Journal of the Association of Arab Universities for Higher Education Research (JAARU-RHE)
Vol. (46) – No. (2) – June 2026

Contents lists available at: Rivyr

مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي
Journal of the Association of Arab Universities for Higher Education Research (JAARU-RHE)
Journal homepage: https://rhe-association-of-arab-universities.j.rivyroa.com/

أثر استخدام تقنيتي الو اقع الافتراضي والمعززفي تحصيل مادة العلوم الحياتية لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية

The Impact of Virtual and Augmented Reality Technologies on Biology Academic Achievement among Students in the American Diploma Program

Noora Jalal Mustafa Hijjawi*
Faculty of Arts and Educational Sciences.
Middle East University- Jordan.
nourahijjawi@gmail.com

Mohammad Mahmoud Alhileh
Faculty of Arts and Educational Sciences.
Middle East University- Jordan.
mhileh@meu.edu.jo

نوره جلال مصطفى حجاوي
كلية الآداب والعلوم التربوية
جامعة الشرق الأوسط /الأردن

محمدمحمود الحيلة
كلية الآداب والعلوم التربوية
جامعة الشرق الأوسط /الأردن

Received: 02/07/2025 Accepted: 14/08/2025 Published: 15/06/2026

Abstract

The aerticle aimed to investigate the impact of using augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technologies on the academic achievement of biology among students in the American Diploma Program. The study sample consisted of 28 tenth-grade students (both male and female) enrolled at Mada International Academy 2. A quasi-experimental design was employed, using pre- and post-tests for two experimental groups. Data collection tools included an achievement test and an instructional program designed using AR and VR. The results revealed statistically significant differences in post-test scores in favor of the group that was taught using augmented reality, indicating the effectiveness of modern, interactive, and dynamic educational technologies. In contrast, no statistically significant differences were found between the two groups in the retention test, suggesting similar long-term learning outcomes. The study recommended providing students with intensive practical training using AR to enhance motivation, engagement, and the application of scientific knowledge in real-world contexts.

Keywords: Augmented reality, Virtual reality, American High School Diploma.

المستخلص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام تقنيتي الواقع الافتراضي والمُعَزّز في تحصيل مادة العلوم الحياتية لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية، وتكوّنت عينة الدراسة من (28) طالبًا وطالبة من طلبة الصف العاشر الّذين يدرسون في أكاديمية مدى الدولية 2، وتم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على التصميم (القبلي، البعدي) لمجموعتين تجريبيتين، واعتمد الاختبار التحصيلي، والبرنامج التعليمي كأدوات لجمع البيانات، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين أداء مجموعتي الدراسة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة الّتي درست باستخدام الواقع المُعَزّز، وهذا ما يُشير إلى أهمية استخدام التقنيات التعليمية الحديثة الّتي تتسم بالتفاعل والحيوية مقارنة بتقنية الواقع الافتراضي، بينما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق ببقاء أثر التعلّم. وقد أوصت الدراسة بالعديد من التوصيات أهمها ضرورة توفير فرص تدريب عملي مكثف للطلبة باستخدام تقنية الواقع المُعَزّز بطريقة ترفع من دافعيتهم وتحفزهم على استكشاف المعرفة وتطبيقها في مواقف جديدة.

كلمات المفتاحية: الواقع المُعَزّز، الواقع الافتراضي، برنامج الدبلوما الأمريكية.

DOI: https://doi.org/10.36024/1248-046-002-010
P-ISSN: 1680-6549
E-ISSN: 2957-9783
* *Corresponding author: nourahijjawi@gmail.com*

مقدمة

أصبحت التقنيات التكنولوجية الحديثة مكونًا رئيسًا في العمليّة التّعليميّة التّعلّميّة، حيث غيّرت في كيفية تعلّم الطلبة وتعليمهم، ولعلّ من أهم إسهامات التكنولوجيا هي قدرتها على تحسين الوصول إلى التعليم التفاعلي. حيث مكّن ظهور الأدوات الرقمية والمنصات التّعليميّة عبر الإنترنت الطلبة من الوصول إلى المواد التّعليميّة التّعلّميّة حيثما تواجدوا في هذا العالم.

من أبرز تلك التقنيات، تقنية الواقع الافتراضي، والّتي تغمر المستخدمين في بيئات رقمية بالكامل يتم إنشاؤها بواسطة أنظمة الحاسوب؛ بهدف خلق بيئة ثلاثية الأبعاد يمكن للمستخدم من خلالها محاكاة واقع معين سواء أكان حقيقيًا أم خياليًا؛ ومن ثم يتفاعل معه باللجوء لعدد من التقنيات والأجهزة الملحقة، الّتي بدورها تساعده على التحرك والاستكشاف بسلاسة داخل البيئة الافتراضية؛ وبالتالي اكتساب مختلف الخبرات التّعليميّة المحددة مسبقًا (فضل الله، 2024)، أما تقنية الواقع المُعَزّز فتجمع بين المعلومات الرقمية والعالم المادي من خلال تراكب العناصر الافتراضية على البيئة الحقيقية للمستخدم باستخدام أجهزة مثل الهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، أو نظارات الواقع المُعَزّز. تُستخدم تقنية الواقع المُعَزّز في التعليم لتحسين الكتب المدرسية، وتوفير نماذج تفاعلية ثلاثية الأبعاد، وخلق تجارب تعليمية تسمح للطلبة بتصور المفاهيم المعقدة في البيئات الواقعية (Abdullah et al., 2022).

تُمكّن تقنية الواقع المُعَزّز الطلبة الدمج بين العالم الافتراضي والعالم المادي الحقيقي؛ ممّا يسمح لهم بخوض تجربة فريدة ومميزة تمزج بين عالمين؛ من خلال إضافة عناصر افتراضية ثلاثية أو ثنائية الأبعاد على البيئة الصفية الحقيقية، الأمر الّذي يساهم في تعزيز التجربة وإيصال المحتوى بشكل مُيسر، كما يعمل على زيادة التفاعل بين الطلبة والمادة التعليمية (أحمد وآخرون، 2023)، ولتقنية الواقع المُعَزّز بالغ الأثر عند استخدامها لتعليم مادة العلوم للطلبة؛ حيث تعمل على زيادة دافعيتهم نحو المادة؛ نظرًا لفاعليتها في إثارة الطلبة وتحفيزهم؛ من خلال عرض المادة بأسلوب شيق وجذاب يمكّن الطلبة من إدراك الوقائع واكتساب المفاهيم بشكل أسرع، كما تعمل على تحويل المعلومات الخاصة بالمادة من المحسوس إلى المجرد؛ وبالتالي زيادة التحصيل الدّراسي لدى الطلبة، إضافة إلى إكسابهم ميزة الرجوع إلى المادة التّعليميّة وإعادتها في أي وقت؛ من خلال برامج الواقع المُعَزّز الموجودة بالأجهزة الذكية (الشلبي وآخرون، 2024).

تُعد مادة العلوم واحدة من أبرز المواد الّتي تحظى بمكانة مميزة؛ نظرًا لدورها الفعّال في الارتقاء بالمجتمعات الإنسانية؛ ممّا جعلها مجالًا محوريًا تنافس المجتمعات الراقية نحو اكتساب المعرفة العلمية؛ ومن ثم الاستفادة منها في الميادين الحياتية المختلفة؛ ممّا أسفر عن تراكم كميات مهولة من المعرفة، واستحداث أصناف من المعرفة لم تكن موجودة بالفعل؛ الأمر الّذي تسبب في إحداث فجوة عميقة بين ما يمتلكه الطلبة من معرفة وبين طبيعة المعارف الجديدة والطرائق الفعّالة لاكتسابها وتعلّمها (المشاعلة والقادري، 2018)، كما وتحتاج مادة العلوم الحياتية إلى أساليب معينة لاكتسابها وفهمها بشكل أعمق؛ نظرًا لمدى تعقيدها؛ وعليه فقد أصبح تركيز المنظومة التّعليميّة متجهًا بقوة نحو المسارات الحديثة لتسهيل الوصول للمعرفة العلميّة؛ من خلال جعل الطالب محورًا للعمليّة التعليمية التعلميّة واكتسابه المعلومات بأساليب حديثة تجعله ينخرط بكافة حواسه للوصول للمعارف وتعلمها بدلًا من الطرائق العقيمة المعتمدة على التلقين والتحفيظ؛ ممّا يكوّن لديه قاعدة معرفية عميقة يسهل استخدامها للتعامل مع المواقف الحياتية وحل المشكلات الّتي تواجهه (حسن، 2022).

أصبح اللجوء للبرامج الدولية لا سيما برنامج الدبلوما الأمريكية داخل المدارس أمرًا ضروريًا، إذ يعتمد برنامج الدبلوما الأمريكية على معايير العلوم للجيل القادم في تدريس العلوم الحياتية، والّتي تعتمد على إدراج الاستراتيجيات والتقنيات الحديثة في التدريس بهدف زيادة مشاركة وفهم الطلبة للمنهج العلمي واستخدام الطريقة العلمية في الحياة (Yehia, 2024).

ومن الجدير بالذكر أن برنامج الدبلوما الأمريكية يركز على مجالات رئيسة وهي استعداد الطلبة للجامعة واستعدادهم للعمل ومواءمة التغيرات في المعايير الدولية للتعليم، وتجهيز الطلبة بالمهارات والمعرفة اللازمة للتعاون والمنافسة مع أقرانهم في بيئة التعلم وخارجها (deVries & Fabian, 2020). وفي الوقت نفسه يُعد برنامج الدبلوما الأمريكية من البرامج المستهدفة ضمن خطة وزارة التربية والتعليم الأردنية، لتطوير وتحديث البرامج التعليمية الأجنبية، وتطوير البرنامج الأمريكي، ورغبة من وزارة التربية والتعليم في إشراك المدارس ذات العلاقة في صنع القرار (وزارة التربية والتعليم، 2021). لذا تسعى الدراسة الحالية إلى أستقصاء العلاقة بين التكنولوجيا والتحصيل الدراسي من خلال التركيز على تقنيات الواقع الافتراضي والمُعَزّز.

مشكلة الدراسة

لاحظناخلال تدريس مادة العلوم الحياتية ضمن برنامج الدبلوما الأمريكية أن هناك ضعفًا في تحصيل الطلبة، سواء على مستوى فهم المفاهيم العلمية أو في قدرتهم على تطبيقها في مواقف تعليمية مختلفة. كما أن أداءهم في الاختبارات التحصيلية لم يكن بمستوى التوقعات، بالرغم من استخدام بعض الوسائل التعليمية المتنوعة داخل الصف. وقد أكدت دراسات سابقة هذا الواقع، حيث أشار بني فواز (2022) إلى استمرار ضعف تعلم الطلبة لمادة العلوم الحياتية، في حين أشار صبرة (2023) إلى أن من بين أسباب هذا الضعف عدم توظيف المعلمين للتقنيات الحديثة بالشكل المناسب داخل البيئة الصفية، وعدم امتلاكهم الكفايات اللازمة لذلك. وبناءً على ذلك، رأت الباحثة أن من الضروري استكشاف أثر دمج تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز في تدريس العلوم الحياتية، لمعرفة مدى فعاليتها في تحسين تحصيل الطلبة وبقاء أثر التعلّم لديهم. ومن هنا جاءت مشكلة الدراسة للتساؤل حول: ما أثر استخدام تقنيتي الواقع الافتراضي والواقع المعزز في تحصيل طلبة الصف العاشر من برنامج الدبلوما الأمريكية في مادة العلوم الحياتية، وفي بقاء أثر التعلّم في المدارس الدولية في الأردن؟

أسئلة الدراسة

انبثق عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

السؤال الأول: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تحصيل طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية في مادة العلوم الحياتية تُعزى إلى طريقة التدريس (الواقع الافتراضي، الواقع المُعَزّز)؟

السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) في بقاء أثر التعلّم لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية تُعزى إلى طريقة التدريس (الواقع الافتراضي، الواقع المُعَزّز)؟

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى استقصاء أثر توظيف تقنيتي الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) في رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر ضمن برنامج الدبلوما الأمريكية في مادة العلوم الحياتية، بالإضافة إلى قياس أثرهما في تعزيز بقاء أثر التعلّم لدى الطلبة في المدارس الدولية في الأردن.

أولاً: الأهمية النظرية

تنبع الأهمية النظرية للدراسة من معالجتها لاستخدام تقنيات تعليمية حديثة مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز، واللتين تمثلان نقلة نوعية في تقديم المحتوى العلمي بأساليب تفاعلية ومحفّزة. إذ يُتوقع أن تساهم هذه التقنيات في دعم فهم الطلبة لمفاهيم العلوم الحياتية من خلال المحاكاة والتجارب الحسية والتفاعلية، مما يُعمّق التعلم ويزيد من اندماج الطلبة في العملية التعليمية.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية

تكمن الأهمية التطبيقية للدراسة في قدرتها على تقديم دلائل عملية حول فاعلية استخدام تقنيتي الواقع الافتراضي والمعزز في تحسين تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في مادة العلوم الحياتية، ضمن السياق الخاص ببرنامج الدبلوما الأمريكية في المدارس الدولية بالأردن. كما تهدف إلى تقديم تصور تطبيقي لإدماج هذه التقنيات في العملية التعليمية، بما يسهم في تطوير استراتيجيات التدريس وتحقيق مخرجات تعلم أكثر فاعلية واستدامة.

حدود الدراسة

تتمثل حدود الدراسة في الآتي:

- **الحدود الموضوعية:** تتناولها لأثر استخدام تقنيتي الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز على تحصيل طلبة الصف العاشر بالأردن في وحدة جهاز الدوران والتنفس (مادة العلوم الحياتية ضمن برنامج الدبلوما الأمريكية).
- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة على طلبة الصف العاشر الملتحقين ببرنامج الدبلوما الأمريكية في أكاديمية مدى الدولية بالأردن.
- **الحدود المكانية:** تم تُطبق الدراسة في أكاديمية مدى الدولية بالأردن والتي تنفذ برنامج الدبلوما الأمريكية.
- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2025/2024.

