

تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي لتنمية مفاهيم الترميم المعماري وسهولة استخدام بيئة التعلم لدى طلاب كلية الآثار

إعداد:

جيلان مزار جبالي

أ.د./ نبيل جاد عزمي

أ.د./ آمال ربيع كامل

أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم سابقاً
كلية التربية - جامعة حلوان

استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
وعميد كلية التربية السابق - جامعة
الفيوم

د / عزة فوزي

مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس تخصص تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة الفيوم

المستخلص:

هدف هذا البحث إلى تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي لتنمية مفاهيم الترميم المعماري لدى طلاب كلية الآثار، والتحقق من سهولة استخدام هذه البيئة. اعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي باستخدام التصميم ذو القياسين القبلي والبعدي لمجموعة واحدة من طلاب الفرقة الثالثة بقسم الترميم - كلية الآثار - جامعة الفيوم، وعددهم (٢٩) طالباً. تمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيل لقياس مفاهيم الترميم المعماري، ومقياس سهولة الاستخدام. وقد تم بناء بيئة التعلم من خلال تحديد المواقع الأثرية المستهدفة، وتصميم سيناريو تعليمي مدعوم بوسائط رقمية وتفاعلية، وتنفيذه عبر زيارات ميدانية لشارع المعز. أظهرت النتائج وجود فروق

ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على فاعلية البيئة في تنمية مفاهيم الترميم المعماري. كما بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في مقياس سهولة الاستخدام والمتوسط الفرضي، مما يشير إلى أن البيئة جاءت متوافقة مع معايير سهولة الاستخدام. وأوصى البحث بتوظيف بيانات الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي في التعليم الأثري والتاريخي، والتوسع في دراسات مستقبلية لقياس أثرها على جوانب أخرى من التعلم.

الكلمات المفتاحية: ألعاب الواقع المعزز - الألعاب القائمة على الموقع الجغرافي - مفاهيم الترميم المعماري - سهولة استخدام بيئة التعلم.

Abstract:

The aim of this research was to design a location-based augmented reality gaming environment to develop architectural restoration concepts among students of the Faculty of Archaeology, and to verify the ease of use of this environment. The research relied on a quasi-experimental approach using a one-group pretest-posttest design with third-year students from the Restoration Department – Faculty of Archaeology – Fayoum University, totaling 29 students. The research tools included an achievement test to measure architectural restoration concepts and a usability scale. The learning environment was built by identifying the targeted archaeological sites, designing an educational scenario supported by digital and interactive media, and implementing it through field visits to Al-Muizz Street. The results showed statistically significant differences at the 0.05 level between the pretest and posttest means for the achievement test in favor of the posttest, indicating the effectiveness of the environment in developing architectural restoration concepts. Additionally, the results showed no statistically significant differences between the students' average scores on the usability scale and the hypothetical mean, suggesting that the environment adhered to usability standards. The study recommended employing location-based augmented reality environments in archaeological and historical education, and

expanding future studies to measure their impact on other aspects of learning.

Keywords: Augmented reality games - Location-based games - Architectural restoration concepts - Ease of use of the learning environment.

المقدمة:

يشهد العالم في العقود الأخيرة تطوراً متسارعاً في التقنيات الرقمية وتطبيقاتها، الأمر الذي انعكس بشكل واضح على العملية التعليمية التي لم تعد تقتصر على الوسائل التقليدية، بل اتجهت نحو دمج أدوات التعليم الإلكتروني والتقنيات التفاعلية الحديثة. وتشكل تكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented Reality) أحد أبرز التقنيات التكنولوجية الحديثة المستخدمة في مجال التعليم، والتي ساهمت في جعل بيئة التعلم أكثر متعة وتشويق.

وقد تنوعت تعريفات الواقع المعزز في الأدبيات؛ فقد عرّفه نبيل جاد عزمي (٢٠٢٥)* بأنه عرض مركب يدمج بين أجزاء من الواقع الفعلي ومحتوى بصري افتراضي يحتوي على نص أو صورة أو فيديو أو رسوم متحركة، ويتم غالباً عن طريق توجيه كاميرا الجوال إلى صورة أو رسم أو كود مختصر ليتم عرض الجزء الافتراضي على شاشة الجوال لتعزيز الجزء الواقعي المطبوع، بينما أوضح خالد فرجون (٢٠١٤) بأنه وسيطاً بين النظم غير الغامرة ونظم الغمر الكلي.

