدرة الطالب على تحليل الإحصائيّات المستمدة من محاولات أو معطيات عِلميّة، وتطوير استنتاجات مبنيّة على الأدلة. يتم قياس هذه المهارة باستخدام مقياس تم تصميمها خصيصًا لتقييم قدرة الطلاب على استخلاص النواتج وتحليل المعطيات، مثل الاختبارات متعددة الاختيارات أو التدخلات العمليّة.

3. **الفيزيّاء:** هي علم طبيعي يدرس القوانين الجوهريّة الّتي تحكم المادة والطاقة، ويشمل فروعًا متعددة مثل الميكانيكا، الحرارة، الصوت، الضوء، والكهرباء، ويساعد في فهم الظواهر الطبيعيّة والتدخلات التكنولوجيّة[22]. **إجرائياً:** الفيزيّاء هي علم يدرس الظواهر الطبيعيّة والقوانين الّتي تحكم المادة والطاقة. في سياق البحث، يتم قياس مستوى فهم الطلاب لمبادئ الفيزيّاء عن طريق تقييماتهم في اختبارات محددة تتعلق بالمبادئ الجوهريّة، مثل الميكانيكا، الكهرباء، والحرارة. تتضمن هذه التقييمات اختبارات نظريّة وعمليّة تقيس مدى استيعاب الطلاب للمبادئ الفيزيّائيّة ومدى قدرتهم على تدخلها.

الفصل الثاني: الجانب النظري والدراسات السابقة

أولاً: الجانب النظري:

المطلب الأول: الوَاقع الافتراضيّ

تعريف الوَاقع الافتراضيّ: الوَاقع الافتراضيّ (VR) هو وسيلة متقدمة تُستخدم لإنشاء بيئات محاكاة ثلاثيّة الأبعاد تُتيح للمستخدمين التفاعل مع عناصر افتراضيّة وكأنهم جزءٌ منها. يعتمد الوَاقع الافتراضيّ على مزيج من البرمجيات والأجهزة، مثل نظارات الوَاقع الافتراضيّ وأجهزة التحكم بالحركة، لتوفير تجربة غامرة. عن طريق هذه الوسيلة، يمكن للمستخدمين استكشاف عالم افتراضيّ، والتفاعل مع كائنات رقميّة، والانجراف في محاولات تعليميّة لم تكن ممكنة في الوَاقع الميداني. تم استخدام الوَاقع الافتراضيّ في عدة مجالات، بما في ذلك التعليم والطب والترفيه، مما يدل إلى إمكانياته الواسعة[23].

توظيف الوَاقع الافتراضيّ في التعليم: أصبح الوَاقع الافتراضيّ أداة تعليميّة فعّالة في الفصول الدراسيّة، حيث يوفر بيئات تعليميّة تفاعليّة تعزز من جودة التعلم. تُعزز هذه الوسيلة فهم الطلاب للمبادئ عن طريق توفير محاولات تفاعليّة تتيح لهم التدخل العملي لما يتعلمونه. على سبيل المثال، يمكن للطلاب تعلم مبادئ الفيزيّاء عن طريق محاكاة المحاولات العِلميّة بشكل مباشر في مساحة افتراضيّة، مما يسهل

عليهم فهم المبادئ المجردة. تشير الدراسات إلى أن استخدام الوَاقع الافتراضيّ في التعليم لا يساعد فقط في تعميق الفهم، بل يزيد أيضًا من دافعيّة الطلاب للانخراط في التعلم[24].

الفوائد النفسيّة والتعليميّة لاستخدام الوَاقع الافتراضيّ: تؤكد الأبحاث أن الوَاقع الافتراضيّ يمكن أن يحسن دافعيّة الطلاب وتفاعلهم مع المضمون التعليمي. عن طريق توفير تجربة تعليميّة غامرة، تشجع هذه الوسيلة على المشاركة الفعّالة وتقلل من القلق المرتبط بالتعلم. الطلاب الذين يتفاعلون مع بيئات الوَاقع الافتراضيّ يظهرون زيادة في مستوى الفهم والاحتفاظ بالمعطيات، مما يؤدي إلى تدعيم الأداء الأكاديمي. بشكل عام، يعمل الوَاقع الافتراضيّ على تحويل المساحة التعليميّة إلى تجربة أكثر انجذابًا ووَاقعيّة، مما يعزز التعلم المستدام[25].

المواجهات المرتبطة بالوَاقع الافتراضيّ: على الرغم من الفوائد العديدة الّتي يقدمها الوَاقع الافتراضيّ، إلا أن هناك مواجهات تواجه تدخله في التعليم. تشمل هذه المواجهات ارتفاع تكاليف المعدات والتقنيات المطلوبة، مما يمكن أن يكون عقبة أمام العديد من المدارس والمعاهد. بالإضافة إلى ذلك حاجة المعلِمين إلى التدريب الكافي للتكيف مع الانماط الجديدة واستخدام هذه التقانة بشكل فعال. قد تؤدي تلك المواجهات إلى عدم استخدام الوَاقع الافتراضيّ بشكل واسع النطاق في الفصول الدراسيّة، مما يحد من إفادة الطلاب من هذه الوسيلة[26]

مستقبل الوَاقع الافتراضيّ: تتجه الأبحاث المستقبليّة نحو تدعيم تقانة الوَاقع الافتراضيّ لخلق محاولات تعليميّة تفاعليّة أكثر تقدمًا. من المتوقع أن تتمتع هذه الوسيلة بمزيد من الانتشار في المدارس والجامعات مع زيادة التركيز على التعليم الشخصي بأنماطه المختلفة. يعمل الباحثون على تطوير تدخلات الوَاقع الافتراضيّ لتلبيّة احتياجات المتعلِمين المتنوعة، مما سيساعد على تعميق التعلم المستند إلى التجربة ويتيح الوصول إلى مضمون تعليمي شاملاً. يُعتبر تدعيم تفاعل المستخدم مع البيئات الافتراضيّة أمرًا مهما لضمان فعاليّة هذه الوسيلة في التعليم[27].

المطلب الثاني: مهارة الاستنتاج العِلميّ

تعريف مهارة الاستنتاج العِلميّ: مهارة الاستنتاج العِلميّ هي القدرة على استخدام الإحصائيّات والمعطيات المتاحة لتحليلها واستنباط نواتج نتيجة لتفكير منطقي ونقدي. تتطلب هذه المهارة من المفردات القدرة على تقييم المعطيات، واستخدام المنطق لتحديد العلاقات بين المتغيرات، وصياغة

استنتاجات مبنيّة على الأدلة. تعتبر مهارة الاستنتاج العِلميّ ضروريّة في العديد من المجالات العِلميّة والأكاديميّة، لأنها تمنح المفردات القدرة على اتخاذ قرارات مدروسة بناءً على الأدلة المتاحة. فهي تشمل التفكير التحليلي والإبداعي، مما يساعد الطلاب والعلماء على تطوير أفكار جديدة وتنفيذ تقدم في مجالاتهم[28].

أهميّة مهارة الاستنتاج العِلميّ في التعليم: تعتبر مهارة الاستنتاج العِلميّ من الخصائص الجوهريّة الّتي يجب تعميقها في النظام التعليمي، حيث تساند الطلاب على اكتساب القدرة على التفكير التحليلي. هذه المهارة تعزز من فهم الطلاب للمواد العِلميّة المعقدة، حيث يمكنهم استخدام الاستنتاج العِلميّ لاستنباط المبادئ وتدخلها في سياقات متنوعة، عن طريق ممارسة مهارة الاستنتاج، يتعلم الطلاب كيفيّة طرح التساؤلات الصحيحة، وتحليل المعطيات بشكل موضوعي، واستنتاج الأفكار بأدلة مدروسة. يساعد ذلك في تهيئة الطلاب لمواجهة المواجهات الأكاديميّة والمهنيّة في المستقبل[29]

عناصر مهارة الاستنتاج العِلميّ: تتضمن مهارة الاستنتاج العِلميّ عدة عناصر رئيسيّة، مثل الملاحظة، التحليل، التفسير، والتقييم. أولاً، يحتاج المفردات إلى ممارسة الملاحظة الدقيقة لجمع الإحصائيّات. بعد ذلك، تأتي مرحلة التحليل حيث يتم تنظيم الإحصائيّات وتقييمها من أجل تحديد الأنماط والتوجهات. ثم يتم تفسير النواتج المستخلصة لنقل المعرفة وفهم الظواهر المعقدة. أخيرًا، تشمل المهارة قدرة المفردات على تقييم صحة الاستنتاجات بناءً على الأدلة المتاحة، مما يساعد في تعميق التفكير التحليلي ويشجع على الاستدلال العِلميّ[30].