مصطلحات الدراسة

تتناول هذه الدّراسة تعريف مصطلحاتها من الجانبين الاصطلاحي والإجرائي على النحو الآتي:

- **تقنية الو اقع الافتراضي:** عرّف (Geng & Wu, 2021) الواقع الافتراضي **اصطلاحًا** بأنه "تقنية متقدمة تجمع بين تكنولوجيا الوسائط المتعددة، ورسومات الحاسوب، والمحاكاة، والاستشعار، والذكاء الاصطناعي، لتوفير بيئات رقمية تفاعلية، وتهدف تقنية الواقع الافتراضي إلى خلق تجربة غامرة تمنح المستخدمين شعورًا واقعيًا بالكامل، ممّا يجعلهم يشعرون بأنهم جزء من البيئة الافتراضية من خلال التفاعل الديناميكي والحسي" (p.1). ويمكن تعريفه **إجر ائيًا** في سياق الدراسة الحالية بأنه: أحد التقنيات الحديثة الّتي يمكن توظيفها لتشجيع طلبة الصف العاشر بالأردن على الاندماج ببيئات تعليمية افتراضية تُعزز من استيعابهم للمفاهيم المرتبطة بمادة العلوم الحياتية عبر محاكاة تفاعلية بشكل ديناميكي داخل البيئة الافتراضية.
- **تقنية الو اقع المُعَزّز:** عرفت الشلبي وآخرون (2024) الواقع المُعَزّز **اصطلاحًا** بأنه "تقنية يستخدمها الباحثون لدمج الواقع الحقيقي بالواقع الافتراضي، باستخدام برامج تصمّم المادة التعليمية بطريقة ثلاثية الأبعاد، مثل أدوات الأجهزة الذكية كنظارات الواقع المُعَزّز؛ بحيث يتم رؤية صور أعضاء جسم الإنسان مندمجة مع البيئة الصفية من خلال نظارات الواقع المُعَزّز"(ص. 102- 103). ويمكن تعريفه **إجر ائيًا** في سياق الدراسة الحالية: بأنه التقنية الّتي يتم خلالها إضافة بعض العناصر الرقمية والتكنولوجية للواقع المادي الحقيقي؛ وذلك لعرض محتوى تعليمي تفاعلي في مادة العلوم الحياتية.
- **العلوم الحياتية:** عرّف (Adebisi et al., 2021) مادة العلوم الحياتية **اصطلاحًا** بأنها "علم يختص بدراسة الكائنات الحية، بما في ذلك النباتات والحيوانات، ويغطي مجموعة واسعة من المواضيع التي تبدأ من الجزيئات الخلوية الدقيقة وصولًا إلى الغلاف الحيوي الّذي يشمل الأرض والكائنات التي تعيش عليها، وتُعد العلوم الحياتية مادة أساسية وضرورية في المدارس الثانوية"(p. 23) ويمكن تعريفها **إجر ائيًا** في سياق الدراسة الحالية بأنها المادة الّتي تهتم بدراسة الكائنات الحية وخصائصها الحيوية، والّتي يتم تدريسها ضمن برنامج الدبلوما الأمريكية للصف العاشر بالأردن.

- **برنامج الدبلوما الأمريكية:** يُعرف برنامج الدبلوما الأمريكية **اصطلاحًا** بأنه "برنامج تعليمي قوي ومتوازن ومليء بالتحدي، ويهدف إلى إعداد الطلبة ممن تتراوح أعمارهم 16 إلى 19 عامًا، ويدعم المدارس من خلال توفير تعليم متميّز قائم على البحوث وينمي المعرفة والفهم في الفروق المعرفية" (منظمة البكالوريا الدولية، 2016). ويمكن تعريفه **إجرائيًا** في سياق الدراسة الحالية بأنه أحد البرامج التعليمية المُطبقة في المدارس الدولية بالأردن، والّذي يعتمد على تقديم مناهج دراسية متقدمة ومرنة، وإعداد الطلبة بالمهارات الأكاديمية الّتي تؤهلهم للمرحلة الجامعية.
- **التحصيل الدّراسي:** عرّفه (Kundayo et al., 2022) **اصطلاحًا** بأنه "قدرة الطلبة على إظهار مهاراتهم الفكرية، وتطور شخصيتهم، ومدى اكتسابه للمعرفة والمهارات خلال تجربتهم التعليمية، كما يمكن اعتباره أيضًا مقياسًا للإنتاج التعليمي، حيث يعكس التغيرات في المعرفة واكتساب المهارات وتطوير المواقف لدى الطلبة نتيجة لتجاربهم التعليمية داخل النظام المدرسي"(p. 188). ويمكن تعريفه **إجرائيًا** في سياق الدراسة الحالية بأنه درجة تحصيل طلبة الصف العاشر بالأردن المرتبطة بمادة العلوم الحياتية، بعد تطبيق تقنيات الواقع الافتراضي والمُعَزّز.

بقاء أثر التعلّم: يعرف **اصطلاحًا** بأنه قدرة المتعلّم على الاحتفاظ بالخبرات والمعارف والمهارات في المواقف التعليميّة الّتي خاضها بعد مرور فترة زمنية على تعلمها (أحمد، 2024)، ويمكن تعريفه **إجرائيًا** في سياق الدراسة الحالية بأنه: ناتج ما تبقى من نتاجات التعلّم التي اكتسبها أفراد عينة الدراسة خلال دراستهم للوحدة التعليمية باستخدام بيئات الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز بعد مرور فترة زمنية على إتمامها، ويقاس بالدرجة الّتي يحصلون عليها في الاختبار التحصيلي البعدي المؤجل (اختبار بقاء الأثر) الّذي يعاد تطبيقه بعد أسبوعين من تطبيق الاختبار البعدي الفوري.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولًا: الإطار النظري

المبحث الأول: تقنية الو اقع الافتراضي

يُعَدّ الواقع الافتراضي بمثابة تقنية تقوم بإعداد بيئات افتراضية في النظام الإدراكي البشري وتمنح المستخدم تجربة غامرة، ومن خلال استخدام معدات متخصصة، مثل: شاشات العرض المثبتة على الرأس وعصا التحكم؛ يمكن للمستخدمين التفاعل مع البيئات الافتراضية، وتخلق تقنية الواقع الافتراضي تجاربَ افتراضيةً غامرةً، من خلال محاكاة حواسّ: البصر، والصوت، واللمس، عندما يضع المستخدم سماعة الواقع الافتراضي، سيكون محاطًا تمامًا ببيئة افتراضية تم إنشاؤها بواسطة الحاسوب، ويمكنه أنّ يشعر وكأنّه هناك من خلال تقنية الواقع الافتراضي، ويمكن للمستخدمين التجربة والمشاركة في مشاهد وأنشطة مختلفة في البيئة الافتراضية؛ ممّا يوفر تجربةً، وتفاعلًا أكثر تشويقًا (Zheng & Feng, 2024).

يشير الواقع الافتراضي إلى المحاكاة الّتي يتمّ إنشاؤها بواسطة الحاسوب؛ حيث يمْكِن لأي شخص التفاعل داخل بيئة اصطناعية ثلاثية الأبعاد باستخدام أجهزة إلكترونية خاصة، مثل: النظارات الواقية المزودة بشاشة، أو قفازات مزودة بأجهزة استشعار، وفي بيئة المحاكاة هذه يكون المستخدم قادرًا على استكشاف مختلف القطع الأثرية والأنشطة، كما قد يحدث في العالم الحقيقي، ويُعرَف الواقع الافتراضي أيضًا باسم "الوسائط المتعدّدة الغامرة"، وهو نوع جديد من الواقع الذي بدأ يشُقّ طريقه في عالم الأخبار على الرغم من أنه كان موجودًا منذ عام 2011، وكان يقتصر على المختبرات والمراحل المبكرة من التطوير، وبدأ يظهر ببطء في المواقع الإخبارية في عامَيْ 2014، و2015، ومع مرور الوقت أصبح جزءًا من التجارب التكنولوجية المتقدمة التي تُعرض حاليًا في مختلف المجالات (البدري، 2021).

ممّا سبق يتضح أنّ الواقع الافتراضي (VR) هو تقنية حديثة تستحدث بيئاتٍ محاكاة تتيح للمستخدمين التفاعل معها بشكل ثلاثي الأبعاد، وتعتمد هذه التقنية على أجهزة، مثل: نظارات الواقع الافتراضي الّتي تغمر المستخدمين في عوالم افتراضية؛ ممّا يمنحهم تجربةً حسيةً غامرةً، وتُستخدم تطبيقات الواقع الافتراضي في مجالات متعدّدة، مثل: التعليم؛

حيث يمكن للطلبة استكشاف بيئات تعليمية تفاعلية، أو في الطبّ؛ حيث يتمّ تدريب الأطباء على الإجراءات الجراحية في بيئات محاكاة آمنة، كما تُستخدم في الترفيه، مثل: ألعاب الفيديو؛ ممّا يوفّر تجارب فريدة ومشوّقة، ويعكس الواقع الافتراضي إمكانيات غير محدودة للتفاعل والتعلّم؛ ممّا يفتح آفاقًا جديدةً في كيفية تجربتنا للعالم من حولنا.

تعريف الو اقع الافتراضي

يُعد الواقع الافتراضي (VR) من أحدث التطورات التكنولوجية الّتي تتيح للمستخدمين تجربة بيئات محاكاة رقمية تحاكي الواقع الفعلي أو تنشئ عوالم جديدة تمامًا، ومن أبرز تعاريفه ما يأتي:

تعريف بوهيدل وبهتان (2021) بأنّه "عالم خيالي يتمّ تصميمه بواسطة الحاسوب" (ص 10)، كما عرّف الهويريني (2022) الواقع الافتراضي Virtual Reality بأنّه: "عالم يصنعه الحاسب الآلي يمكن للإنسان التفاعل معه في الوقت الحالي بنفس الأسلوب الذي يتفاعل به مع العالم الحقيقي"(ص 70).

ووضح كلٌّ من يونس والشقيفي (2022) مفهوم الواقع الافتراضي أنّه: "بيئة تعليم وتعلُّم افتراضية تحتوي على برنامج تفاعلي به عدد من الأدوات تساعد الطلبة في تنفيذ العديد من المهام والمفاهيم المختلفة" (ص 278)، بينما عرّفه كلٌّ من (Hamad & Jia, 2022) بأنّه: بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد يتمّ إنشاؤها بواسطة الحاسوب، ويمكن للمستخدمين التفاعل معها، وعادةً ما يتمّ الوصول إليها عبر جهاز حاسوب قادر على إسقاط معلومات ثلاثية الأبعاد عبر شاشة، والّتي يمكن أنْ تكون شاشاتٍ معزولةً أو شاشةً مثبّتةً على الرأس (HMD)، إلى جانب أجهزة استشعار تحديد هوية المستخدم، في حين عرّفه (Deshmukh et al., 2023) بأنّه: استخدام تكنولوجيا الحاسوب لإنشاء بيئات محاكاة يمكن استكشافها بزاوية 360 درجة.

أماعياد (2023) فقد عرفه بأنّه: "بيئة افتراضية مجسمة ثلاثية الأبعاد يصنعها الحاسب من خلال نظارات الواقع الافتراضي مع الاستعانة بتطبيقات أخرى تدعم هذه التقنية" (ص.5)، وعرّفه هندي (2023) بأنّه: "تقنيةُ محاكاةِ الحاسوب للحياة إلى حدٍّ كبير من ناحية: البصر، والسمع، واللمس، والشم، ولها إحساس قوي بالتفاعل والغمر"(ص 1286) بينما عرّفه (Zaatar et al., 2024) بأنه "بيئة افتراضية يتمّ إنشاؤها بواسطة جهاز حاسوب أو جهاز محمول توفّر إحساسًا قويًا بالحضور والانغماس الحسي للمستخدمين.

وبذلك يُمكن تعريف للواقع الافتراضي بأنّه تقنية تستخدم أجهزة الحاسوب لإنشاء بيئات ثلاثية الأبعاد يمكن للمستخدمين التفاعل معها، ويتمّ تحقيق ذلك عادةً من خلال نظارات الواقع الافتراضي، الّتي تعرض صورًا بزاوية رؤية واسعة؛ ممّا يجعل المستخدم يشعر كأنّه داخل هذه البيئة.

الاهتمام بالو اقع الافتراضي

تتجلّى أهمية الواقع الافتراضي في قدرته على محاكاة الواقع الحقيقي بشكل دقيق؛ ممّا يجعله وسيلة فعّالة لتجسيد مختلف الظروف والتحديات، ومن خلال هذه التقنية يمكن إنشاء بيئات متنوعة تعكس الواقع، والّتي قد يصعب على الأفراد الوصول إليها أو التفاعل معها في حياتهم اليومية، ولا يمكن للطالب الّذي يتعلّم في المدرسة أنْ يعيش تجربة البيئة الفضائية بشكل واقعي، وهنا يأتي دور الواقع الافتراضي؛ حيث يتيح إنشاء بيئة تحاكي الفضاء؛ ممّا يمكّن الفرد من التفاعل معها كأنّه يعيش في تلك البيئة الحقيقية (الموقع الرسمي لجامعة الرازي، 2021)، كما أنّ تقنية الواقع الافتراضي تمثل أداة قوية في مجال اتخاذ القرارات، وتفسير المعلومات؛ إذ تتيح للمستخدمين تفاعلًا مع المعلومات بطريقة تفاعلية وغامرة من خلال هذه التقنية، ويمكن التحقق من قياس المعلومات بدقة؛ ممّا يعزّز الاعتماد عليها في صنع القرارات الاستراتيجية، ويساعد الواقع الافتراضي في توفير معلومات مالية ذات جودة عالية؛ حيث تتميز بالملاءمة والتمثيل الدقيق للبيانات، كما أنّها تعزّز من فهم المستخدمين للبيانات عبر تقديمها في بيئات تفاعلية، وتتيح التحقق منها ومقارنتها بشكل فعّال (هاشم وشهاب، 2023).