طرق تعميق مهارة الاستنتاج العِلميّ: يمكن تعميق مهارة الاستنتاج العِلميّ عن طريق تدخل استراتيجيات تعليميّة متنوعة. من بين هذه الاستراتيجيات استخدام التعلم القائم على الاستقصاء، حيث يقوم الطلاب بتصميم محاولات لتكوين استنتاجات قائمة على الإحصائيّات الّتي يجمعونها. كما يمكن استخدام دراسات الحالة والنقاشات التفاعليّة لتعميق قدرة الطلاب على التفكير التحليلي وتحليل المعطيات. بالإضافة إلى ذلك، فإن إدماج التقانة، مثل برامج المحاكاة والواقع الافتراضيّ، يمكن أن يسهم في تطوير مهارة الاستنتاج العِلميّ عن طريق تقديم محاولات تفاعليّة[31].

مواجهات تطوير مهارة الاستنتاج العِلميّ: رغم الأهميّة الكبيرة لمهارة الاستنتاج العِلميّ، هناك مواجهات تعيق تطويرها في الفصول الدراسيّة. واحدة من هذه المواجهات هي التركيز الزائد على الحفظ والتلقين،

مما يقلل من فرص الطلاب في ممارسة التفكير التحليلي والاستنتاج. بالإضافة إلى ذلك، قد يفتقر بعض المدرسين إلى الانماط التدريسيّة الملائمة لتنميّة هذه المهارة، مما يؤثر على قدرة الطلاب على تطويرها بشكل فعال. يتطلب التغلب على هذه المواجهات تغييرًا في المنهج الدراسي ونهج التدريس لضمان توفير مساحة تعليميّة تدعم الاحتياجات التعليميّة المختلفة للطلاب[32].

المطلب الثالث: الفيزيّاء

تعريف الفيزيّاء: الفيزيّاء هي علم طبيعي يركز على دراسة الظواهر الجوهريّة في الكون، ويهدف إلى فهم القوانين الّتي تحكم سلوك المادة والطاقة. تُعتبر الفيزيّاء من العلوم الجوهريّة الّتي تسهم في توضيح كيفيّة عمل الأشياء في العالم من حولنا، بدءًا من الجسيمات الدقيقة مثل الذرات، إلى الأجسام الكبيرة مثل الكواكب والمجرات. تشتمل مجالات الفيزيّاء على ميكانيكا الكلاسيكيّة، والديناميكا الحراريّة، والكهرباء، والمغناطيسيّة، والفيزيّاء النوويّة، وفيزيّاء الجسيمات، مما يمنحها طابعًا شاملًا ومتعدد الأبعاد[33].

أهميّة دراسة الفيزيّاء: تُعتبر دراسة الفيزيّاء ضروريّة لفهم العلوم والتقانة الحديثة. فإن فهم المبادئ الفيزيّائيّة يمكّن الطلاب من تحليل المشكلات العِلميّة والعالم من حولهم بطريقة منطقيّة. كما تُسهم الفيزيّاء في تطوير التقانة المستخدمة في الحياة اليوميّة، مثل مستلزمات القياس، والأنظمة الكهربائيّة، وأنظمة الاتصالات. علاوة على ذلك، فإن الفيزيّاء تلعب دورًا مهمًا في مجموعة واسعة من التخصصات الأخرى، بما في ذلك العلوم البيئيّة، والهندسة، والطب، مما يجعل دراستها أداة جوهريّة لتطوير الحلول المستدامة للمواجهات المعاصرة[34].

التحديات الّتي تواجه تدريس الفيزيّاء: يواجه تدريس الفيزيّاء العديد من المواجهات، منها تعقيد المبادئ الفيزيّائيّة وصعوبة بعض المحتويات بالنسبة للطلاب. إن المبادئ المجردة مثل الديناميكا والفيزيّاء الحديثة تحتاج إلى طرق تدريس فعّالة تساند الطلاب على فهمها. بالإضافة إلى ذلك، هناك نقص في المستلزمات والموارد التعليميّة الّتي تسمح بتوفير محاولات تعليميّة عمليّة. لذلك، يتطلب تدريس الفيزيّاء استراتيجيات تعلّم مبتكرة، مثل التعلم القائم على المشكلات والمحاولات العمليّة، لتطوير الفهم العميق للمبادئ الفيزيّائيّة.

ثانياً: الدراسات السابقة

- **الدراسات العربية**

دراسة (التوداري، 2021)[35] هدفت إلى استكشاف فاعليّة برنامج مقترح قائم على مساحة التعلم الافتراضيّ في تنميّة مهارات العقل المنتج لدى طلاب الماجستير في جامعة بيشة. تم تصميم البرنامج ليجمع بين المبادئ النظريّة والتدخلات العمليّة، مما يسهل على الطلاب تطوير مهارات التفكير التحليلي والإبداعي. وظّفت الدراسة المنهج التَجريبيّ، وتمثلت عينة البحث في مجموعة من طلاب الماجستير الذين تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تَجريبيّة استقبلت التدريب على البرنامج المقترح ومجموعة ضابطة لم تتلق التدريب. تم تقييم مهارات العقل المنتج باستخدام مستلزمات تقييم محددة قبل وبعد التدخل. أوضحت النواتج تحسنًا كبيرًا في مهارات العقل المنتج لدى المجموعة التجريبية موازنةً بالمجموعة الضابطة، مما يدل إلى فاعليّة البرنامج المقترح في تعميق هذه المهارات. بناءً على النواتج، توصي الدراسة بإدماج بيئات التعلم الافتراضيّ في المقررات الدراسيّة لتطوير مهارات التفكير والإبداع لدى الطلاب.

أما دراسة (قحم، 2021)[36] تهدف إلى استكشاف أثر استخدام المعامل الافتراضيّة على تنميّة مهارات الاستقصاء العِلميّ لدى طالبات الصّفّ الخامس الابتدائي في مادة العلوم. تم تنفيذ الدراسة في مدينة جدة، حيث تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين: مجموعة تَجريبيّة استقبلت التعليم عن طريق المعامل الافتراضيّة، ومجموعة ضابطة استقبلت التعليم بالطريقة التقليديّة. وظّفت الدراسة مستلزمات تقييم لتحديد مستويات مهارات الاستقصاء العِلميّ قبل وبعد تدخل البرنامج التعليمي. أوضحت النواتج تحسنًا واضحا في مهارات الاستقصاء لدى المجموعة التجريبية موازنةً بالمجموعة الضابطة، مما يدل إلى الفعاليّة الكبيرة للمعامل الافتراضيّة كأداة تعليميّة في تدريس العلوم. توصي الدراسة بإدماج المعامل الافتراضيّة في المقررات التعليميّة لتعميق التجربة التعليميّة وتنفيذ نواتج أفضل في تعلم العلوم.

و(السناني، 2023)[37] تقصى فاعليّة توظيف وسيلة الوَاقع المعزز في تدريس العلوم على تنميّة التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطلبة الصّفّ الرابع الأساسي. تم إعداد تجربة تعليميّة تعتمد على وسيلة الوَاقع المعزز، حيث تم تضمينها في مقررات تدريس العلوم بهدف تدعيم الفهم الأكاديمي وتعميق مهارات التفكير البصري لدى الطلاب. وظّفت الدراسة المنهج التَجريبيّ، مع تقسيم العينة إلى

مجموعتين: مجموعة تَجريبيّة استقبلت التعليم باستخدام وسيلة الوَاقع المعزز، ومجموعة ضابطة استقبلت التعليم بطريقة تقليديّة. تم استخدام اختبارات تحصيليّة واختبارات مهارات التفكير البصري لتقييم نواتج الدراسة بعد إجراء التجربة. أوضحت النواتج تحسنًا واضحا في مستويات التحصيل الدراسي والتفكير البصري لدى المجموعة التجريبية موازنةً بالمجموعة الضابطة، مما يدل على فعاليّة استخدام وسيلة الوَاقع المعزز في تدريس العلوم. توصي الدراسة بضرورة إدماج تقنيات التعليم الحديثة كالوَاقع المعزز في المقررات الدراسيّة لتعميق تجربة التعلم وتنفيذ نواتج تعليميّة أفضل.