تُعَدُّ فعّالية التدريب باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز من أهم الوسائل الحديثة؛ لتحسين مهارات التعليم والتعلّم لدى الطلبة، فقد أظهرت الدراسات: أنّ هذه التقنيات لا تساهم فقط في تعزيز عمليات التعليم التعلّم، بل تترك أيضًا أثرًا إيجابيًا على مدى فترة زمنية طويلة بعد انتهاء التدريب؛ حيث تتيح هذه التقنيات للطلبة التفاعل مع المحتوى التعليمي بطريقة غامرة؛ ممّا يسهم في تعزيز الفهم والاحتفاظ بالمعلومات؛ وبذلك يصبح التدريب على الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز أداةً فعّالةً؛ لتعزيز التعلّم المستدام، وتطوير المهارات العلميّة؛ ممّا يساهم في إعداد الطلبة لمواجهة تحديات المستقبل (يونس والشقيفي، 2022).

وف الوقت نفسه تعمل تقنية الواقع الافتراضي على تحويل العمليّة التّعليميّة التّعلّميّة إلى تجربة ممتعة ومثيرة؛ ممّا يزيد من تحفيز الطلبة على التعلّم؛ من خلال توفير بيئات تعليمية تفاعُلية، ويمكن للمتعلمين استكشاف المفاهيم بشكل أعمق وتطبيق المعرفة في سياقات واقعية، بالإضافة إلى ذلك تتيح هذه التقنية التغذية الراجعة الفورية؛ حيث يتمكّن الطلبة من تقييم أدائهم ومعرفة مدى تقدُّمِهم في الوقت الحقيقي، هذه التغذية الراجعة تساعد على قياس التحصيل العلمي بوضوح؛ ممّا يمكّن المعلمين من تحديد المجالات الّتي يحتاج الطلبة إلى تحسينها؛ وبالتالي تساهم تقنية الواقع الافتراضي في تعزيز تجربة التعلّم من خلال دمج المتعة والفعّالية؛ ممّا يؤدي إلى نتائج تعليمية أفضل (البلوشي وآخرون، 2022). وقد أشار (Hamad & Jia, 2022) إلى أنّ أسباب الاهتمام بتطبيق الواقع الافتراضي في التعليم تتمثل في الأسباب الآتية:

- يمكن أنْ يساعد استخدام الواقع الافتراضي في زيادة انتباه الطلبة من خلال إبقائهم منخرطين فيما يحدث داخل بيئة الواقع الافتراضي؛ حيث يَجِدُ معظمُ الطلبة المراهقين صعوبةً في الانتباه في الفصل، وعندما يستخدم الطلبة تقنياتٍ مثيرةً مثل الواقع الافتراضي، فإنّهم يصبحون أكثر اهتمامًا وانخراطًا فيما يتعلمونه أثناء الانغماس في بيئة افتراضية.
- تُعَدُّ سماعات الواقع الافتراضي مفيدةً أيضًا في حجب المشتتات البصرية والسمعية؛ ممّا يخلق فرصة للطالب للتركيز على موادّ التدريس بشكل أفضل.
- تفتح تقنيات الواقع الافتراضي المزيد من الفرص للمعلمين للتفاعل وجهًا لوجه مع الطلبة، وإجراء تفاعلات أكثر فائدة بين المعلم والطالب. ويوفّر الفرص للطلبة لبناء وممارسة معرفتهم الخاصة من خلال القدرة على الانخراط في تجارب ذات مغزى. ويمكنهم من المشاركة بشكل غامر في الأنشطة التعليمية، واكتساب فهم أفضل للموضوع المطروح. وتمّكن تلك التقنيات الأفراد من تخطي الحواجز الزمانية والمكانية، من خلال تسهيل تعلّم الطلبة في بيئات من المستحيل زيارتها في الواقع، مثل: البيئات تحت الماء، أو الفضاء.

وبذلك يمكن القول أنّ الاهتمام المتزايد بالواقع الافتراضي يرجع إلى عدة أسباب رئيسة، منها: أنّه يوفّر تجربة غامرة تجعل المستخدمين يشعرون كأنّهم جزءٌ من بيئة محاكية؛ ممّا يعزّز من تفاعلهم مع المحتوى، كما يُعد أداة تعليمية فعّالة؛ حيث يتيح للطلبة تجربة التعلم بشكل تفاعلي؛ ممّا يسهّل فهم المفاهيم المعقدة بالإضافة إلى ذلك، يُستخدم في التدريب المهني، مثل: الطب، والصناعة؛ لتوفير بيئات آمنة للممارسة دون أخطار حقيقية.

تحديات استخدام الو اقع الافتراضي في التعليم

على الرغم من إحراز الواقع الافتراضي تقدمًا ملموسًا في المجال التعليمي، إلا أنّ هناك العديد من التحديات الّتي قد تمنع اعتماده وتطبيقه في بيئات التعلّم بشكل عام، فلربما تكون التكلفة المادية المرتبطة بأجهزة وبرمجيات الواقع الافتراضي أحد أكبر هذه التحديات، ويُمْكِنُ أنْ تكونَ نظارات الواقع الافتراضي عالية الجودة -وخاصة تلك الّتي تحتوي على قدرات تتبع كاملة- مكلفةً بالنسبة لمعظم المؤسسات التّعليميّة والطلبة على حد سواء، وتشمل هذه التكلفة نظارة الواقع الافتراضي وأجهزة الحاسب أو أجهزة الألعاب المتوافقة معها، وتُقَيّدُ هذه التكلفة المالية المرتفعة الوصولَ إلى تقنية

الواقع الافتراضي خاصةً في المدارس، أو المناطق الجغرافية ذات الميزانيات المحدودة، إلى جانب الوصول إلى أجهزة حاسب حديثة وألعاب تتضمن برمجيات معالجة الرسومات؛ وذلك لتشغيل تطبيقات الواقع الافتراضي بسهولة وسلاسة. وقد يكون من الصعب بمكان ضمان أنّ المعلّم والطالب لديهما من التسهيلات ما يمكنهما من الوصول إلى البنية التحتية التقنية المطلوبة خاصةً في المؤسسات التّعليميّة في الدول النامية الّتي تعاني من اتصال سيء بالإنترنت، فضلًا عن ذلك قد يؤدي الاستخدام المطوَّل لنظارات الواقع الافتراضي إلى الشعور بعدم الراحة، ومرض الحركة، وتوتر العين (المركز الوطني للتعليم الإلكتروني، 2024).

وفقًا لما أوضحه عتيم (2024)، تتمثل التحديات الّتي تواجه تطبيق تقنية الواقع الافتراضي في التعليم، الآتي:

- صعوبة تثبيت وتشغيل برامج الواقع الافتراضي. ونقص توفّر النظارات الافتراضية.
- وصعوبة تكامل تقنية الواقع الافتراضي مع الأنظمة التعليمية الحالية. نقص البنية التحتية المناسبة في المدارس.

كما أشار (Zheng & Feng, 2024) إلى بعضَ التحديات الّتي تحتاج إلى حلٍّ؛ لتعزيز إمكانية تطبيق تقنية الواقع الافتراضي، وتتمثل في الآتي:

- تكاليف المعدات المرتفعة: حيث لا يزال سعر أجهزة الواقع الافتراضي مرتفعًا نسبيًا؛ ممّا يَحِدُّ من عملية شراء تلك التقنيات واستخدامها.
- محدودية الحركة والقدرة على النقل: تتطلب غالبية أجهزة الواقع الافتراضي المتطورة الاتصال بأجهزة الحاسوب؛ ممّا يسبب محدودية القدرة على الحركة.
- قضايا الخصوصية وأمن البيانات: قد تجمع أجهزة الاستشعار والكاميرات المستخدمة في تقنية الواقع الافتراضي بيانات المستخدم والبيانات المرئية، وقد يتمّ انتهاك خصوصية المستخدم الشخصية؛ ممّا يشكل تهديدًا بالنسبة لأمن بيانات المستخدم، وحماية حقوق الخصوصية.

دوراستخدام الو اقع الافتراضي في تدريس مادة العلوم الحياتية

يُظهر الطلبة الّذين يستخدمون الواقع الافتراضي مستوياتٍ أعلى في التفكير البصري؛ ممّا يعكس قدرتهم على فهم وتحليل المعلومات بصورة أفضل، وتتيح بيئات الواقع الافتراضي للطلبة الانغماس في تجارب تفاعلية؛ ممّا يعزّز من قدرتهم على رؤية المفاهيم العلمية بشكل ثلاثي الأبعاد، وفهمها في سياقات حقيقية (Turhan & Gümüş, 2022) ، هذه التجارب تساهم في تطوير مهارات التفكير النقدي والتحليلي؛ حيث يستطيع الطلبة استكشاف التفاعلات البيئية والعمليات الحيوية بطريقة مباشرة ومشوّقة، وبالمقارنة مع الطرائق الاعتيادية؛ حيث قد يكون التعلّم أكثر تقليديةً وبشكل نظريٍّ، إنّ الواقع الافتراضي يوفّر للطلبة فرصةً؛ لتطبيق المعرفة في بيئات محاكية؛ ممّا يسهم في تعزيز الفهم العميق ويجعل التعلم أكثر تأثيرًا (اسماعيل، 2021).

تُعد تقنية الواقع الافتراضي وسيلةً فعّالةً للتفاعل مع العالم من حولنا، فهي تتيح لنا تجربة واقع جديد يمكننا التعايش معه؛ ممّا يفتح أمامنا آفاقًا جديدة، كما يمكننا من خلال هذه التقنية أنْ نعيش تجارب واقعية في بيئات افتراضية؛ ممّا يعزّز من فهمنا وتفاعلنا مع مختلف المواقف، كما أنّ استخدام الواقع الافتراضي يمكن أنْ يكون له تأثيرٌ كبيرٌ على كيفية إدراكنا للعالم من حولنا (الهويريني، 2022). وقد ثبت أنّ الواقع الافتراضي كأداة تعليمية له فوائد للتعليم، بما في ذلك: مساعدة الطلبة على تعلّم مواضيع بيولوجية معقدة، مثل: مادة العلوم الحياتية؛ حيث يستفيد الطلبة من معرفتهم بالبيولوجيا، ودمجها مع الواقع الافتراضي لابتكار شيء جديد، ويمكن لطلبة العلوم الحياتية إنشاء مشهد في الواقع الافتراضي؛ للتعرّف على الهياكل البيولوجية، وتطبيق أساليب النمذجة ثلاثية الأبعاد في بيئة الواقع الافتراضي،

وتعزيز أساليب الإنشاء باستخدام نماذج البروتين ثلاثية الأبعاد، فضلًا عن التفاعل مع نماذج الهياكل البيولوجية في الواقع الافتراضي(Hammang et al., 2018).

المبحث الثاني: تقنية الو اقع المُعَزّز

تُعد تقنية الواقع المُعَزّز من أبرز التقنيات التي تدمج بين بيئة التعليم الحقيقية وبيئة التعليم الرقمية؛ ممّا يعزّز الموقف التعليمي، ويجعل طريقة عرض المفاهيم المجرّدة أكثر إثارة وجذبًا للطلبة، من خلال دمج العناصر الافتراضية مع الواقع، وتسهّل هذه التقنية على المتعلم فهم المفاهيم المعقّدة بطريقة تفاعلية وواقعية؛ وبذلك تُعد تقنية الواقع المُعَزّز من أكثر التقنيات الّتي أحدثت نقلة نوعية في مجال التعليم؛ حيث ساهمت في تصميم بيئات تعليم افتراضية تشبه الواقع بشكل كبير؛ ممّا يوفّر تجربة تعلّم غنية تحاكي الحياة الحقيقية، هذا النوع من التعلّم يساعد المتعلّمين على اكتساب مهارات عالية في تنفيذ المهام المطلوبة منهم؛ ممّا يؤدي إلى تحسين إتقانهم للمهارات وتقليل نسبة الخطأ عند تطبيقها في الواقع (السيابي، 2024).

ويمكن من خلال تقنية الواقع المُعَزّز إضافة محتويات رقمية، مثل الفيديوهات إلى المحتوى الورقي؛ حيث يقوم المتعلّم بتسليط كاميرا جهازه النقّال على كود موجود داخل المحتوى الواقعي؛ ممّا يؤدي إلى ظهور كائن رقمي (مثل فيديو) مرتبط بذلك الكود، هذه التقنية تسهم في تعزيز تعلم مهارات إنتاج الألعاب التعليمية؛ ممّا يجعلها أكثر إثارة وتشويقًا، بفضل هذه التجارب التفاعلية، ويمكن للطلبة الانغماس في بيئات تعليمية غنية بالمحتوى الرقمي؛ ممّا يعزّز من فهمهم واهتمامهم بالمادة الدّراسيّة، ويحفّزهم على المشاركة الفعّالة في عملية التعلّم (محمد وآخرون، 2023).

وبناءً على ذلك تساهم تقنية الواقع المُعَزّز في تقديم تصميمات تفاعلية للمقررات الدّراسيّة؛ حيث يتمّ استخدام عناصر التصميم، مثل: الألوان، والأشكال ثلاثية الأبعاد، والرسوم المتحركة؛ لخلق تجربة تعليميّة تفاعلية تَشُدُّ انتباه الطلبة، وتعزّز مشاركتهم وتفاعلهم مع المحتوى الدراسي، بالإضافة إلى ذلك يعمل الواقع المُعَزّز على دمج التكنولوجيا مع التصميم؛ ممّا يسهم في توظيف هذه التقنية في إنشاء مقررات دراسية تفاعلية تدعم تطوير مهارات الطلبة الدّراسيّة (أحمد وآخرون، 2023).

تعريف الو اقع المُعَزّز

الواقع المُعَزّز هو من التقنيات الحديثة الّتي حظيت باهتمام كبير من مختلف المجالات؛ حيث أصبحت جزءًا أساسيًا في العديد من التطبيقات والابتكارات؛ ومن أبرز تعريفاته؛ ما ذكره عبد الوهاب وصالح (2020) بأنّه: "عبارة عن إثراء البرنامج التدريبي المقترح في استخدام بعض تطبيقات التعلم الإلكتروني بمعلومات رقمية" (ص.1150). كما عرّف (El Filali & Krit, 2020) الواقع المُعَزّز بأنّه: "رؤية البيئة المادية الحقيقية في العالم الحقيقي، من خلال الصور الّتي تم إنشاؤها بواسطة الحاسوب؛ وبالتالي تغيير إدراك الواقع" (P. 107). في حين يعرّفه (Cibilić et al., 2021) بأنّه: "تقنية تكمل العالم الحقيقي بأشياء افتراضية يتمّ إنشاؤها بواسطة الحاسوب لتظهر في نفس مساحة العالم الحقيقي" (P. 1).

أما العنزي (2021) فقدعرف الواقع المُعَزّز أنّه عبارة عن: "إثراء البرنامج التدريبي المقترح في استخدام بعض التطبيقات التعلّم الإلكتروني بمعلومات رقمية باستخدام تقنية الإسقاط barcode" (ص. 112). بينما عرّفه القاضي (2021) بانّه: "تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتمّ التفاعل معها في الوقت الحقيقي أثناء قيام المتعلّم بالمهام التّعليميّة المطلوبة" (ص.42). كما أوضح يونس والشقيفي (2022) مفهوم الواقع المُعَزّز هو: "امتدادٌ للواقع الافتراضي، بإضافة مكوّن أو عنصر من البيئة الحقيقة مع عناصر البيئة الافتراضية، والعمل معها بالتزامن" (ص.278).

كذلك عرّف عياد (2023) الواقع المُعَزّز بأنه تقنية تفاعلية متزامنة تدمج خصائص العالم الحقيقي مع عالم افتراضي بشكل ثنائي، وثلاثي الأبعاد. وأوضح الحقان (2023) بأنه يُعد تقنية تسمح بتركيب العناصر الافتراضية على رؤيتنا للواقع، وعرّفته جامعة الملك عبد العزيز (2024) بأنّه: عملية تفاعليّة تعمل على تعزيز، وإثراء الواقع الحقيقي بالمعلومات رقمية.

خصائص الو اقع المُعَزّز

تتميز تقنيات الواقع المُعَزّز بقدرتها على تصوّر الواقع عن طريق تحويل العناصر المجرّدة إلى عناصر ديناميكية؛ حيث تتيح هذه التكنولوجيا للأفراد التعرّف على العالم الحقيقي من خلال الأجهزة الرقمية، والّتي يمكن للطلبة من خلالها التفاعل مع المحتوى المقدَّم، ويعاني العديد من طلبة المدارس من صعوبات في فهم، أو تصور المفاهيم والظواهر المكانية، وتتمثل الطريق التقليدية لحل هذه المشكلة في توفير صور ثنائية الأبعاد، أو مقاطع فيديو يمكنها إظهار كيفية حدوث تلك الظواهر، في حين أنّه باستخدام الواقع المُعَزّز، يمكن توضيح هذه الظواهر بشكل أعمق، وأكثر تفصيلًا (Al Shuaili et al., 2020).

يُعد الواقع المُعَزّز من أبرز التقنيات الّتي تخدم العمليّة التّعليميّة التّعلّميّة بفعّالية؛ حيث يوفّر بيئات تعليميّة تفاعلية تعزّز من تجربة التعلم للمتعلّمين، هذه التقنية تتيح للطلبة والطالبات استكشاف المفاهيم بطريقة مبتكرة؛ ممّا يجعل التعلم أكثر جذبًا وتفاعلية، كما أنّها تمثل خيارًا مثاليًا لمستقبل التعليم؛ حيث يمكن أنْ تسهم في تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين؛ لذا يتوجّب على المؤسسات التعليمية تبنّي هذه التقنية وتوظيفها بشكل استراتيجي؛ لتحقيق فوائد ملموسة للمتعلمين والمعلمين على حد سواء، من خلال دمج الواقع المُعَزّز في المناهج الدراسية، ويمكن تحسين جودة التعليم، وتعزيز الفهم العميق للمواضيع؛ ممّا يَعُودُ بالنفع على جميع الأطراف المعنية، ويعزّز من فعّالية العمليّة التّعليميّة التّعلّميّة (محمد، 2021).

تُعَدُّ خصائص الواقع المُعَزّز من العوامل الرئيسة الّتي تعزّز من تجربة التعلم؛ حيث يعمل على إثراء الواقع الحقيقي بدلًا من فصله عن عالمنا المادي، هذه التقنية تتيح للأفراد التفاعل مع بيئتهم بطريقة جديدة؛ ممّا يساعد على توضيح المفاهيم المجرّدة وجعلها أكثر قابلية للفهم، من خلال دمج العناصر الرقمية مع الواقع المادي، ويمكن للمتعلّمين استكشاف المعلومات بشكل تفاعلي؛ ممّا يسهم في تطوير مهاراتهم التواصلية، بما في ذلك التواصل غير اللفظي؛ لذا يُعد الواقع المُعَزّز أداةً ثريةً تعزّز من البيئة التعليمية، وتوفّر فُرَصًا واسعة؛ لتقريب المفاهيم المعقدة وجعلها أكثر تفاعلًا وجاذبيةً للمتعلّمين (السيد، 2021).

بينما أشار (Heikal & Rahman, 2021) إلى: أنّ الواقع المُعَزّز (AR) يتّسِم بعدد من الخصائص التي تجعله تقنية مبتكرة وفعّالة في العديد من المجالات، وأبرز هذه الخصائص: هي دمج العالَمَيْن الحقيقي والافتراضي في الوقت الفعلي؛ ممّا يتيح للمستخدمين التفاعل مع المحتوى الرقمي داخل بيئتهم الواقعية، كما يتميز بقدرته على التفاعل المباشر؛ حيث يمكن للمستخدم التفاعل مع العناصر الافتراضية باستخدام الأجهزة المختلفة، مثل: الهواتف الذكية، أو النظارات الذكية، ويتيح الواقع المُعَزّز أيضًا التخصيص، بحيث يمكن عرضُ معلوماتٍ بناءً على الموقع الجغرافي، أو احتياجات المستخدم، ويعتمد على المستشعرات، مثل: الكاميرات، وأجهزة تحديد الموقع؛ لرصد العناصر في البيئة الحقيقية، ودمجها مع المحتوى الرقمي، كما يوفّر تجربة متنقلة تتيح استخدامه في أي مكان وزمان؛ ممّا يعزّز من الإدراك البصري، ويسهم في فهم المعلومات بشكل مرئي وجذاب.

مميزات استخدام تطبيقات الو اقع المُعَزّز في تدريس العلوم الحياتية

تتميز تطبيقات الواقع المُعَزّز في تدريس العلوم الحياتية بالعديد من المزايا الّتي تجعلها أداةً تعليميةً فعّالةً؛ فهي تساعد المتعلّم على التفاعل مع المحتوى التعليمي بشكل تفاعلي وحيوي؛ ممّا يسهم في تسهيل استيعاب المفاهيم المعقدة، كما تتيح للمتعلّم اكتشاف الظواهر الطبيعية، باستخدام تقنيات متطورة وبمستوى عالٍ من الدقة؛ ممّا يعزّز الفهم

العميق، بالإضافة إلى ذلك تسهم هذه التطبيقات في: تنمية مهارات التفكير الإبداعي، ومهارات حلّ المشكلات لدى الطلبة، وتوفّر بيئةً تشجّع على التعلّم التعاوني والمشاركة بين الطلبة، كما تساعد في تحسين فهم المفاهيم المجرّدة من خلال تقديمها بطريقة مرئية وحيوية؛ ممّا يزيل التعقيد، ومن الجدير بالذكر أنّ استخدام الواقع المُعَزّز يرفع مستوى تحصيل الطلبة؛ حيث يقلل من الأخطاء أثناء تطبيق المهارات المطلوبة؛ ممّا يعزّز الثقة والإتقان في التعلّم (السيابي، 2024).

كما يفضّل الطلبة الاعتماد على التفكير الملموس بدلًا من التفكير المجرّد؛ ولذلك فإنّ استخدام أدوات التكنولوجيا الّتي تساعد على تقديمِ محتوًى ذي تجربةٍ حقيقيةٍ يمكن أنْ يؤثّر على مهارات التفكير النقدي لديهم ووتيرة التعلّم، كما يمكِن للتكنولوجيا الجديدة، مثل: الواقع الافتراضي، والواقع المُعَزّز محاكاةَ مواقف الحياة الواقعية، وإثراء البيئة التعليمية بالمحتوى التفاعلي، وجدير بالذكر أنّ بيئات التعلّم الافتراضية تَعُدْ قابلةً للتكيف مع مناهج التدريس المختلفة (Al Shuaili et al., 2020).

ومن هنا تُعَدُّ تقنية الواقع المُعَزّز من التقنيات الواعدة الّتي تمتلك إمكانيات كبيرة في تحسين تجارب المستخدم والاستفادة منها في مجالات متعددة، مثل: التدريب، والتعليم، وتصميم الألعاب التعليمية، وتوفّر هذه التقنية تجارب تفاعلية وواقعية؛ ممّا يتيح للمستخدمين التفاعل مع العالم الافتراضي بطرائق مبتكَرة ومشوّقة، وفي مجال التعليم تسهِم تقنية الواقع المُعَزّز في تحسين عملية التدريس، من خلال تقديم محتوى تعليمي غني وتفاعلي؛ ممّا يجعل التعلّم أكثر جذبًا وفعّالية، كما توفّر تجارب تعليمية فريدة تساعد الطلبة والمتعلّمين على فهم المفاهيم الصعبة بطريقة ممتعة؛ ممّا يعزّز استيعابهم للمعلومات، ويطوّر مهاراتهم بطريقة مبتكرة تلائم احتياجات التعليم الحديث (السرحان وعيد، 2024).

ويُعَدُّ الواقع المُعَزّز تقنيةً تعليميةً متطورة لديها القدرةُ على توفير طرائق مبتكرة للتدريس، وإنشاء تجارب تعليمية جذابة؛ حيث يمكِن لتطبيقات الواقع المُعَزّز التي تنفذ التصميم القائم على الألعاب إثراء التعليم، من خلال زيادة التحفيز، والمشاركة، وتحقيق نتائج تعليمية أفضل، كما يمكِن للواقع المُعَزّز أنْ يعزّز عملية التعلم، وتجربة المستخدم، من خلال مساعدة الطلبة على تصوّر المحتوى، والتعرّف على المفاهيم المجرّدة بشكل أفضل (Volioti et al., 2022).

أوجه الشبة والاختلاف بين تقنِيَتَيْ الو اقع الافتراضي والو اقع المُعَزّز

تُعد تقنيتا الواقع الافتراضي (VR)، والواقع المُعَزّز (AR) من التقنيات الحديثة الّتي تعزّز من تجربة التعلّم والترفيه، لكنهما تختلفان في العديد من الجوانب، والجدول (1) يوضح أوجه التشابه والاختلاف بين الواقع المُعَزّز والواقع الافتراضي

عنصر المقارنة	الو اقع المُعَزّز	الو اقع الافتراضي
النظرة إلى البيئة المحيطة	يعزّز البيئة الحقيقة مع إضافة عناصر افتراضية.	يغمر المستخدم في بيئة افتراضية بالكامل.
طبيعة البيانات	يدمج البيانات الرقمية في العالم الحقيقي.	ينشئ بيئة رقمية تحاكى العالم الحقيقي.
طريقة تفاعل النظام مع المستخدم	يتفاعل المستخدم مع الأجسام الافتراضية، بينما يرى العالم الحقيقي.	ينغمس المستخدم في بيئة افتراضية، ويتفاعل معها بالكامل.
احتياج للمعامل	لا يحتاج إلى معامل افتراضية.	يحتاج إلى معامل افتراضية لتجربة كاملة.
تو افر عنصر الو اقعية والخيال	يضفي خيالًا على المناظر الحقيقية.	يضفي واقعية على المناظر الخيالية.
مجالات التطبيق	التعليم – الصناعة- الترفيه- السياحة- الإعلان.	العمليات الطبّية– الإعلام الافتراضي- البيئات التعليمة الافتراضية- الترفيه.

(المصدر: عبد المهدي، 2020).

ثانيًا الدراسات السابقة ذات الصلة

ونظرا لندرة الدراسات الّتي تناولت استخدام تقنيتي الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز في تحصيل طلبة برنامج الدبلوما الامريكية في مادة العلوم الحياتية-حسب علم االباحثان-، فقد تم سرد ما توفر من دراسات بحثت في استخدام كلتا التقنيتين في مادتي العلوم والعلوم الحياتية في البرامج الوطنية والمحلية ليشكل جزء الدراسات السابقة في هذه الأطروحة.

أولاً: دراسات تناولت استخدام تقنية الو اقع الافتراضي في تحصيل الطلبة في مادتي العلوم الحياتية والعلوم العامة

دراسة Cao et al.(2024) بعنوان: "فعّالية بيئة الواقع الافتراضي على أداء طلبة المدارس الابتدائية والثانوية في دروس العلوم". هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فعّالية الفصول الدّراسيّة العلميّة المدعومة بالواقع الافتراضي على تعزيز الأداء التعليمي، والقدرة على حل المشكلات، والثقة بالنفس، من خلال مقرر العلوم لدى طلبة المرحلتين الابتدائية والثانوية في الصين، وقد اشتملت عينة الدراسة على (73) من طلبة الصف الرابع مقسمين إلى مجموعتين (37 طالبًا و36 طالبةً) و(86) طالبًا بالصف الثامن مقسمين أيضاً إلى (37 طالبةً و49 طالباً)، وتمّ اتباع منهجٍ شبه تجريبي، كما استعانت الدراسة باختبارات قبلية وبعدية لقياس الأداء التعليمي، والقدرة على حل المشكلات، والكفاءة الذاتية، واستبانة تقبل التكنولوجيا المكونة من (51) عبارة كأدوات للبحث، وقد أظهرت النتائج: وجود تحسن في مستويات أداء الطلبة في تعلم العلوم في الفصول الدّراسيّة العلّميّة المدعومة بالواقع الافتراضي في المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة. إضافة إلى تحسين قدرة الطلبة في المجموعة التجريبية في حل المشكلات، سواء في المرحلة الابتدائية أو الثانوية، مقارنة بالمجموعة الضابطة؛ ممّا يجعله أداةً تعليميةً فعّالةً.