- **الدراسات الاجنبية**

تناولت دراسة (Liu, Wang, Lei, Wang, 2020)[38] تأثير تقانة الوَاقع الافتراضيّ الغامر (IVR) على أداء الطلاب في دروس العلوم، حيث تسلط الضوء على نقص الأبحاث التَجريبيّة حول تأثيراتها التعليميّة في الفصول الدراسيّة. طورت الدراسة سلسلة من دروس العلوم المعتمدة على IVR للطلاب في المرحلة المتوسطة، وقامت بتقييم تأثير هذه الدروس على تحصيلهم الأكاديمي. وظّفت الدراسة منهجًا شبه تَجريبيّ، حيث تم قياس الإنجاز الأكاديمي عن طريق اختبار قبل وبعد التدريس، بالإضافة إلى الست إحصائيّات لقياس الانخراط وقبول التقانة. تألفت العينة من 90 طالبًا في الصّفّ السادس موزعين عشوائيًا على مجموعتين: مجموعة التجريب، الّتي وظّفت أجهزة عرض رأسيّة لتجربة دروس العلوم، والمجموعة الضابطة، الّتي استقبلت التعليم عن طريق الطرق التقليديّة. أوضحت النواتج أن المجموعة التجريبية حققت تقييمات أعلى بشكل واضح في الإنجاز الأكاديمي وتقييمات الانخراط (السلوكي، المعرفي، العاطفي والاجتماعي) موازنةً بالمجموعة الضابطة. بالإضافة إلى ذلك، أبدى الطلاب في المجموعة التجريبية مستوى عالٍ من قبول استخدام IVR في الفصول الدراسيّة. تقدم هذه الدراسة دليلاً تَجريبيّا على فعاليّة استخدام IVR في تعليم العلوم، وتفصح أيضًا عن كيفيّة تطوير وتنفيذ فصل دراسي يعتمد على IVR لأغراض تعليميّة رسميّة.

أما دراسة (Ferdinand, Soller, Hahn, Parong, 2022)[39] تناولت هذه الدراسة مدى إمكانيّة تعميق فعاليّة الوَاقع الافتراضيّ (VR) في تعليم العلوم عن طريق تزويد الطلاب بمعطيات ذات صلة حول فائدة الوَاقع الافتراضيّ قبل الدرس الافتراضيّ. استندت الدراسة إلى نظريّة القيمة والتوقع، حيث قمنا بتغيير تصور الطلاب لفائدة الوَاقع الافتراضيّ عن طريق استخدام تنشيط الفيديو قبل تقديم درس

بيولوجيا افتراضيّ. ثم قمنا بتقييم كيف أثر هذا التدخل على شعور الطلاب بالتواجد، ومدى اهتمامهم بالدرس الافتراضيّ، ونجاحهم في التعلم. بالإضافة إلى ذلك، اختبرنا العلاقات بين شعور الطلاب بالتواجد ونواتج التعلم. تم توزيع عينة مكونة من 196 طالبًا في الصّفّ العاشر عشوائيًا على حالة فائدة التعلم، وحالة فائدة الحياة اليوميّة، أو حالة التحكم (بدون تدخّل تنشيطي) في الوَاقع الافتراضيّ. أوضحت النواتج أن الطلاب في كلتا الحالّتّين التَجريبيّتين اعتبروا الوَاقع الافتراضيّ أكثر فائدة للتعلم بشكل واضح وحققوا إنجازات تعلم أكبر من أولئك في حالة التحكم. بالإضافة إلى ذلك، عانى الطلاب في حالة فائدة الحياة اليوميّة من شعور أقل بالتواجد موازنةً بأولئك في حالة التحكم؛ ولكن لم يكن هناك فرق بين حالة فائدة التعلم وحالة التحكم في هذا الصدد. ومع ذلك، لم يكن للتدخل أي تأثير على اهتمام الطلاب بالدرس الافتراضيّ في البيولوجيا. وعلاوةً على ذلك، لم يكن هناك اختلاف بين الطلاب في الحالّتّين التَجريبيّتين في أي من النواتج الّتّي اعتبرناها. كما تكّشفت النواتج أن شعور الطلاب بالتواجد كان مرتبطًا إيجابيًا باهتمامهم بالدرس الافتراضيّ ولكنه لم يكن مرتبطًا بإنجازهم في التعلم عندما تم التحكم في آثار التدخل. تشير هذه النواتج إلى أن وعي الطلاب بفائدة الوَاقع الافتراضيّ قد يكون عاملًا أساسيًا في فعاليته.

كما عدّت دراسة (Yang, etal. 2024)[40] وسيلة الوَاقع الافتراضيّ (VR) أداة واعدة لتدعيم المهارات العمليّة للطلاب في مجالات العلوم والهندسة. ومع ذلك، فإن فعاليّة VR في هذا السياق لا تزال غير واضحة بسبب النواتج غير المتسقة عبر الدراسات. هدفت هذه التحليل التلوي إلى تلخيص الأدبيات الموجودة والتنفيذ في التأثير العام لـ VR على المهارات العمليّة بين طلاب العلوم والهندسة. تم إجراء بحث شامل في الأدبيات، أسفر عن 37 دراسة تَجريبيّة نشرت بين عامي 2000 و2022 والّتّي استوفت معايير الشمول. شمل التحليل 72 حجماً تأثير، واستُخدم نموذج العشوائيّة لمراعاة التباين بين الدراسات. تكّشفت النواتج عن تأثير إيجابي معتدل كبير لوسيلة VR على المهارات العمليّة (g = 0.477). وأشارت تحاليل التعديل إلى أن الفئة التخصصيّة أثرت بشكل كبير على حجم التأثير، حيث أوضح طلاب الطب أكبر تدعيم في المهارات العمليّة. بالإضافة إلى ذلك، كان استخدام نهج الممارسة مع الطرق التقليديّة هو الأكثر فعاليّة بين أنماط التعليم. احتسبت الدراسة أيضًا الأسباب

المحتملة وراء النواتج الملاحظة، وأقرت ببعض القيود. كما اقترحت مجالات للاستقصاء الإضافي لتعميق الفهم حول هذا الموضوع.

التعليق على الدراسات السابقة:

تناولت الأبحاث السابقة توظيف تقنيات الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز لتعزيز التحصيل الأكاديمي وتطوير مهارات التفكير لدى الطلبة في مجالات مختلفة. فعلى سبيل المثال، تطرقت دراسة الرياضية والنجار (2020) إلى تأثير الواقع الافتراضي في تحسين الأداء الدراسي وتنمية مهارات التفكير البصري لدى الطالبات في الصف العاشر في سلطنة عمان. وقد أظهرت النتائج إيجابية هذه الوسيلة في تعزيز فهم الطلبة لمفاهيم المواد الدراسية، مما يبرز أهمية دمج التكنولوجيا الحديثة ضمن استراتيجيات التعليم.

وفي نفس السياق، قامت دراسة قحم (2021) باستعراض كيفية تأثير المعامل الافتراضية على تطوير مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في جدة. حيث أكدت الدراسة أن تفاعل الطالبات مع التجارب العملية عبر هذه المعامل يمكن أن يسهم بشكل إيجابي في تنمية قدرات البحث والتحليل، مما يظهر الفوائد الكبرى الّتي توفرها هذه الأنماط التعليمية في مرحلة التعليم الأساسي. أيضاً، قدمت دراسة التوداري (2021) تسليطًا على فعالية برنامج يعتمد على مساحة التعلم الافتراضية في تطوير مهارات التفكير الإبداعي والتحليلي لدى طلاب الماجستير في جامعة بيشة، مما يشير إلى الأهمية الكبيرة لهذه الأدوات في تعزيز التفكير النقدي والإبداعي لدى الطلبة في مراحل التعليم العالي. على الصعيد العالمي، قامت دراسة قدمها الباحث Yang وزملاؤه (2024) بتحليل شامل حول تأثير وسيلة الواقع الافتراضي على المهارات العملية لدى طلاب مجالات العلوم والهندسة. وخلصت النتائج إلى وجود تأثير إيجابي متوسط في تعزيز هذه المهارات. إضافةً إلى ذلك، استعرضت دراسة Liu وزملاؤه (2020) تأثير الفصول الدراسية المعتمدة على الواقع الافتراضي في تحسين أداء الطلاب خلال دروس العلوم، مما يعزز الفكرة بأن توظيف التكنولوجيا الحديثة قد يكون له آثار إيجابية ملحوظة في التعليم العالي.