أجرى Abubakar(2024) دراسة بعنوان: "تأثير استراتيجية التعلم الافتراضي على تحصيل طلبة علم الأحياء في مجلس منطقة جورجو الادا، منطقة العاصمة الفيدرالية - أبوجا". هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن تأثير تطبيق استراتيجية التعلم الافتراضي على تحصيل طلبة علم الأحياء في المدارس الموجودة في منطقة جواجوالادا بمقاطعة العاصمة الفيدرالية أبوجا، وقد تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثاني الثانوي في مقاطعة العاصمة الفيدرالية أبوجا، بينما اشتملت عينة الدراسة على (92) طالبًا وطالبةً (45 في المجموعة التجريبية، و47 في المجموعة الضابطة)، كان منهم (45 ذكورًا و47 إناثًا). تبنت الدراسة منهجًا شبه تجريبي، كما استخدمت اختبارًا تحصيليًا يحتوي على 32 سؤالًا، واستخدمت الدراسة أسلوب أخذ العينة متعدّدة المراحل، ومن أهم نتائجها: وجود فعّالية لتطبيق استراتيجية التعلّم الافتراضي على زيادة تحصيل الطلبة في مادة الأحياء؛ حيث تعزّز التفاعلية لهذه الاستراتيجية الطلبة، وتزيد دافعيتهم؛ لتحسين مخرجات التعلم. إضافة إلى زيادة في مستويات التحصيل الدراسي في مادة الأحياء لصالح الطلبة الذكور في المجموعة التجريبية، مقارنة بالإناث.

وأجرى الحوسني (2023) دراسة بعنوان "أثر استخدام تطبيقات المختبرات الافتراضية داخل الغرفة الصفية في تنمية التحصيل العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مادة العلوم". هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والأداء العلمي بمادة العلوم، وقد كان مجتمع الدراسة مكوّنًا من طلبة الصف الثامن الأساسي بمدرسة الشيخ سعيد الحارثي بمحافظة مسقط ولاية السيب، والعينة محل الدراسة ضمّت (60) طالباً منقسمين بالتساوي بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وتمّ اختيارهم بالطريقة القصدية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، واستعانت بالاختبار التحصيلي كأداة لها، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الّتي قامت بإجراء التجارب باستخدام المختبرات الافتراضية، والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، والأداء العلمي بمادة العلوم ولصالح المجموعة التجريبية.

أما السلقان (2023) فقد قام بدراسة عنوانها "فاعلية برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس العلوم؛ لتنمية التخيل العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا المبدعين في الأكاديمية الأمريكية- محافظة نابلس"، تكوّن مجتمع الدراسة من طلبة المرحلة الأساسية العليا في مدرسة الأكاديمية الأمريكية الخاصة في "محافظة نابلس التابعة لوزارة التربية والتعليم الفلسطينية"، وشملت العينة (30) طالبًا أُختيروا بالطريقة القصدية. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي كمنهج للدراسة، واستعانت باختبار التخيل العلمي كأداة للبحث. ومن النتائج المهمة الّتي أشارت إليها الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي تحصيل طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة التخيل العلمي تنسب لطريقة التدريس (الواقع الافتراضي، الاعتيادية) .

ثانيًا: دراسات تناولت استخدام تقنية الو اقع المُعَزّزفي تحصيل الطلبة في مادتي العلوم الحياتية والعلوم العامة

هدفت دراسة Jaballudin & Khalid(2024) إلى الكشف عن فعّالية تطبيق تقنيات الواقع المُعَزّز في تحسين تحصيل الطلبة في مادة الأحياء في موضوع فسيولوجيا النباتات المزهرة لطلبة الصف الرابع، ومقارنتها بالأساليب التقليدية في ماليزيا. اشتملت عينة الدراسة على (100) طالبٍ وطالبةٍ مقسمين إلى (52 طالبًا في المجموعة التجريبية و48 طالبًا في المجموعة الضابطة)، كان منهم (48 طالبًا، و52 طالبةً)، حيث تبنت الدراسة المنهج شبه تجريبي، كما استعانت بالاختبارات القبلية والبعدية الّتي تقيس تحصيل الطلبة بموضوع فسيولوجيا النباتات المزهرة، والمكوّنة من (10) أسئلة، واستمارة المسح أداة للدراسة، واستخدمت الدراسة أسلوب العينة العشوائية. أظهرت النتائج وجود فعّالية لتطبيق تقنيات الواقع المُعَزّز على تحسين مستويات تحصيل الطلبة الأكاديمي في مادة الأحياء؛ حيث إنها تعزّز من قدرة المستخدمين على التعلّم، وتساعدهم بفهم المواضيع بشكل أفضل. وزيادة في دافعية الطلبة نحو تعلّم موضوعات الأحياء، وزيادة مستويات الإبداع، والابتكار، ومشاركة الطلبة في أنشطة التعلّم باستخدام الوسائل المرئية، والوسائل ثلاثية الأبعاد في تقنيات الواقع المُعَزّز.

أما دراسة البلوشي (2023) بعنوان "استخدام استراتيجية الواقع المُعَزّز في مقرر العلوم لزيادة التحصيل الأكاديمي وقد تكوّن مجتمع الدراسة من طلبة المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم الأساسي بمحافظة جنوب الشرقية في سلطنة عمان، وعينة تلك الدراسة عبارة عن (66) طالبًا وطالبةً، وكان الشبهُ تجريبيٍ منهجًا للدراسة، واستعانت الدراسة باختبار التحصيل الدراسي كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها: وجود أثر إيجابي لاستخدام تقنية الواقع المُعَزّز على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى الطلبة. ووجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لمادة العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

أما السناني وعبد السلام (2023) فقد قاما بدراسة حملت عنوان "فاعلية توظيف تقنية الواقع المُعَزّز في تدريس العلوم على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطلبة الصّف الرّابع الأساسي". تكوّن مجتمع الدراسة من طلبة الصف الرابع الأساسي في مدرسة سفانة بنت حاتم الطائي للتعليم الأساسي بمحافظة مسقط، وتكونت عينة الدراسة على (52) طالبًا تمّ تقسيمهم بالتساوي بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، وتمّ اختيارهم بالطريقة القصدية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي كمنهج للدراسة، واستعانت بالاختبار التحصيلي كأداة للدراسة. وقد توصلت إلى وجود أثر كبير لاستخدام تقنية الواقع المُعَزّز في تدريس العلوم على تنمية التحصيل لدى الطلبة؛ إذ تبيّن وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، وطلبة المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة البلوشي وآخرون (2022) فقد هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام تقنية الواقع المُعَزّز على استيعاب مادة العلوم دراسيًّا، حيث تكون مجتمع الدراسة من طلبة المدارس الحكومية التابعة للمديرية التربية والتعليم الأساسي بمحافظة جنوب الشرقية، واشتملت العينة على (66) طالبًا تمّ تقسيمهم بالتساوي بين المجموعتين التجريبية والضابطة،

واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي كمنهج لها، واستعانت باختبار التحصيل الدراسي كأداة للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها: وجود أثر إيجابي لاستخدام تقنية الواقع المُعَزّز على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى الطلبة؛ إذ تبيّن وجود فروق دالة إحصائيًا في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية

تميّزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة: بأنّها الدراسة الوحيدة في (حدود علم االباحثان) الّتي تناولت أثر استخدام تقنِيَتَيْ الواقع الافتراضي والمُعَزّز في تحصيل مادة العلوم الحياتية لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية، وهو ما يميّز الدراسة الحالية ويسلّط الضوء نحو إجراء المزيد من الدراسات العربية والأجنبية حول هذا الموضوع؛ نظرًا لندرة الدراسات العربية والأجنبية الّتي تستهدف هذا الموضوع الهامّ.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

نظراً لطبيعة الدراسة الحالية ووفقًا لأهدافها؛ فقد تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على التصميم (القبلي، البعدي) لمجموعتين تجريبيتين، وقد تم الاعتماد على هذا المنهج لمناسبته في الكشف عن أثر البرنامج القائم على تقنيتي الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز في تنمية التحصيل الدّراسي في فصل (الأجهزة التنفسية والدورانية Respiratory and Circulatory Systems) في مادة العلوم الحياتية.

مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصّف العاشر في برنامج الدبلوما الامريكية في المدارس الدولية في مدينة عمان للعام الدراسي 2024-2025 والبالغ عددهم (280) طالبا وطالبة.

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من جميع طلبة الصّف العاشر الّذين يدرسون في أكاديمية مدى الدولية 2 والبالغ عددهم (28) طالبا وطالبة. في ضوء التصميم الشبه تجريبي للدراسة ولتحقيق أهدافها تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية، تم اختيار شعبة الطلبة الذكور لتشكل المجموعة التجريبية الأولى (استخدام البرنامج القائم على تقنية الواقع الافتراضي) بعدد (14) طالبا، وشعبة الطالبات الإناث كمجموعة تجريبية ثانية (استخدام البرنامج القائم على تقنية الواقع المُعَزّز) وعدد طالباتها (14) طالبة.

متغيرات الدراسة

يعتمد منهج الدراسة (المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي) على المتغيرات الآتية:

- **المتغير المستقل:** طريقة التدريس وتتمثل في تقنيتي الواقع الإفتراضي والمُعَزّز.
- **المتغير التابع:** التحصيل وبقاء أثر التعلّم.

الجدول (2): نتائج اختبار مان وتني للتحقق من دلالة الفروق في متوسط الرتب لدرجات الأفراد في المجموعتين التجريبيتين بالقياس القبلي للاختبار التحصيلي

الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية 2		المجموعة التجريبية 1		المجموعة التجريبية الثانية		قيمة U	قيمة W	قيمة Z	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
	10.71	3.124	9.79	2.486	15.46	216.50	13.54	189.50	84.500	189.500	-.626	.541b

يتضح من جدول (2) أن متوسط الرتب للمجموعة التجريبية الأولى (الواقع الافتراضي) في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي بلغ (10.71)، في حين أظهرت النتائج أن متوسط الرتب للمجموعة التجريبية الثانية (الواقع المُعَزّز) في الدرجة

الكلية للاختبار التحصيلي بلغ (9.79)، وأشارت نتائج اختبار مان وتني أن الفرق بين متوسطي الرتب غير دال إحصائيًا؛ حيث بلغت قيمة الاختبار (-0.626)، وكان مستوى الدلالة (^{b}0.541)، وهو غير دال إحصائيًا عند مستوى (0.05)، مما يشير إلى التكافؤ في التحصيل الدراسي لدى الطلبة في المجموعتين قبل تطبيق البرنامج التعليمي.

- **التصميم:**

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين ذواتي القياس القبلي والبعدي ودراسة الاثر، والذي يوضحه الجدول الآتي:

الجدول (3): التصميم شبه التجريبي للدراسة

التطبيق القبلي	مجموعتي الدراسة	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي	بقاء أثر التعلم
الاختبار التحصيلي	التجريبية الأولى	البرنامج القائم على تقنية الواقع الافتراضي	الاختبار التحصيلي	الاختبار التحصيلي بعد أسبوعين من التطبيق البعدي
	التجريبية الثانية	البرنامج القائم على تقنية الواقع المُعَزّز		

أداة الدراسة

الاختبار التحصيلي

- **بناء وتصميم الاختبار**

- للحصول على البيانات من عينة الدراسة اللازمة للإجابة عن أسئلتها، تم بناء وتطوير اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية في فصل (الأجهزة التنفسية والدورانية Respiratory and Circulatory Systems) لدى طلبة الصف العاشر في مادة العلوم الحياتية.
- تم اختيار على هذا الفصل لما يتميّز به من توافر العديد من الموضوعات الّتي تصلح لتطبيق تقنيتي الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز، وتم اختياره لترابط مفرداته وتراكمها من الناحية المعرفية، وكثرة احتوائه على جوانب التحصيل التي تحتاج إلى تقنيات تعمق الفهم والتصور والتخيل وتعزز الجوانب التعليمية لدى الطلبة، بالإضافة لاحتوائه على معارف ومفاهيم وحقائق لم يسبق تعلمها من قبل.
- تم تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي في فصل (الأجهزة التنفسية والدورانية) وذلك لتحديد أثر تقنية الواقع الافتراضي في تنمية التحصيل مقارنة بتقنية الواقع المُعَزّز، أي مقارنة الأداء البعدي للطلبة لكل من المجموعتين التجريبيتين لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، ومن ثم الحكم على مدى أثر استخدام التقنيتين في التحصيل وبقاء أثر التعلم.
- تم استخدام الأهداف السلوكية لكل محتوى من محتويات الفصل حسب ما وردت في الكتاب المقرر للطلبة. وهي مصاغة بصورة قابلة للملاحظة والقياس حسب مستويات تصنيف بلوم في المجال المعرفي (التذكر - الفهم - التطبيق - التحليل).
- تم بناء مفردات الاختبار التحصيلي المعرفي في ضوء قائمة الأهداف السلوكية لكل محتوى من محتويات الفصل، حيث تم إعداد أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، بحيث يتكون كل سؤال من مقدمة تلتها بدائل أربعة، شكلت إحداها الإجابة الصحيحة. مع مراعاة سلامة الصياغة لغويًا وعلميًا. والتوزيع العشوائي للإجابات الصحيحة حتى لا تتاح للطالب فرصة التخمين. وتجنب الأسئلة المعتمدة على بعضها بعضًا. وأن يكون لكل سؤال إجابة واحدة صحيحة فقط. وأن تحتوي كل مفردة على فكرة واحدة ومحددة. بالإضافة إلى صياغة المفردة بعبارات واضحة، سهلة الفهم وخالية من الغموض.

- تكون السؤال من جزئين رئيسيين هما: 1- مقدمة السّؤال، وهو مفتاح السؤال، وهو الجزء الّذي يطرح من خلاله المشكلة؛ وقد روعي في المقدمة أن تشتمل على كافة البيانات الّتي يحتاج إليها الطلبة لكي يختاروا على أساسها الإجابة الصّحيحة. 2- بدائل الإجابة: وهي قائمة من الحلول المقترحة للمشكلة الموجودة ضمن مقدمة السؤال الّتي لا يقل عددها عن (4) بدائل، وتتضمن الإجابة الصّحيحة بالإضافة إلى الإجابات الخاطئة. (عبيدات وآخرون، 2014)

- **برنامج تعليمي قائم على استخدام تقنيتي الو اقع الافتراضي والو اقع المُعَزّز**

يهدف هذا البرنامج التعليمي إلى تعزيز تحصيل الطلبة في مادة العلوم الحياتية عبر استخدام بيئات افتراضية ومعززة تُحاكي الواقع؛ ممّا يساهم في زيادة التفاعل، الاستيعاب، والدافعية نحو التعلم. يسعى البرنامج إلى تعزيز التحصيل الدراسي في فصل (الأجهزة التنفسية والدورانية Respiratory and Circulatory Systems) في مادة العلوم الحياتية لطلبة الصف العاشر في برنامج الدبلوما الأمريكية في أكاديمية مدى الدولية 2، من خلال اعتماد منهجية تعليمية مبتكرة تستفيد من تطبيقات التكنولوجيا الحديثة، حيث يعتمد البرنامج على دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية التعلمية لتوفير بيئة تفاعلية تعزز من فهم الطلبة للمفاهيم الأساسية وتطبيقها في سياقات عملية، بالإضافة إلى أن البرنامج يتضمن مجموعة من الجلسات التعليمية المصممة بعناية حيث تعتمد جميع الجلسات على التفاعل والمشاركة الفعالة من الطلبة، بالإضافة إلى ذلك يسعى البرنامج إلى تحقيق تحول نوعي في طريقة تعليم مادة العلوم الحياتية لطلبة برنامج الدبلوما الامريكية، ممّا قد يساعدهم على تطوير مهاراتهم الأكاديمية والشخصية . ستكون أساليب التقويم المتبعة في البرنامج على النحو الّذي يوضّحه الشكل الآتي:

الشكل (1): أساليب التقويم المتبعة في البرنامج التعليمي

- **تطبيق الو اقع الافتراضي**

بعد مراجعة العديد من الدراسات السابقة والادب النظري وعدد كبير من تطبيقات وبرمجيات الواقع الافتراضي، تم اختيار تطبيق Human Anatomy VR لتوافقه مع الاجهزة النقالة كالأجهزة اللوحية والهواتف الذكية ويدعم مستخدمي أنظمة IOS and Android. وتم اختيار هذا التطبيق لكونه يمكّن المتعلم من استعراض العديد من الميزات من خلال تقنية الواقع الافتراضي VR باستخدام Headset Meta Quest 3S وهي نظارة الواقع الإفتراضي طورتها Reality Labs، وهي قسم من Meta Platforms. تم الكشف عنها في 25 سبتمبر 2024، وتم إصدارها في 15 أكتوبر 2024، كجزء من الجيل الثالث من خط Meta Quest، لتكون بمثابة خيار أرخص لمستخدمي الواقع الافتراضي ذوي الميزانية المحدودة.

يحظى تطبيق Human Anatomy VR بثقة المؤسسات في أكثر من 180 دولة، حيث يدعم الطلبة والمحترفين والمؤسسات التعليمية بأكثر من 13000 هيكل تشريحي واقعي وميزات مثل رسم العظام والتعاون بين المستخدمين المتعددين.

- **تطبيق الو اقع المُعَزّز**

تم اختيار برنامج Visible Body Suite الّذي يدعم التعلم بتقنية الواقع المُعَزّز، وهو أداة مرجعية وتعليمية ثلاثية الأبعاد شاملة وسهلة الاستخدام لجسم الإنسان. يتم من خلالها اكتشاف التشريح العام والمكونات الوظيفية والمناظر المقطعية والاتصالات العضلية ومعالم العظام ووظائف العضلات والميزات الإضافية. ويمكن عرض العديد من الميزات بطريقة تفعيل الواقع المُعَزّز AR.

وقد تم تحميل هذا التطبيق على هواتف الطلبة الذكية وأجهزتهم اللوحية الّتي تدعم هذا التطبيق، وتم تزويدهم بالحساب لتفعيل التطبيق، كاسم المستخدم وكلمة السر

- **جدول مواصفات الاختبار**

تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي بمراعاة مستويات الأهداف حسب تصنيف بلوم والوقت المخصص لكل هدف منها، والجدول (3-3) و(3-4) يوضح ذلك.

الجدول (4): الوزن النسبي لأهداف المادة التعليمية

	Respiratory & Circulatory Functions	Respiratory & Gas Exchange	The Heart & Circulation	Blood Vessels & Transport	Blood	Lymphatic System	Total
عدد الاهداف	2	2	2	3	2	2	13
الوزن النسبي	15.4%	15.4%	15.4%	23%	15.4%	15.4%	100%
عدد الاسئلة	4	5	4	7	5	5	30

الجدول (5): جدول المواصفات للاختبار التحصيلي المعرفي حسب الزمن المخصص لكل هدف ومستويات الأهداف

	التذكروالفهم	التطبيق	التحليل	المجموع
عدد الاهداف	7	3	3	13
الزمن	192 دقيقة	72 دقيقة	96 دقيقة	360 دقيقة
عدد الاسئلة	16	6	8	30
نسبة الاسئلة	53.4%	20%	26.6%	100%

- **صدق الاختبار**

يعرف عبيدات وآخرون (2013) الاختبار الصادق بأنه الاختبار الّذي يقيس ما وضع من أجل قياسه. وبصفة عامة لكي يكون الاختبار صادقًا يجب أن تقيس مفرداته الأهداف الموضوعة له سلفًا، بحيث تغطي الأهداف موضوع التقييم، وللتحقق من صدق الاختبار التحصيلي المُعد تم الاعتماد على عدة طرائق وهي: صدق المحتوى، والصدق الظاهري (صدق المحكمين)، وصدق الاتساق الداخلي.

- **صدق المحتوى**

يدعى هذا النوع من الصدق، صدق المضمون (عبيدات وآخرون، 2013)، حيث تم التحقق من صدق محتوى الاختبار التحصيلي من خلال بناء جدول مواصفات الاختبار للتأكد من أن الاختبار يضم عينة ممثلة من المحتوى الّذي سيجرى عليه الاختبار.

- **الصدق الظاهري (صدق المحكمين)**

تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على عدد من المحكمين الخبراء والمتخصصين في مجال البيولوجيا وتكنولوجيا التعليم ومناهج وطرائق تدريس العلوم والقياس والتقويم في التخصصات الطبية (التعليم الطبي) وبلغ عددهم (11) وطلب منهم إبداء آرائهم من حيث: مدى ارتباط الاسئلة بالهدف من الاختبار، ومدى وضوح صياغة الأسئلة وسلامتها اللغوية والعلمية، واقتراح طرائق تحسينها وذلك بالحذف أو الإضافة أو إعادة الصياغة وقد قدم المحكمون ملاحظات قيمة أفادت الدراسة، وأثرت الاختبار، وساعدت على إخراجه بصورته النهائية بطريقة جيدة. (قائمة المحكمين: ملحق رقم 2).

أوصى المحكمون ببعض التعديلات على أسئلة الاختبار، تعلقت بإعادة صياغة بعض العبارات تأكيدًا لوضوحها، واحتياج الاختبار إلى مزيد من الضبط من حيث الشكل والمضمون، وأن تكون الأسئلة واضحة ومحددة، ومراعاة التنويع في مستويات بلوم المعرفية، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة وفقاً لآراء المحكمين، وأصبح الاختبار جاهزًا للتجربة الاستطلاعية.

- **ثبات درجات الاختبار**

الاختبار الثابت هو الاختبار الّذي يعطي ذات النتائج إذا طبق أكثر من مرة في ظروف مشابهة (عبيدات وآخرون، 2014). تم التأكد من ثبات درجات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معامل ثبات سبيرمان - براون Spearman-Brown Coefficient وكذلك بمعامل الثبات كرونباخ ألفا وبعامل الثبات كيودر- رتشاردسون (KR-21) والّتي تناسب مثل هذا النوع من الاختبارات فكانت معاملات الثبات كما هي موضحة في الجدول الآتي:

لجدول (6): معاملات ثبات اختبار الجانب المعرفي اللازم تنميته للوحدة التعليمية

معامل الثبات	التجزئة التصفية سبيرمان - براون	كرونباخ الفا	كيودر- ريتشاردسون
	0.905	0.960	0.913

يتضح من الجدول السابق أن للاختبار معاملات ثبات مقبولة إحصائيًا لأنها أعلى من الحد المسموح به (0.70) (المشهداني، 2019). وبذلك يمكن القول إن للاختبار التحصيلي مؤشرات إحصائية موثوق فيها (صدق وثبات)، وهو ما يؤكد صلاحية استخدامه في الدراسة الحالية.

- **تحديد زمن الاختبار**

تم حساب زمن تأدية الطلبة للاختبار عن طريق حساب المتوسط الحسابي للزمن المستغرق لإكمال الإجابة على أسئلة الاختبار وقد بلغ 40 دقيقة.

نتائج الإجابة عن سؤالي الدراسة ومناقشتهما

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول والّذي ينص على: "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تحصيل طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية في مادة العلوم الحياتية تُعزى إلى طريقة التدريس (الو اقع الافتراضي، الو اقع المُعَزّز)؟".

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب متوسط الرتب لدرجات الأفراد في المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية (الواقع الافتراضي، الواقع المُعَزّز) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، ويوضح الجدول (7) النتائج.

الجدول (7): نتائج اختبار مان وتني للتحقق من دلالة الفروق في متوسط الرتب لدرجات الأفراد في المجموعتين التجريبيتين (الو اقع الافتراضي، الو اقع المُعَزّز) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي

الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي	المجموعة التجريبية الأولى (الو اقع لافتراضي)		المجموعة التجريبية الثانية (الو اقع المُعَزّز)		المجموعة التجريبية الأولى (الو اقع الافتراضي)		المجموعة التجريبية الثانية (الو اقع المُعَزّز)		قيمة U	قيمة W	قيمة Z	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
	10.50	3.653	14.21	4.423	11.07	155.00	17.93	251.00	50.000	155.000	-2.215	.027b

يتضح من الجدول (7) أن متوسط درجات الأفراد في المجموعة التجريبية الأولى (الواقع الافتراضي) في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي بالقياس البعدي بلغ (10.50)، في حين أظهرت النتائج أن متوسط درجات الأفراد في المجموعة

التجريبية الثانية (الواقع المُعَزّز) في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي بالقياس البعدي قد بلغ (14.21)، كما يلاحظ أيضاً أن متوسط الرتب للمجموعة التجريبية الأولى (الواقع الافتراضي) في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي بلغ (11.07)، في حين أن متوسط الرتب المجموعة التجريبية الثانية (الواقع المُعَزّز) في الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي قد بلغ (17.93)، وأشارت نتائج اختبار مان وتني الى أن الفرق بين متوسطي الرتب دال إحصائيًا حيث بلغت ($.027^{b}$)، وهي قيمة دالة عند مستوى دلالة (0.05). مما يشير إلى تطور تحصيل طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية في مادة العلوم الحياتية وفقًا لطريقة التدريس القائمة على الواقع المُعَزّز.

مناقشة النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين أداء المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التي درست باستخدام الواقع المُعَزّز، مما يُشير إلى فعالية الواقع المُعَزّز في تحسين تحصيل الطلبة في مادة العلوم الحياتية، ويعكس الفرق الإحصائي أهمية استخدام تقنيات تعليمية حديثة تتسم بالتفاعل والحيوية مقارنة بالواقع الافتراضي.

وتشير الفروقات الملحوظة في متوسط الدرجات إلى أن الطلبة الذين استخدموا الواقع المُعَزّز كانوا أكثر قدرة على استيعاب المفاهيم العلميّة الصعبة، وقد يُعزى هذا إلى أن الواقع المُعَزّز يوفر بيئة تعليمية تدعم التعلّم البصري واللمسي، ممّا يعزّز الفهم العميق للمفاهيم المجردة الّتي يصعب توضيحها. كما يتماشى هذا التفوق مع النظريات المعرفية الّتي تؤكد أن التفاعل الحسي المباشر مع المواد التّعليميّة يحسن من تثبيت المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد، فالواقع المُعَزّز يمكن أن يجعل التعلم أكثر إثارة وتحفيزًا للطلبة، مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى دافعيتهم نحو التعلم وبالتالي تحقيق نتائج أعلى في التحصيل الدراسي.

كما أنه من الأسباب العلميّة لهذا التفوق أن الواقع المُعَزّز يتيح للطلبة فرصة التعلم من خلال التجربة والخطأ في بيئة آمنة وغنية بالتغذية الراجعة الفورية، وقد تدعم هذه الخاصية عمليات التفكير النقدي وحل المشكلات، وهما من المهارات الأساسية التي يسعى التعليم الحديث إلى تطويرها، خاصة في مجالات العلوم.