تسلط هذه الأبحاث الضوء على الاتجاه العالمي نحو دمج التكنولوجيا في التعليم، وتبرز الفوائد المتعددة الّتي يمكن أن تساهم في تعزيز تحصيل الطلاب وتطوير مهاراتهم في مجالات تعليمية متنوعة. هذا

التوجه يسمح بتوفير بيئات تعليمية مبتكرة تساهم في إعداد الطلاب لمواجهة تحديات العصر الحديث، مما يعكس أهمية التقدم التكنولوجي في العملية التعليمية.

الفصل الثالث: الإجراءات المنهجيّة للبحث

منهج البحث:

تتبع هذه الدراسة منهج البحث التَجريبيّ، الذي يُعتبر الأنسب لتحديد العلاقات السببيّة بين المتغيرات. سيتم تصميم تجربة تعليميّة تتضمن مجموعة من التمرينات التعليميّة المرتبطة بالوَاقع الافتراضيّ، وذلك لتقييم فعاليّة هذه الوسيلة في تعميق مهارات الاستنتاج العِلميّ. والشكل الآتي يوضح التصميم التجريبي للبحث:

جدول (1) التصميم التجريبي لمجموعتي البحث

المجموعة	الاختبار القبلي	المتغير المستقل	المتغير التابع	الاختبار البعدي
التجريبية	اختبار مهارة الاستنتاج العلمي	الواقع الافتراضي	مهارة الاستنتاج العلمي	اختبار مهارة الاستنتاج العلمي
الضابطة		الطريقة التقليدية		

مجتمع البحث:

يتكون مجتمع البحث من طلاب الصّفّ الخامس العلمي في محافظة الانبار. يشمل ذلك المدارس الإعداديّة الحكوميّة والأهليّة، مما يضمن تنوع الخلفيات الاجتماعيّة والاقتصاديّة للطلاب.

عينة البحث:

تم اختيار عينة مكونة من 60 طالبًا من طلاب الصّفّ الخامس العلمي في مدرسة النهضة، تم تقسيمهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين:

1. المجموعة التجريبية: تضم 30 طالباً، حيث ستستخدم هذه المجموعة تقانة الوَاقع الافتراضيّ في تعلم المهارات الفيزيّائيّة. ستتعرض هذه المجموعة إلى مجموعة من المحاولات والتمرينات التعليميّة المعززة بالوَاقع الافتراضيّ الّتي تتيح لهم استكشاف المبادئ الفيزيّائيّة بشكل تفاعلي.
2. المجموعة الضابطة: تضم 30 طالباً، ستحصل هذه المجموعة على تعليم تقليدي في مادة الفيزيّاء باستخدام الكتاب المدرسي والمحاضرات النظريّة فقط، دون استخدام أي تقانة حديثة.

حرص الباحث على التأكد من تكافؤ المجموعتين الممثلتين للبحث، وفق معالجات احصائية ترتبط ببعض المتغيرات التي تؤثر في النتائج المتوقعة من البحث الحالي، وهذه المتغيرات هي:

1- **العُمْر الزمني محسوباً بالشهور**: حصل الباحث على بيانات الطلاب المتعلقة بمتغير العمر الزمني محسوب بالشهور وفق استمارة بيانات صُممت من قبل الباحث تم توزيعها على المجموعتين ثم حصل على البيانات، وباستخدام برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS-26) ومنه اختيار الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، اذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (197.811) بانحراف معياري (18.427) والمتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (201.622) بانحراف معياري (17.332) تبيّن النتائج عدم وجود فروق دالة احصائيا، إذ كانت قيمة (T-test) (0.916) وهي تقل عن قيمة (T-test) الجدولية (2.001) عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حريّه (58)، وهذا يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث في متغير العمر الزمني والجدول (2) اوضح ذلك.

جدول (2) نتائج اختبار (T-test) لمجموعتي البحث في العمر الزمني محسوباً بالشهور

المجموعة	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (T – test) مستوى دلالة الاختبار في البرنامج الاحصائي 0.363=(sig)(spss)		المستوى المعنوي (0.05)
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	30	197.811	18.427	58	0.916	2.001	غير دالة احصائيا
الضابطة	30	201.622	17.332				

2- معدل العام الماضي: حصل الباحث على درجات الطلاب في مجموعتي عينة البحث في العام الدراسي السابق بناءً على ما جاء في سجلاتهم الخاصة الموجودة في المدرسة وبمساعدة إدارُة المدرسة، وباستخدام برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS-26) ومنه اختيار الاختبار التائي لعينتين مستقلتين إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبيّة (65.649) بانحراف معياري (12.468) اما المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة(66.297) وبانحراف معياري (12.769) وبينت النتائج ان القيمة التائية المحسوبة (0.221) هي اقل من القيمة التائية الجدولية (2.001) عند

مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حريّه (58)، وهذا يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث في متغير درجات الطلاب في مادة الفيزياء للعام السابق، يؤكد ذلك الجدول (3):

جدول (3) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقميّه (T-test) لمجموعتي البحث في درجات الطلاب في مادة الفيزياء للعام الدراسي السابق في الصّف الرابع الإعدادي

المجموعة	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قميّه (T-test)		المستوى المعنوي (0.05)
					مستوى دلالة الاختبار في البرنامج الاحصائي(spss) (Sig)=0.826		
التجريبيّة	30	65.649	12.468	58	المحسوبة	الجدولية	غير دالة احصائياً
الضابطة	30	66.297	12.769		0.221	2.001	

3- مهارات التفكير العلمي: استند الباحث على اختبار مهارات الاستنتاج العلمي، وباستخدام برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS-26) ومنه اختيار الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، اذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (69.568) بانحراف معياري (11.224) والمتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (66.000) بانحراف معياري (10.824) تبيّن النتائج عدم وجود فروق دالة احصائيا، إذ كانت قيمة (T-test) (1.392) وهي تقل عن قيمة (T-test) الجدولية (2.000) عند مستوى دلالة (0.05) وبدرجة حريّه (58)، وهذا يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث في متغير مهارات الاستنتاج العلمي والجدول (4) اوضح ذلك:

جدول (4) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقميّه (T-test) لمجموعتي البحث في مهارات الاستنتاج العلمي

المجموعة	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحريّة	قميّه (T-test)		مستوى الدلالة (0.05)
					مستوى دلالة الاختبار في البرنامج الاحصائي(spss) (Sig)=0.168		
التجريبيّة	30	69.568	11.224	58	المحسوبة	الجدوليّة	غير دالة احصائياً
الضابطة	30	66.000	10.824		1.392	2.001	

مستلزمات البحث:

1- التصاميم التدريسيّة باستخدام الوَاقع الافتراضيّ:

- **اختيار المادة العِلميّة:** تم تصميم الدروس في الفصول الثلاثة التاليّة: الفصل الثالث "قوانين الحركة"، والفصل الرابع "الاتزان والعزوم"، والفصل الخامس "الشغل والقدرة والطاقة والزخم" بطريقة متكاملة، حيث تهدف هذه الدروس إلى تعميق الفهم العميق للمبادئ الفيزيّائيّة الجوهريّة الّتي تشكل أساسًا لفهم العديد من الظواهر الطبيعيّة. في الفصل الثالث، يتم التركيز على قوانين الحركة لنيوتن وكيفيّة تأثير القوى على حركه الأجسام، بينما يتناول الفصل الرابع مفهوم الاتزان والعزوم، حيث يُستعرض كيف يؤثر توازن القوى والعزوم على استقرار الأجسام. أما في الفصل الخامس، فيرتبط الطلاب بمبادئ الشغل والقدرة والطاقة والزخم، مما يُساعدهم على فهم كيف يمكن للطاقة أن تتغير وتتفاعل في الأنظمة المختلفة. تم تصميم كل فصل بطريقة تفاعليّة تشمل تمرينات وَاقعيّة افتراضيّة تعزز من قدرة الطلاب على الاستنتاج العِلميّ وتدخل المعرفة في سياقات متنوعة، مما يعزز التجربة التعليميّة العامة.
- **تحديد الأهداف السلوكيّة:** تشمل الأهداف السلوكيّة وفق تصنيف بلوم ثلاثة مستويات رئيسيّة هي الفهم، والاستنتاج، والتدخل، والّتي تعزز من قدرة الطلاب على الإلمام بالمبادئ الفيزيّائيّة الجوهريّة بشكل متكامل. في مستوى الفهم، يتعلم الطالب 12 هدفًا، منها شرح مفهوم القُوّة وعلاقتها بالحركة، ووصف أنماط القوى، وتحديد الظروف المؤديّة إلى الاتزان، فضلًا عن إدراك أهميّة القوى في الحياة اليوميّة. بينما تسعى الأهداف في مستوى الاستنتاج، والذي يتضمن 6 أهداف، إلى تعميق قدرة الطالب على استنتاج أثر القُوّة على الحركة، وتحديد النواتج المحتملة لتغيير القُوّة، وربط الشغل بالطاقة المتاحة. خُصص 10 أهداف لمساعدة الطلاب على استخدام المبادئ في سياقات عمليّة، بدءًا من تحديد القوى المؤثرة في مشهد حركي، وصولًا إلى تصميم محاولات لاختبار تأثير الجاذبيّة. عن طريق هذه المستويات المتكاملة، يُمكن تعميق التعلم النشط والتفكير التحليلي، مما يسهم في تطوير مهارات الطلاب في الفيزيّاء بشكل شامل.
- **تصميم الخطة:** سعى الباحث الى تصميم خطة الدروس الخاصة بمادة الفيزيّاء بحيث تعزز فهم الطلاب عن طريق إدماج تقانة الوَاقع الافتراضيّ في منظومة التّعليم. يبدأ الدرس بتمهيد قصير

يتضمن مناقشة تفاعليّة حول الحركة في الحياة اليوميّة، مما يهيئ الطلاب للتفاعل مع المبادئ العِلميّة العميقة. يتم التعريف بمفهوم القُوّة في الجزء الأول من العرض، حيث يتم استخدام الوَاقع الافتراضيّ لتوضيح كيف تؤثر القُوّة على حركه الأجسام، مثل وقائع سقوط الأشياء نتيجة للجاذبيّة. بينما يركز الجزء الثاني من الدرس على استكشاف أنماط القوى المختلفة، بما في ذلك الجاذبيّة والاحتكاك، عن طريق تمرينات تفاعليّة توظف الوسيلة لتدخل المبادئ بشكل عملي. تُعطى الفرصة للطلاب للقيام بمحاولات افتراضيّة، مما يسمح لهم بملاحظة النواتج وتأثير القوى في الوقت الحقيقي على حركتها.

يتضمن هيكل هذه الخطة تمرينات تطبيقية مثل المحاولات الافتراضيّة، حيث يقوم الطلاب برسم مسار حركه كائن مع تحديد القوى المؤثرة، مما يساعدهم على استنتاج التأثيرات بشكل مباشر. تُشجع المناقشات الجماعيّة الطلاب على مشاركة أفكارهم واستنتاجاتهم، مما يعزز من مهارات التفكير التحليلي. يُختتم الدرس بمراجعة النقاط الرئيسيّة، حيث يُطلب من الطلاب كتابة ورقة قصيرة حول كيفيّة تدخلهم لمفهوم القُوّة في حياتهم اليوميّة. تهدف هذه الخطة إلى توفير تجربة تعليميّة تفاعليّة غنيّة وتعميق مهارات الاستنتاج العِلميّ، مما يجعل التعلم أكثر فاعليّة ومُوجبة.

2- اداة البحث:

اختبار مهارة الاستنتاج العلمي: تم تصميم الاختبار ليكون شاملًا ويتألف من 20 عبارة تنقسم إلى ثلاثة فصول رئيسيّة: قوانين الحركة، الاتزان والعزوم، والشغل والقدرة والطاقة والزخم. كل فصل يحتوي على عدد محدد من التساؤلات المبنيّة على مبادئ جوهريّة لتعميق الفهم العميق للمبادئ الفيزيّائيّة. يتضمن الاختبار تساؤلات اختيار من متعدد، حيث تسعى كل عبارة إلى تقييم معرفة الطالب عن طريق تقديم خيارات متنوعة، مما يعزز من قدرتهم على الاستنتاج والتحليل. تم تصميم التساؤلات بطريقة تفاعليّة تتناسب مع التمرينات الوَاقعيّة الافتراضيّة، مما يسهم في تدعيم التجربة التعليميّة عن طريق تحفيز التفكير التحليلي والتدخل العملي للمعطيات. عن طريق هذا الاختبار، يُمكن تقييم مدى استيعاب الطلاب للمبادئ الجوهريّة وكيفيّة تدخلها في سيناريوهات مختلفة.

خُصِّصت (درجة واحدة) لكل اجابة صحيحة على فقرات اختبار مهارات الاستنتاج العلمي من قبل طلاب الصّف الخامس العلمي، ودرجة (الصفر) للفقرة التي تكون مجاباً عليها بشكل خاطئ أو متروكة

بلا إجابة، وبذلك أصبحت الدرجة المخصَّصة لفقرات الاختبار (20) درجة، ولاحتساب درجة امتلاك المهارات تم اعتبار الدرجة من 0 إلى 1 مؤشراً على عدم اكتسابها، مما يشير إلى أن الطالب لم يتمكن من استنتاج الفكرة بشكل كافٍ. في المقابل، تُعتبر الدرجات من 2 إلى 3 دليلاً على اكتساب الطالب للمهارات، مما يعني أنه استوعب المحتوى والمعلومات المعنية بشكل جيد.

الخصائص السيكو مترية لأدوات البحث:

- **صدق المحكمين:** يُعتبر صدق المحكمين أحد الخصائص السيكو مترية الجوهريّة لأدوات البحث، حيث يُعبر عن مدى دقة وموثوقيّة الأداة في قياس ما تهدف إليه. يتم تقييم هذا الصدق من قبل مجموعة من الخبراء أو المحكمين في المجال المعني، الذين يقومون بمراجعة مضمون الأداة وملاءمتها للأهداف البحثيّة. يعتمد صدق المحكمين على آراء هؤلاء الخبراء في قبول أو تعديل التساؤلات والأبعاد المتضمنة، مما يضمن أن الأداة تعكس المبادئ المستهدفة بشكل صحيح.
- **الثبات وفق الفا كرونباخ:** يعتبر معامل الثبات وفق الفا كرونباخ أداة مهمة لتقييم تكرار نواتج الأداة عند قياس نفس المفهوم في مناسبتين مختلفتين، حيث يقيس اتساق العناصر المكونة للأداة. تشير قيمة معامل ألفا (α) بين 0 و1 إلى قُوّة الثبات، والقيم الّتي تزيد عن 0.7 تدل على مستوى مقبول من الثبات. أوضحت النواتج أن معامل الثبات للاختبار بلغ (0.81)، مما يدل على موثوقيّة عاليّة في قياس أهدافه.
- **معاملات السهولة والصعوبة والتمييز:** تمثل معاملات السهولة والصعوبة والتمييز خصائص سيكو مترية هامة لتقييم فعاليّة التساؤلات في الأداة. يُقاس معامل الصعوبة عن طريق تحديد النسبة المئويّة للطلاب الذين أجابوا بشكل صحيح على السؤال، حيث تدل القيم الأكثر انخفاضًا على صعوبة السؤال. أما معاملات السهولة، فتشير إلى التساؤلات الّتي يسهل على معظم الطلاب الإجابة عليها. والجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5): معاملات الصعوبة والسهولة لاختبار مهارة الاستنتاج العِلميّ