وأظهرت النتائج أن الواقع الافتراضي -على الرغم من كفاءته- قد يكون أقل فاعلية من الواقع المُعَزّز في تعزيز التحصيل؛ ربما لأن الواقع المُعَزّز يحافظ على ارتباط المتعلم بالبيئة الحقيقية أثناء تزويده بعناصر افتراضية داعمة، مما يعزز الترابط بين النظرية والتطبيق، ويقلل الفجوة بين المعرفة المجردة والتجربة الواقعية.

وقد تدعم هذه النتيجة الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا التعليم الّتي ترى أن أدوات الواقع المُعَزّز تسهم في تلبية أنماط تعلّم متعددة، مثل النمط البصري والحسي والحركي. وبالتالي، يمكن تفسير ارتفاع درجات طلبة الواقع المُعَزّز بكونهم استفادوا من طرائق عرض المعلومات بوسائط متعددة تراعي اختلاف أنماط تعلّمهم.

كما يمكن تفسير النتائج بأن الواقع المُعَزّز يوفر عنصر الإشباع الفوري لحاجة الطلبة إلى الاستكشاف، ممّا يعزّز تفاعلهم النشط مع المادة العلميّة، هذا التفاعل الإيجابي مع بيئة التعلم يؤدي إلى رفع مستوى التفكير التحليلي والعلمي لديهم، وهو ما انعكس بشكل واضح في تحصيلهم المرتفع مقارنة بزملائهم في المجموعة الأخرى.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Jaballudin & Khalid, 2024، ومع نتيجة دراسة البلوشي (2023)، ومع نتيجة دراسة السناني وعبد السلام (2023). ومع نتيجة دراسة (Sahin & Yilmaz, 2020)، والتي أشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الاختبارات القبلية والبعدية تشير إلى: زيادة في مستويات تحصيل الطلبة الدراسي في مادة العلوم لصالح الطلبة في المجموعة التجريبية التي طبقت التعلم من خلال الواقع المُعَزّز.

ويمكن تفسير وجود الفروق بين المجموعتين التجريبيتين ولصالح مجموعة الواقع المُعَزّز بعدة عوامل مترابطة، حيث أسهم استخدام تقنية الواقع المُعَزّز في تقديم المحتوى التعليمي بطريقة منظمة وتفاعلية سهلت على الطلبة فهم المفاهيم العلمية بصورة أعمق، من خلال تمثيلها ذهنياً وتحويلها من مفاهيم مجردة إلى أخرى محسوسة وقابلة للتفاعل. وقد

مكّنت هذه التقنية الطلبة من رؤية المفاهيم بصريًا والتفاعل معها حركيًا عبر مجسمات ثلاثية الأبعاد، مما ساعد على تجسيد المفاهيم الحيوية وتعزيز استيعابها وتثبيتها في الذاكرة طويلة المدى.

كما أسهم الواقع المُعَزّز في تجاوز القيود التي تفرضها الطرق التقليدية في تدريس بعض المفاهيم المجردة أو التجارب التي يصعب تنفيذها فعليًا في الصف، حيث أتاح للطلبة فرصة التفاعل مع المحتوى العلمي في بيئة افتراضية آمنة وقابلة للوصول في أي وقت ومن خلال أجهزة ذكية محمولة، مما دعم التعلم الذاتي وسمح للطلبة بإعادة استكشاف المحتوى بحسب احتياجاتهم. ومن جهة أخرى، فإن الطبيعة المحفزة والجاذبة لتقنية الواقع المُعَزّز ساعدت على زيادة دافعية الطلبة للتعلّم، حيث أبدى الطلبة تفاعلًا أكبر مع المفاهيم العلمية عند تقديمها في سياق تفاعلي بصري متجدد، مما زاد من اندماجهم في الدروس وساهم في رفع تحصيلهم البعدي مقارنة بمجموعة الواقع الافتراضي، التي قد تكون قد افتقرت إلى نفس المستوى من التفاعل الديناميكي والسهولة في الوصول والاستخدام.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني والّذي ينص على: " هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) في بقاء أثر التعلّم لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية تُعزى إلى طريقة التدريس (الو اقع الافتراضي، الو اقع المُعَزّز)؟".

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب متوسط الرتب لدرجات الأفراد في المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية (الواقع الافتراضي، الواقع المُعَزّز) في اختبار بقاء إثر التعلم لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية تُعزى إلى طريقة التدريس، ويوضح الجدول (8) النتائج.

الجدول (8): نتائج اختبار مان وتني للتحقق من دلالة الفروق في متوسط الرتب لدرجات الأفراد في المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية (الو اقع الافتراضي، الو اقع المُعَزّز) في اختبار بقاء أثر لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية تُعزى إلى طريقة التدريس

الدرجة الكلية لاختبار بقاء أثر التعلم	المجموعة التجريبية الأولى (الو اقع الافتراضي)		المجموعة التجريبية الثانية (الو اقع المُعَزّز)		المجموعة التجريبية الأولى (الو اقع الافتراضي)		المجموعة التجريبية الثانية (الو اقع المُعَزّز)		قيمة U	قيمة W	قيمة Z	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
	11.43	4.071	13.14	4.294	12.93	181.00	16.07	225.00	76.000	181.000	-1.020	.329[b]

يتضح من الجدول (8) أن متوسط درجات الأفراد في المجموعة التجريبية الأولى (الواقع الافتراضي) في اختبار بقاء أثر التعلّم لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية بلغ (11.43)، في حين أن متوسط درجات الأفراد في المجموعة التجريبية الثانية (الواقع المُعَزّز) في الدرجة الكلية لاختبار بقاء أثر التعلم قد بلغ (13.14)، كما يلاحظ من الجدول السابق أن متوسط الرتب للمجموعة التجريبية الأولى (الواقع الافتراضي) في اختبار بقاء أثر التعلم لدى طلبة برنامج الدبلوما الأمريكية بلغ (12.93)، في حين أظهرت النتائج أن متوسط الرتب المجموعة التجريبية الثانية (الواقع المُعَزّز) في ذات الاختبار بلغ (16.07)، وأشارت نتائج اختبار مان وتني أن الفرق بين متوسطي الرتب غير دال إحصائيًا حيث بلغت (.329[b])، وهي قيمة غير دالة إحصائيًا لأنها أكبر من (0.05).

مناقشة النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني

أظهرت نتائج اختبار مان وتني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق ببقاء أثر التعلم، ويشير ذلك إلى أن طريقة التدريس سواء أكانت باستخدام الواقع الافتراضي أم الواقع المُعَزّز أحدثت تأثيرا في

بقاء أثر التعلم لدى طلبة الدبلوما الأمريكية، حيث مكنت الطلبة من الاحتفاظ بالمعرفة رغم مرور أسبوعين على الانتهاء من تطبيق البرنامج التعليمي وتطبيق الاختبار البعدي.

بلغ متوسط درجات مجموعة الواقع المُعَزّز (13.14) وهو أعلى من مجموعة الواقع الافتراضي (11.43)، إلا أن الفرق لم يصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية، وقد يدل ذلك على أن كلا الطريقتين ساعدتا بدرجة متقاربة على بقاء أثر التعلّم، مما يشير إلى تقارب الفاعلية بين الطريقتين في هذا الجانب تحديدًا.

يمكن تفسير عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعتين التجريبيتين في اختبار بقاء أثر التعلّم بأن الاحتفاظ بالمعلومات وفهمها على المدى البعيد هو عملية معرفية معقدة لا تتأثر فقط بطريقة التدريس، بل تتداخل فيها مجموعة من العوامل الأخرى المرتبطة بالطالب نفسه، مثل مستوى الذكاء، نمط التعلم، الدافعية الذاتية، والقدرة على التركيز، إلى جانب عوامل بيئية وتعليمية مثل بيئة الصف، دعم المعلم، وتكرار التعرض للمعلومة. ومن هذا المنطلق، يُحتمل أن كلا الطريقتين – الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز – قد وفرتا بيئات تفاعلية داعمة بدرجة متقاربة، مما أتاح فرصًا شبه متكافئة لتعزيز الفهم الأولي وتثبيت المعلومات بشكل مؤقت لدى الطلبة.

إضافة إلى ذلك، فإن بقاء أثر التعلّم يتطلب، إلى جانب التفاعل الأولي، ممارسات تعليمية صريحة تدعم ترسيخ المعرفة من خلال الربط المنطقي بين المفاهيم الجديدة والخبرات السابقة، وهو ما قد تكون بيئتا الواقع الافتراضي والمُعَزّز قد ساهمتا فيه، لكن بدرجة غير كافية لإحداث فرق دال إحصائيًا. كما أن عملية الاحتفاظ بالتعلم تتطلب أنشطة متكررة تعزز الفهم التطبيقي، مثل حل المشكلات، والأنشطة القائمة على التفكير الناقد، وهي عناصر قد لم تُفعل بشكل مكثف ضمن التجربة الحالية، ما حدّ من وضوح أثر التقنية على المدى الطويل.

ومن جهة أخرى، قد تعود النتيجة أيضًا إلى طبيعة مادة العلوم الحياتية نفسها، والتي تتميز بتنوع مفاهيمها المجردة والحاجة إلى تكرار التدريب والتطبيق العملي المستمر من أجل تحقيق تعلّم مستقر. وبالتالي، فإن استخدام التقنيات التفاعلية مثل الواقع المُعَزّز والافتراضي، على الرغم من كفاءتهما في رفع مستوى التحصيل الآني، قد لا يكون كافيًا بمفرده لضمان بقاء الأثر دون دعم تربوي مكثف ومكمل. ورغم عدم دلالة الفروق إحصائيًا، فإن ارتفاع المتوسط الحسابي لصالح مجموعة الواقع المُعَزّز قد يشير إلى اتجاه عام – وإن كان غير حاسم – نحو فاعلية أعلى لهذه التقنية في دعم استمرارية التعلم، ما يدعو إلى مواصلة توظيفها مستقبلًا ضمن مواقف تعليمية أكثر تعقيدًا، ودمجها مع أنشطة تعليمية قائمة على التطبيق العملي، التعلم القائم على المشاريع، والتفكير التأملي، بما يعزز من فرص بقاء الأثر التعليمي وفعالية الاسترجاع المعرفي على المدى البعيد.

إن استخدام الواقعين الافتراضي والمُعَزّز كوسائط تعليمية تعمل على توفير مثيرات تعليمية متعددة من صورة وصوت وحركة، قد ساهم في زيادة المدخلات المرتبطة بالتعلم، وهذا ما قد يفسر، في رأي االباحثان، تفوق المجموعتين التجريبيتين في اختبار بقاء أثر التعلم والاحتفاظ به. بالإضافة الى أن إمكانية إعادة المحتوى التعليمي في الزمان والمكان الذي يرغبه الطلبة يجعلهم قادرين على التحكم في المحتوى، ممّا يقودهم الى تعلّم شخصي يناسب زمانهم ومكانهم وبالتالي احتفاظهم بالمحتوى الّذي تعلموه لفترة زمنية أطول.

كما من الممكن أنّ استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز قد أدت الى وصول الطلبة لاستنتاج المعاني من خلال المثيرات البصرية والحركية ممّا سهل إدراكها وتذكرها لاحقًا بشكل جيد والّذي نتج عنه بقاء أثر التعلم.

ثانيًا: التوصيات

- **توظيف تقنية الو اقع المُعَزّز في تدريس العلوم الحياتية:** توصي الدراسة باعتماد الواقع المُعَزّز كأداة تعليمية فعّالة في تدريس مادة العلوم الحياتية، نظرًا لما أظهرته النتائج من أثر إيجابي على تحصيل الطلبة، مقارنةً بالواقع الافتراضي.

- **تصميم وحدات تعليمية تفاعلية باستخدام الو اقع المُعَزّز**: تشجّع الدراسة على تطوير محتوى تعليمي رقمي يعتمد على الواقع المُعَزّز، خاصة في المواضيع التي تتطلب فهماً بصريًا أو تفاعليًا للمفاهيم الحيوية والمعقدة.
- **إعداد برامج تدريبية للمعلمين حول تقنيات الو اقع المُعَزّز والافتراضي** : نظراً لأهمية فاعلية التوظيف، يُوصى بعقد ورش عمل ودورات تدريبية للمعلمين لتعزيز كفاياتهم في استخدام هذه التقنيات داخل الصفوف الدراسية بشكل فعّال.
- **توظيف الو اقع المُعَزّز كوسيلة لتحفيز الطلبة وتعزيز دافعيتهم** :بما أن الواقع المُعَزّز أسهم في رفع مستويات التحصيل، يمكن الاستفادة منه أيضًا كأداة تحفيزية تزيد من مشاركة الطلبة واهتمامهم بالمحتوى العلمي.
- **استخدام الو اقع الافتراضي أداة مساندة دون الاعتماد الكلي عليه** :حيث لم تظهر نتائجه بنفس فعالية الواقع المُعَزّز في التحصيل، يوصى باستخدام الواقع الافتراضي بشكل تكميلي ضمن بيئة تعليمية متعددة الوسائط.
- **إجراء دراسات لاحقة تتناول الأثر بعيد المدى للتعلم باستخدام الو اقع المُعَزّز** :وذلك في ضوء عدم وجود فروق دالة في بقاء أثر التعلّم بين المجموعتين، لمعرفة مدى استدامة هذا النوع من التعلم على المدى الطويل.

ثالثًا. المقترحات

في ضوء الإطار النظري ونتائج الدراسة تقترح االباحثان عدد من المقترحات البحثية المستقبلية على النحو التالي:

1. فاعلية استخدام الواقع المُعَزّز في تنمية مهارات التفكير النقدي لدى طلبة المرحلة الثانوية.
2. أثر تطبيق بيئات الواقع الافتراضي على تحصيل طلبة الدبلومة الأمريكية في العلوم الطبيعية.
3. دور تقنيات الواقع المُعَزّز في تحسين دافعية التعلّم لدى طلبة المرحلة الإعدادية.

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية

إسماعيل، ازهار برهان. (2021). فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التفكير البصري لدى طلبة كلية التربية الأساسية في بيولوجيا الإنسان. *مجلة الفتح*، (86)، 165-192.