اختبار مهارات الاستنتاج العلمي										
ت	الإجابات		المعاملات			ت	الإجابات		المعاملات		
	صحيحة	خاطئة	سهولة	صعوبة	تمييز		صحيحة	خاطئة	السهولة	الصعوبة	التمييز
.1	11	21	%34	%66	%44	.1	18	14	%56	%44	%63
.2	10	22	%31	%69	%50	.2	16	16	%50	%50	%63
.3	12	20	%38	%62	%50	.3	14	18	%45	%55	%50
.4	8	24	%25	%75	%50	.4	21	11	%66	%34	%56
.5	20	12	%62	%38	%75	.5	13	19	%40	%60	%44
.6	21	11	%66	%34	%56	.6	12	20	%38	%62	%50
.7	15	17	%47	%53	%69	.7	21	11	%66	%34	%44
.8	13	19	%41	%59	%56	.8	16	16	%50	%50	%63
.9	21	11	%66	%34	%56	.9	21	11	%66	%34	%56
10	10	22	%31	%69	%50	10	14	18	%45	%55	%50

يعرض جدول معاملات الصعوبة والسهولة لاختبار مهارات الاستنتاج العلمي أداء الطلاب في الإجابة على التساؤلات، حيث يتضمن عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة. على سبيل المثال، السؤال الأول حقق 11 إجابة صحيحة مع معامل سهولة قدره 34%، بينما السؤال الخامس كان أكثر سهولة بـ20 إجابة صحيحة و12 خاطئة، مما أعطاه معامل سهولة 62%. معاملات التمييز تختلف بين التساؤلات، حيث تميزت بعض التساؤلات مثل الثاني والثامن بمعامل تمييز 63%، بينما السؤال السابع كان لديه معامل تمييز أقل بلغ 44%.

إجراءات تنفيذ التجربة: اتبع الباحث خطوات منهجيّة منظمة لتنفيذ تجربة تعليميّة بدأت في الفصل الدراسي الأول من السنة الدراسيّة (2024 – 2025) يوم الأحد الموافق 2025/1/14. استهدفت التجربة مجموعتين، مجموعة تَجريبيّة وأخرى ضابطة، واستمرت لمدة تسعة أسابيع حتى 2025/3/5 لجمع إحصائيّات موثوقة. وظّفت تقنيات الوَاقع الافتراضيّ لتدريس مجموعة التجريب، بينما استقبلت المجموعة الضابطة التعليم بالطريقة التقليديّة. وقبل بدء الاختبار، تم إبلاغ الطلاب بموعدها وطُلِب منهم مراجعة التعليمات لضمان الفهم. أُجريت اختبارات أوليّة على عينة استطلاعيّة من 60 طالبًا يوم

2025/1/7، تلتها اختبارات على كلا المجموعتين يوم 2025/1/11 تحت إشراف الباحث. بعد تصحيح النواتج باستخدام معايير موضوعيّة، قام الباحث بتوثيق النواتج لتحليلها في وقت بعدي وتطوير تقنيات تعليم وتعميق مهارات الاستنتاج العلمي لدى الطلاب.

الأساليب الإحصائيّة المستخدمة:

وظّف الباحث مجموعة من الأدوات الإحصائيّة خلال إجراءات البحث وتحليل النواتج، حيث تم تدخل اختبار T لعينتين مستقلتين (t–Test) لتقييم تأثير تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني على مهارات الاستنتاج العلمي. بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لحساب ثبات مستلزمات البحث. كما وظّفت معادلة معامل الصعوبة لتحديد مستوى صعوبة التساؤلات، ومعادلة معامل التمييز (Discrimination Index) لقياس قدرة التساؤلات على التفريق بين مستويات أداء الطلاب.

أولا: التحقق من فرضيات البحث

الفرضية الصفرية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون مادة الفيزياء باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستخدام الطريقة التقليدية في اختبار مهارة الاستنتاج العلمي.

جدول (6): المتوسط المحسوب والتباين القياسي والقيمة التائيّة لمجموعتي البحث في التدخلين قبلياً وبعدياً اختبار مهارة الاستنتاج العِلميّ في مادة الفيزيّاء

التدخل	العدد	المتوسط المحسوب	التباين القياسي	Df	القيمة التائيّة		مستوى الدلالة (0.05)
					مستوى دلالة (Sig)=0.000		
					المحسوبة	الجدولية	
القبلي	30	12.254	2.658	29	10.44	2.045	دالة إحصائيا
البعدي	30	19.135	2.451				

يوضح جدول (6) المعطيات الضروريّة حول المتوسط المحسوب والتباين القياسي للقيم الّتي تم الوصول إليها. في التدخل القبلي، كانت المجموعة التجريبية تضم 30 طالبًا، حيث كان المتوسط المحسوب

12.254 والتباين القياسي 2.658، بينما حصلت المجموعة الضابطة على متوسط 10.442 وتباين قياسي 2.000. أما في التدخل البعدي، فقد بقيت المجموعة التجريبية على نفس العدد (30 طالبًا) وارتفع المتوسط المحسوب إلى 19.135 مع تباين قياسي قدره 2.451.

عند تحليل الإحصائيّات باستخدام اختبار "T"، تم الحصول على قيمة تائيّة محسوبة تفيد بأن هناك فرقًا دالًا إحصائيًا بين المجموعتين، حيث كانت df 29. مستوى الدلالة (Sig) المحسوبة بلغ 0.000، وهو أدنى من مستوى الدلالة المعتاد (5%)، مما يدل إلى أن النواتج كانت ذات معنى إحصائيّ وأن الفرضيّة المدروسة كانت مدعومة بالإحصائيّات. يدل هذا إلى فعاليّة التقنيات المطبقة في تعميق مهارات الاستنتاج العِلميّ لدى الطلاب.

أوضحت النواتج المحصل عليها من تدخل تقنيتي التحليل الذهني والعد الذهني تأثيرًا كبيرًا على مهارات الاستنتاج العِلميّ لدى الطلاب. يُعزى هذا التحسن إلى فعاليّة هذه الانماط التعليميّة الّتي تعزز التفكير التحليلي والتحليلي، مما يساهم في تعميق فهم الطلاب للمبادئ العِلميّة وتطوير مهاراتهم في حل المشكلات. بالإضافة إلى ذلك، فإن التحضير الجيد الذي قام به الباحث، والذي شمل توضيح التعليمات وإجراء اختبارات مسبقة، قد ساهم في زيادة تركيز الطلاب وتحفيزهم للمشاركة بفعاليّة في التجربة. علاوة على ذلك، يُظهر استخدام أنماط تعليميّة مبتكرة مثل التحليل الذهني، كيف يمكن زيادة دافعيّة الطلاب للتعلم عن طريق تفاعلهم مع المادة العِلميّة بشكل أكبر. كما أن وجود مجموعة تَجريبيّة وأخرى ضابطة يتيح تقييم النواتج بشكل موثوق، مما يساعد في التأكد من أن الاختلافات في الأداء تعود إلى الانماط التعليميّة المتبعة وليس لعوامل خارجيّة. بالتالي، تقدم الدراسة دليلًا قويًا على أهميّة هذه التقنيات في تعميق مهارات الاستنتاج العِلميّ لدى الطلاب، مما يدل إلى ضرورة إدماجها في الاستراتيجيات التعليميّة المستقبليّة.

الفرضيّة الثانيّة: الفرضية الصفرية الثانية: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في متوسط الاختبارين القبلي والبعدي لمهارة الاستنتاج العلمي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون مادة الفيزياء باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.

جدول (7): المتوسط المحسوب والتباين القياسي والقيمة التائيّة لمجموعتي البحث في التدخل بعدياً اختبار مهارة الاستنتاج العِلميّ في مادة الفيزيّاء

المجموعة	العدد	المتوسط المحسوب	التباين القياسي	df	القيمة التائيّة		مستوى الدلالة (0.05)
					مستوى دلالة (Sig)=0.000		
					المحسوبة	الجدولية	
التَجريبيّة	30	19.135	2.451	58	10.924	2.001	دالة إحصائيا
الضابطة	30	11.432	4.180				

في المجموعة التجريبية، بلغ عدد الطلاب 30، وكان المتوسط المحسوب 19.135 مع تباين قياسي قدره 2.451، بينما في المجموعة الضابطة، كان العدد 30 أيضًا، بمتوسط متوسط مقدار 10.924 وتباين قياسي قدره 2.001. عند حساب القيمة التائيّة، كانت df 58، مشيرة إلى وجود تباين له مدلول رقمي مؤثر بين المجموعتين. مستوى الدلالة (Sig) المحسوبة كان أقل من 5%، مما يدل على أن النواتج كانت ذات معنى إحصائيّ، مما يقدم دليلاً قويًا على فعاليّة التقنيات المستخدمة في تدعيم مهارات الاستنتاج العِلميّ لدى الطلاب في المجموعة التجريبية موازنةً بالمجموعة الضابطة.

من وجهة نظر الباحث، يُمكن تفسير النواتج الّتّي تم الوصول إليها عن طريق العديد من العوامل. أولًا، فعاليّة تقنيات التعليم المستخدمة، مثل التحليل الذهني والعد الذهني، تلعب دورًا حاسمًا في تعميق مهارات الاستنتاج العِلميّ. هذه الانماط تشجع الطلاب على التفكير التحليلي وتحفيزهم على تدخل المعرفة بطريقة عمليّة، مما يُحسن من أدائهم في اختبارات الاستنتاج العِلميّ. فعندما يُشرك المعلم الطلاب في عمليات تعلم فعّالة وتفاعليّة، فإنهم يميلون إلى فهم المبادئ العِلميّة بشكل أفضل ويتمكنون من استنتاج النواتج بدقة، ثانيًا، يدل الارتفاع الواضح في المتوسط المحسوب للمجموعة التَجريبيّة موازنةً بالمجموعة الضابطة إلى أن التدخلات التربويّة كانت مؤثرة. وجود مجموعة ضابطة يسمح بإجراء موازنةً موثوقة، مما يجعل من الممكن التأكيد على أن التحسن في الأداء ناتج عن الانماط التعليميّة المُتبعة وليس بسبب عوامل خارجيّة. هذا يسهم في بناء ثقة أكبر في فعاليّة البرنامج التعليمي ويشدد على أهميّة استخدام طرق تعليميّة مبتكرة تلبّي احتياجات الطلاب وتعزز قدراتهم على الاستنتاج.

ثانياً: الاستنتاجات البحثيّة

استنادًا إلى النواتج الّتي تم الوصول إليها تظهر أن التدخل الذي تم في المجموعة التجريبية كانت له نواتج مُوجبة، وأن البرنامج الذي تم اعتماده كان فعالًا في تدعيم الأداء، يمكن استخلاص الاستنتاجات التاليّة:

1- بعد تدخل البرنامج أو العلاج، شهد المفردات في المجموعة التجريبية تحسنًا واضحا في أدائهم، مما يدل على فائدة وفاعليّة الطريقة المستخدمة.

2- بالموازنةً، لم تُظهر المجموعة الضابطة أي تقدم واضح، مما يدل على أن التغييرات الّتي حدثت في المجموعة التجريبية كانت نتيجة للتدخل وليس مجرد تغيرات عشوائيّة.

3- لوحظ أن الأداء في المجموعة الضابطة كان أكثر تفاوتًا بين المفردات، بينما كانت النواتج في المجموعة التجريبية أكثر تجانسًا، ما يعكس نجاح البرنامج في تدعيم الكفاءة للغالبيّة.

ثالثاً: التوصيات

1. يوصى باستمرار استخدام البرنامج أو العلاج المُطبق في مجموعة التجريب، مع إجراء تعديلات طفيفة لتدعيم النواتج بشكل أكبر.
2. ينبغي تدخل البرنامج على مجموعات أكبر ومتنوعة من الخلفيات الاجتماعيّة والثقافيّة لفهم تأثيره بشكل أكثر شموليّة.
3. يفضل تقديم دعم إضافي للمفردات الذين لم يحققوا تقدماً واضحاً لضمان استفادتهم الكاملة من البرنامج.
4. إجراء تقييمات دوريّة للمستفيدين من البرنامج لضمان استدامة التحسن والملاحظة المستمرة للأداء.
5. نشر النواتج الّتي تم التوصل إليها عبر مؤتمرات أو مجلات عِلميّة لتعميق المعرفة والفوائد المحتملة من البرنامج لمفردات آخرين.

رابعاً: مقترحات للبحوث المستقبليّة:

1) فاعلية الوَاقع الافتراضي في اكتساب مفاهيم مادة الفيزيّاء عند طلاب الصف الخامس العلمي.
2) فاعلية الواقع الافتراضي في تعزيز المهارات العملية لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء

3) أثر الواقع الافتراضي على تحسين الدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء.

4) فاعلية الواقع الافتراضي في تطوير التفكير النقدي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء.

الهوامش

(1) رفعت، محمد. (2018). الرأي العام في الوَاقع الافتراضيّ وقُوّة التعبئة الافتراضيّة. ط1. صفحة 205.

(2) الجمّوسي، جمال. (2016). الافتراضيّ والثورة: مكانة الإنترنت في نشأة مجتمع مدني عربي. ط1. صفحة 3.

(3) بسيوني، عاطف. (2015). تقانة وتدخلات ومشروعات الوَاقع الافتراضيّ. ط1. صفحة 9.

(4) معمار، صلاح صالح. (2010). علم التفكير Thinking Science. ط1. صفحة 166.

(5) عبيد، محمد. (2021). مهارات البحث العِلميّ: Research Skills. ط1. صفحة 78.

(6) بسيوني، عاطف. (2015). تقانة وتدخلات ومشروعات الوَاقع الافتراضيّ. ط1. صفحة 9.

(7) أبو رستم، رستم. (2025). الوَاقع الافتراضيّ VR في الشبكات الاجتماعيّة. ط1. صفحة 74.

(8) صبري، حسين. (2015). مهارة البحث العِلميّ: تطوير الذات. ط1. صفحة 68.

(9) النشار، مصطفي. (2017). "التفكير العِلميّ وتنميّة البشر". ط1. صفحة 23.

(10) جيانكولي، دوغلاس. (2014). الفيزيّاء: المبادئ والتدخلات. ط1. صفحة 7.

(11) القادري، وليد. (2009). موسوعة الفيزيّاء: الميكانيك والكهرباء. ط1. صفحة 8.

(12) حميد، سلمى مجيد، محمد، محمد عدنان. (2019). مهارات التفكير بين النظريّة والتدخل: التفكير التاريخي أنموذجا. صفحة 99.

(13) العبودي، علي. (2018). *أسس التربية الحديثة: مفهومها وأبعادها*. دار الفكر. ط1. صفحة 33

(14) شكري، محمد. (2019). *التعلم النشط ودوره في تطوير التعليم*. مركز دراسات التنمية. ط1. صفحة 51.

(15) Johnson, R. (2019). Innovative teaching methods: Engaging students in the 21st century. Educational Technology. P. 45.

(16) الشمري، أنور (2011). استراتيجيات التعلم النشط من التلقين إلى المشاركة الفعالة. الرياض: دار العلم. ط1. صفحة 65.

(17) Thompson, A. (2018). Physics education: Building a foundation for scientific thinking. Science Education Review. P. 5.

(18) Garcia, M. (2021). The role of virtual reality in modern education. International Journal of Educational Technology. P. 69.

(19) Lee, K. (2020). Developing scientific reasoning through inquiry-based learning. Journal of Science Education. P. 87.

(20) السالم، رامي. (2022). تقانة التعليم: أسس وتدخلات. دار العلوم. ط1. صفحة 32.

(21) الجهني، فيصل. (2021). مهارات التفكير العليا. دار الفكر. ط1. صفحة 78.

(22) العتيبي، سامح. (2020). أبحر في الفيزيّاء. دار النشر. ط1.صفحة 112.

(23) Steuer, J. (1992). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. In Communication in the Virtual Reality. New York: Wiley, p. 49.

(24) Mikropoulos, T. A., Natsis, A. (2011). Educational Virtual Reality. International Journal of Virtual and Augmented Reality, 1(1), 16-28, p. 20.

(25) Bega, A., Daniele, T. (2018). Creating Learning Environments in Schools Using Virtual Reality: Requirements and Solutions. Journal of Educational Technology Society, 21(2), 82-93, p. 90.