البدري، رفعت محمد. (2021). *صحافة الذكاء الاصطناعي*. النخبة للنشر: مصر.

البلوشي، زليخة بنت رمضان بن علي. (2023). استخدام استراتيجية الواقع المُعَزّز في مقرر العلوم لزيادة التحصيل الأكاديمي. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، 7*(31)، 251-292. https://2u.pw/0uIaDsUk

البلوشي، زليخة بنت رمضان؛ شهرير، محمد صبري؛ حسين، سهيلة. (2022). فعالية الواقع المُعَزّز على التحصيل الدراسي لدى الطلبة في مادة العلوم في سلطنة عُمان. *المجلة العربية للتربية النوعية، 6*(23)، 296-332.

بني فواز، بهاء محمد يوسف. (2022). أثر خرائط التفكير في فهم التطبيقات الحياتية في مادة العلوم الحياتية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. *مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، 2*(4)، 391-415.

بوهيدل، شعيب؛ بهتان، عبد القادر. (2021). تقنية الواقع الافتراضي في علاج اضطراب طيف التوحد. *مجلة العلوم الإنسانية، 32*(4)، 7-21.

حسن، منير سليمان إبراهيم. (2022). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طالبات الصف الثالث في مبحث العلوم الحياتية. *مجلة كلية التربية، 10* (30)، 89-123.

الحقان، ندى محمد. (2023). تعزيز تصور التصميم والتواصل في العمارة الداخلية من خلال تقنية الواقع الافتراضي. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، (97). 280-289.

الحوسني، عمر بن حمدان بن سالم. (2023). أثر استخدام تطبيقات المختبرات الافتراضية داخل الغرفة الصفية في تنمية التحصيل العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مادة العلوم. *مجلة المناهج وطرائق التدريس، 2*(13)، 73-83. file:///C:/Users/18/Downloads/05.pdf

السرحان، صفاء مسعود؛ عيد، احمد جمال. (2024). الاستفادة من تقنيات الواقع المُعَزّز في انتاج تصاميم متحركة. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والإنسانية المعاصرة*، (3)، 48-79.

السلقان، إباء عدنان يوسف. (2023). *فاعلية برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس العلوم لتنمية التخيل العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا المبدعين في الاكاديمية الأمريكية-محافظة نابلس*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين. https://2u.pw/uLT2Dclw

السناني، محمد بن خليفة؛ عبد السلام، ولاء بنت سعيد. (2023). فاعلية توظيف تقنية الواقع المُعَزّز في تدريس العلوم على تنمية التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطلبة الصف الرابع الأساسي. *المجلة المصرية للتربية العلمية، 26*(3)، 43-72. https://2u.pw/oA8Y0TDE

السيابي، سحر إسحاق. (2024). فاعلية دمج الواقع المُعَزّز في العملية التعليمية: مراجعة الأدبيات بين سنتي 2021 و2023. *المجلة الدراسات الجامعية للبحوث الشاملة، 29*(11)، 13995-14017.

السيد، دعاء سامي. (2021). *برنامج قائم على الواقع المُعَزّز لتحسين مهام التماسك المركزي وأثره في بعض مهام نظرية العقل للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعه القاهرة: مصر.

الشلبي، حنين عماد عبد الرحمن؛ الحيلة، محمد محمود عبد الرحمن؛ وهبة، فاطمة عبد الكريم خليل. (2024). أثر تقنيتي الواقع المُعَزّز والرحلات المعرفية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي لطلبة الصف الثامن في مادة العلوم في الأردن. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي، 44*(1)، 99-120.

صبرة، جهاد خضر رضوان. (2023). *فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى الخرائط الذهنية الإلكترونية بتوظيف الواقع المُعَزّز في تنمية مهارات التدريس الإلكتروني والتنظيم الذاتي لدى معلمي العلوم*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

عبد المهدي، هند يحي. (2020). *صحافة الواقع المُعَزّز (AR) والواقع المختلط (MR) والهولوجرام*. العربي للنشر والتوزيع: مصر.

عبد الوهاب، محمد محمود؛ صالح، شعيب جمال محمد. (2020). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المُعَزّز وأسلوب التعلم في البيئات الافتراضية وأثرهما في تنمية مهارات استخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني والتدفق الأكاديمي لدى طلبة كلية التربية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة، 3*(109)، 1209-1141.

عبيدات، ذوقان؛ وعبد الحق، كايد، وعدس، عبد الرحمن (2013). *البحث العلمي: مفهومه وأدواته وأساليبه*. ط(15)، عمان: دار الفكر.

عبيدات، ذوقان؛ وعبد الحق، كايد، وعدس، عبد الرحمن (2014). *البحث العلمي: مفهومه وأدواته وأساليبه*. ط(16)، عمان: دار الفكر.

عتيم، أشرف نبوى. (2024). دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها: بحث نوعي. المجلة التربوية، 3(119)، 1012-1039.

العنزي، فهد عوض. (2021). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المُعَزّز وأسلوب التعلم في البيئات الافتراضية وأثرهما في تنمية مهارات استخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني لدى معلمي التعليم الثانوي. *مجلة بحوث التربية النوعية-جامعة المنصورة*، (61)، 108-131.

عياد، هاني جرجس. (2023). وسائل الاتصال والتكنولوجيا في التعليم: التعليم باستخدام تقنية الواقع المُعَزّز نموذجًا. *مجلة رعاية وتنمية الطفولة*، (21)، 2-43.

فضل الله، هيثم رزق. (2024). فاعلية برامج الواقع الافتراضي عبر الانترنت في تنمية مفاهيم الوعي البيئي لدى طلبة كلية نظم المعلومات وعلوم الحاسب. *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، (42)، 47-97.

القاضي، خلود إسلام أحمد أنور. (2021). التفاعل بين نمط عرض الرسومات ثلاثية الأبعاد والأسلوب المعرفي بكتب الواقع المُعَزّز لتنمية التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة الهندسة. *دراسات تربوية واجتماعية - مجلة دورية محكمة تصدر عن كلية التربية -جامعة حلوان، 27*(27)، 30-79.

المركز الوطني للتعليم الإلكتروني. (2024). الواقع الافتراضي في التعليم. المتاح على الرابط الإلكتروني الآتي: https://nelc.gov.sa/node/2949، تم الدخول على الرابط بتاريخ 2024/12/2.

محمد، ايمان محمد. (2021). فاعلية تقنية الواقع المُعَزّز في تنمية مهارة التمييز السمعي لدى أطفال الروضة ضعاف السمع. *مجلة التربية وثقافة الطفل، 17*(1)، 69-94.

محمد، رحاب حسين عبد الوهاب؛ صالح، ايمان صلاح الدين؛ الشيخ، هاني محمد؛ السيد، دعاء محمود. (2023). نمطا عرض المعلومات (المنفصل/ المدمج) ببيئة الواقع المُعَزّز وأثرهما على خفض العبء المعرفي لدى طلبة تكنولوجيا التعليم. *المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقية، 6*(15)، 120-172.

المشاعلة، وفاء نمر عبد الله؛ القادري، سليمان أحمد. (2018). أثر التكامل بين استراتيجيتي دورة التعليم الخماسية Es5 والتغير المفاهيمي لستيبانز في اكتساب مفاهيم العلوم الحياتية لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في ضوء دافعيتهن تجاه العلوم. *المجلة التربوية الأردنية، 3*(1)، 183-208.

الموقع الرسمي لجامعة الرازي. (2021). الفرق بين الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز AR، VR. تم الدخول على الموقع بتاريخ 2024/12/3، المتاح على الرابط الآتي: https://alraziuni.edu.ye/.

الموقع الرسمي لجامعة الملك عبد العزيز. (2024). الواقع المُعَزّز والافتراضي. تم الدخول على الموقع بتاريخ 2024/12/3، المتاح على الرابط الآتي: https://www.kau.edu.saf.

الموقع الرسمي لوزارة التربية والتعليم. (2021). برنامج الدبلوما الأمريكية. تم الاسترجاع من https://moe.gov.jo/ar/node/82281

منظمة البكالوريا الدولية. (2016). دليل إلى برنامج الدبلوما في البكالوريا الدولية. ماريلاند: البكالوريا الدولية.

هاشم، نور حسن؛ شهاب، خليل محمد. (2023). دور الواقع الافتراضي في تحسين جودة المعلومات المالية: دراسة تحليلية. *مجلة كلية دجله الجامعة، 6*(1)، 261-280.

هندي، شيرين محمد أحمد أحمد عمر. (2023). تأثير تقنية الواقع الافتراضي الغامر على إدراك الشباب الجامعي للأخبار الإلكترونية: دراسة شبه تجريبية. *مجلة البحوث الإعلامية، 3*(64)، 1271-1338.

الهويريني، سعود بن عبد الله. (2022). استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والمُعَزّز في نشرات الأخبار العربية: دراسة تحليلية على قنوات الغد، العربية، سكاي نيوز. *المجلة العربية للإعلام والاتصال*، (32)، 65-108.

يونس، نشوه عبد الحميد؛ الشقيفي، إبراهيم بن خليل بن أحمد آل علي. (2022). أثر التدريب باستخدام الواقع الافتراضي والواقع المُعَزّز من خلال منصة Edu Cospaces على مهارات عمليات العلم لدى طالبات برنامج رياض الأطفال. *مجلة كلية التربية، 38*(5)، 268-337.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Abdullah, N., Baskaran, V. L., Mustafa, Z., Ali, S. R., & Zaini, S. H. (2022). Augmented reality: The effect in students' achievement, satisfaction and interest in science education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 21*(5), 326-350. https://doi.org/10.26803/ijlter.21.5.17

ABUBAKAR, Z. (2024). Effect of virtual learning strategy on biology students' achievement in Gwagwalada Area Council, FCT-Abuja. *American Journal of Integrated STEM Education, 1*(2), 1-10. Retrieved from https://publishingjournals.org/stem/article/view/43

Adebisi, R. O., Adeyemi, M. I., & Umbugadu, M. A. (2021). Science Learning Performance and Retention of Biology Concepts Among Secondary Students. *Journal of Biological Science and Education, 3*(1), 22-30.

Al Shuaili, K., Al Musawi, A. S., & Hussain, R. M. (2020). The effectiveness of using augmented reality in teaching geography curriculum on the achievement and attitudes of Omani 10th Grade Students. *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences, 7*(2), 20-29.

Cao, S., Chu, J., Zhang, Z., & Liu, L. (2024). The effectiveness of VR environment on primary and secondary school students' learning performance in science courses. *Interactive Learning*

Cibilić, I., Poslončec-Petrić, V., & Tominić, K. (2021, December). Implementing augmented reality in tourism. In Proceedings of the ICA (Vol. 4, p. 21). Göttingen, Germany: Copernicus Publications.

Deshmukh, J., Gavade, B., Tandale, P. G., & Nrip, N. K. (2023). Virtual reality in education. *International Journal of Multidisciplinary Research Transactions, 5*(3), 41-47.

deVries, S., & Fabian, S. (2020). *I Hear the Train a Comin': Common Core is Rollin''Round the Bend*. deVries (Education Librarian) and Fabian (First Year Experience Librarian) Eastern Michigan University [Ypsilanti, MI], 33- 38.

El Filali, Y., & Krit, S. D. (2020). Augmented reality types and popular use cases. *SCITEPRESS – Science and Technology Publications, Lda*, 107-110.

Geng, J., & Wu, X. (2021, June). Application of virtual reality technology in university education. In 2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE), 1- 6.

Gilli, A. (2024). *Augmented reality (AR)*. Retrieved from https://www.techtarget.com/whatis/definition/augmented-reality-AR

Hamad, A., & Jia, B. (2022). How virtual reality technology has changed our lives: an overview of the current and potential applications and limitations. *International journal of environmental research and public health, 19*(18), 1-14.

Hammang, C., Gough, P., Liu, W., Jiang, E., Ross, P., Cook, J., & Poronnik, P. (2018). Life sciences in virtual reality: First-year students learning as creators. In SIGGRAPH Asia 2018 Posters, pp. 1-3.

Heikal, F. K., & Rahman, A. (2021). Augmented Reality Technologies. *International Journal of Artificial Intelligence and Emerging Technology*, *4*(1), 17-39. Doi: 10.21608/IJAIET.2021.187259

Jaballudin, N., & Khalid, F. (2024). The Impact of Augmented Reality (AR) on Student Engagement and Learning outcomes in Biology Education. *International Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences, 14*(8), 698- 709.

Kundayo, H. T., Afolabi, O. A., & Bamikole, O. I. (2022). Resource utilization and academic achievement of secondary school students in Southwest, Nigeria. *Journal of the Department of Educational Management, University of Ibadan, 23*(1), 187-202.

Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education, 144*, 1-24. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710

Turhan, B., & Gümüş, Z. H. (2022). A brave new world: virtual reality and augmented reality in systems biology. *Frontiers in bioinformatics, 2*, 1-9.

Volioti, C., Keramopoulos, E., Sapounidis, T., Melisidis, K., Kazlaris, G. C., Rizikianos, G., & Kitras, C. (2022). Augmented reality applications for learning geography in primary education. *Applied System Innovation*, *5*(6), 1-25.

Yehia, L. (2024). *Harmony or Discord? A Study on the Alignment Between National Objectives and Reformed Social Studies Textbooks in Egypt*. MODERN ENGLISH SCHOOL CAIRO American Section Grades 7 & 8 Program of Studies 2024-2025, 1- 21.

Zaatar, M. T., Masri, N., Alfahel, M., Antar, G., Dayal, A., Khamis, H., ... & Kachaamy, G. (2024). Exploring the Virtual Frontier: The Impact of Virtual Reality on Undergraduate Biology Education at the American University in Dubai. *International Journal of Information and Education Technology*, *14*(5), 675-680.

Zheng, T., & Feng, X. S. (2024). The Application and Innovation of Virtual Reality Technology in Network Media. In SHS Web of Conferences (Vol. 183, p. 02019). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/shsconf/202418302019