(26) Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M. (2014). NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. The New Media Consortium, p. 54.

(27) Huang, T. H., Liaw, S. S. (2018). Exploring the Effects of 3D Interactive Virtual Reality Technology on Learning Outcomes in High School Physics Education. Journal of Science Education and Technology, 27(1), 37-46, p. 42.

(28) Kuhn, D. (2005). Education for thinking. Harvard University Press, p. 54.

(29) McNeill, K. L., Krajcik, J. S. (2007). Non-scientific reasoning in students' scientific explanations. International Journal of Science Education, 29(10), 1291-1309, p. 27.

(30) Goh, N. K. Yoon, S. K. (2010). Assessment of scientific inquiry skills using a rubric. Research in Science Education, 40(1), 73-84, p. 84.

(31) Zohar, A., Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. Journal of Research in Science Teaching, 39(7), 679-703, p. 657.

(32) Tytler, R. (2007). Re-investigating the role of the teacher in science education. Research in Science Education, 37(5), 503-519, p. 503.

(33) Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2013). Fundamentals of Physics (10th ed.). Wiley, p. 3.

(34) Giancoli, D. C. (2016). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (4th ed.). Pearson, p. 12.

(35) التوداري، عواد. (2021). فاعليّة برنامج مقترح قائم على مساحة التعلم الافتراضيّ في تنميّة مهارات العقل المنتج لدى طلاب الماجستير بجامعة بيشة. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، 4(19).

(36) قحم، فاطمة إبراهيم. (2021). المعامل الافتراضيّة وأثرها على تنميّة مهارات الاستقصاء العِلميّ في مادة العلوم لدى طالبات الصّفّ الخامس الابتدائي بجدة. مجلة العلوم التربويّة والنفسيّة، 5(3)، 59–72. جامعة الملك عبد العزيز.

(37) السناني، محمد. (2023). فاعليّة توظيف وسيلة الوَاقع المعزز في تدريس العلوم على تنميّة التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطلبة الصّفّ الرابع الأساسي. المجلة المصريّة للتربيّة العِلميّة، 26(3)، 1–20.

(38) Liu, R., Wang, L., Lei, J., & Wang, Q. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. British Journal of Educational Technology, 51(6), 2034-2049. https://doi.org/10.1111/bjet.13028
(39) Ferdinand, J., Soller, S., Hahn, J.-U., & Parong, J. (2022). Enhancing the effectiveness of virtual reality in science education through an experimental intervention involving students' perceived usefulness of virtual reality. Technology Mind and Behavior, 4(1). https://doi.org/10.1037/tmb0000084.supp
(40) Yang, C., Zhang, J., Hu, Y., Yang, X., Chen, M., Shan, M., & Li, L. (2024). The impact of virtual reality on practical skills for students in science and engineering education: A meta-analysis. International Journal of STEM Education, 11, 28.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

1- أبو رستم، رستم. (2025). الوَاقع الافتراضيّ VR في الشبكات الاجتماعيّة. ط1.

2- بسيوني، عاطف. (2015). تقانة وتدخلات ومشروعات الوَاقع الافتراضيّ. ط1.

3- الجمّوسي، جمال. (2016). الافتراضيّ والثورة: مكانة الإنترنت في نشأة مجتمع مدني عربي. ط1.

4- الجهني، فيصل. (2021). مهارات التفكير العليا. دار الفكر. ط1.

5- جيانكولي، دوغلاس. (2014). الفيزيّاء: المبادئ والتدخلات. ط1.

6- حميد، سلمى مجيد، محمد، محمد عدنان. (2019). مهارات التفكير بين النظريّة والتدخل: التفكير التاريخي أنموذجا.

7- رفعت، محمد. (2018). الرأي العام في الوَاقع الافتراضيّ وقُوّة التعبئة الافتراضيّة. ط1.

8- السالم، رامي. (2022). تقانة التعليم: أسس وتدخلات. دار العلوم. ط1.

9- شكري، محمد. (2019). التعلم النشط ودوره في تطوير التعليم. مركز دراسات التنمية. ط1.

10- الشمري، أنور (2011). استراتيجيات التعلم النشط: من التلقين إلى المشاركة الفعالة. الرياض: دار العلم. ط1.

11- صبري، حسين. (2015). مهارة البحث العِلميّ: تطوير الذات. ط1.

12- العبودي، علي. (2018). أسس التربية الحديثة: مفهومها وأبعادها. دار الفكر. ط1.

13- عبيد، محمد. (2021). مهارات البحث العِلميّ: Research Skills. ط1.

14- العتيبي، سامح. (2020). أبحر في الفيزيّاء. دار النشر. ط1.

15- القادري، وليد. (2009). موسوعة الفيزيّاء: الميكانيك والكهرباء. ط1.

16- معمار، صلاح صالح. (2010). علم التفكير Thinking Science. ط1.

17- النشار، مصطفي. (2017). "التفكير العِلميّ وتنميّة البشر". ط1.

18- التوداري، عواد. (2021). فاعليّة برنامج مقترح قائم على مساحة التعلم الافتراضيّ في تنميّة مهارات العقل المنتج لدى طلاب الماجستير بجامعة بيشة. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، 4(19).

19- قحم، فاطمة إبراهيم. (2021). المعامل الافتراضيّة وأثرها على تنميّة مهارات الاستقصاء العِلميّ في مادة العلوم لدى طالبات الصّفّ الخامس الابتدائي بجدة. مجلة العلوم التربويّة والنفسيّة، 5

20- السناني، محمد. (2023). فاعليّة توظيف وسيلة الوَاقع المعزز في تدريس العلوم على تنميّة التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطلبة الصّفّ الرابع الأساسي. المجلة المصريّة للتربيّة العِلميّة، 26 (3).

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1. Bega, A., Daniele, T. (2018). Creating Learning Environments in Schools Using Virtual Reality: Requirements and Solutions. Journal of Educational Technology Society, 21(2).
2. Ferdinand, J., Soller, S., Hahn, J.-U., & Parong, J. (2022). Enhancing the effectiveness of virtual reality in science education through an experimental intervention involving students' perceived usefulness of virtual reality. Technology Mind and Behavior, 4(1). https://doi.org/10.1037/tmb0000084.supp
3. Garcia, M. (2021). The role of virtual reality in modern education. International Journal of Educational Technology.
4. Giancoli, D. C. (2016). Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (4th ed.). Pearson.
5. Goh, N. K. Yoon, S. K. (2010). Assessment of scientific inquiry skills using a rubric. Research in Science Education, 40(1).
6. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2013). Fundamentals of Physics (10th ed.). Wiley.

7. Huang, T. H., Liaw, S. S. (2018). Exploring the Effects of 3D Interactive Virtual Reality Technology on Learning Outcomes in High School Physics Education. Journal of Science Education and Technology, 27(1), 37-46.
8. Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M. (2014). NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. The New Media Consortium.
9. Johnson, R. (2019). Innovative teaching methods: Engaging students in the 21st century. Educational Technology.
10. Kuhn, D. (2005). Education for thinking. Harvard University Press.
11. Lee, K. (2020). Developing scientific reasoning through inquiry-based learning. Journal of Science Education.
12. Liu, R., Wang, L., Lei, J., & Wang, Q. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. British Journal of Educational Technology, 51(6). https://doi.org/10.1111/bjet.13028
13. McNeill, K. L., Krajcik, J. S. (2007). Non-scientific reasoning in students' scientific explanations. International Journal of Science Education, 29(10).
14. Mikropoulos, T. A., Natsis, A. (2011). Educational Virtual Reality. International Journal of Virtual and Augmented Reality, 1(1).
15. Steuer, J. (1992). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. In Communication in the Virtual Reality. New York: Wiley.
16. Thompson, A. (2018). Physics education: Building a foundation for scientific thinking. Science Education Review.
17. Tytler, R. (2007). Re-investigating the role of the teacher in science education. Research in Science Education, 37(5).
18. Yang, C., Zhang, J., Hu, Y., Yang, X., Chen, M., Shan, M., & Li, L. (2024). The impact of virtual reality on practical skills for students in science and engineering education: A meta-analysis. International Journal of STEM Education, 11, 28.
19. Zohar, A., Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. Journal of Research in Science Teaching, 39(7).