وقد أشار Kleftodimos et al. (2023) إلى أهم الخصائص المميزة لاستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز التي تتمثل في أنها تجمع بين الحقيقة والخيال في بيئة حقيقية، ويكون التفاعل بها بالوقت الحقيقي ببيئة التعلم الواقعية، ويمكن تمثيل البيانات والمعلومات بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، وتزود المتعلم بمعلومات واضحة وموجزة عن البيئة الواقعية، وأنها متاحة وسهلة الاستخدام وقليلة التكلفة مع قابليتها للتوسع.

* تتبع الباحثة نظام APA الإصدار السابع في توثيق المراجع الأجنبية، أما بالنسبة للمراجع العربية فيتم كتابة اسم المؤلف كما هو معروف.

ومع ظهور تكنولوجيا الواقع المعزز بدأت عديد من الدراسات والأبحاث العربية والأجنبية بالبحث عن كيفية توظيفها في عمليات التعليم والتعلم لإثبات فعاليتها، حيث أكدت جميعها فاعلية تقنية الواقع المعزز في التعليم، كدراسة سامية جودة (٢٠١٧) & Shea (2014) & Chen et al. (2018).

وهناك عديد من تطبيقات الواقع المعزز التي تستخدم في التعليم من خلال سياقات مختلفة: التدريب والتعلم القائم على الاكتشاف والألعاب. فعند استخدام الألعاب التعليمية ببيئات الواقع المعزز فإنه يتيح لعب الأدوار والعمل الجماعي والتفاعل الاجتماعي والمشاركة القوية للطلاب في خبرات التعلم. واستخدام الواقع المعزز لديه إمكانات كبيرة في زيادة مستوى "التعليم الترفيهي" والمشاركة، مما يجعل المتعلمين يشعرون بمزيد من التفاعل في عملية التعلم الخاصة بهم والانخراط بطريقة فورية ونشطة واجتماعية. (Catenazz& Sommaruga, 2013)

تُعدّ الألعاب التعليمية الإلكترونية، بما تتميز به من تصميمات مبتكرة وأفكار متجددة، سهولة الاستخدام عبر الهواتف الذكية المحمولة، وإمكانية استخدامها في أي مكان، ومن الوسائل الحديثة القادرة على جعل العملية التعليمية أكثر متعة وحيوية وأقل إرهاقاً. وبذلك عند دمجها في بيئات الواقع المعزز، يمكن تحقيق نتائج تعليمية متميزة، من خلال الربط بين مجالي التعليم والترفيه، وابتكار أساليب جديدة لدعم التعلم في الأوساط الرسمية وغير الرسمية (Shea (2014). فعلى سبيل المثال، عند تدريس الآثار أو المواقع الأثرية، يمكن إعادة تصميمها بشكل يحاكي الواقع ثم دمجها في البيئة الحقيقية، مما يعزز من واقعية التجربة التعليمية.

وعند دمج تقنية تحديد الموقع مع ألعاب الواقع المعزز، يظهر نمط جديد من الألعاب يعرف بـ "ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي"، حيث يحدد GPS موقع اللاعب ويضيف الواقع المعزز عناصر رقمية في بيئته الحقيقية، مما

يعزز التفاعل والنشاط البدني والاجتماعي (Augmented Reality and Geolocation Empowering Location-Based Gaming, n.d.).

وتؤدي ألعاب الموقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي باعتبارها من مستحدثات التعلم دوراً مهماً في عملية التعلم، حيث أنها توفر نوعين من المعلومات للطلاب، معلومات خاصة بموقع الطالب الحقيقي المتواجد به Physical Location، ومعلومات يتم عرضها بشكل لحظي كلما انتقل الطالب من موقع جغرافي لآخر بحيث يترتب على ذلك استجابة من الطالب، فهي بذلك تحفزه وتجذب انتباهه، حيث تجعل الطلاب يشعرون بمتعة أثناء ممارستهم للعبة، كما أن سرعة الاستجابة لتفاعلاتهم داخل اللعبة تنمي الرغبة لديهم إلى مزيد من التفاعل في مستويات متقدمة من اللعبة، والمثابرة من أجل تحقيق الفوز (Söbke et al. (2019). وفي مجال تعليم الآثار والترميم المعماري، تبرز أهمية هذه التقنية لما توفره من فرص لمحاكاة المواقع التاريخية وإعادة بناء العناصر الأثرية، بما يسهم في تنمية التحصيل الدراسي لمفاهيم الترميم المعماري عبر ربط الجانب النظري بالتطبيق العملي في بيئة محاكية للواقع. كما أن بساطة التفاعل مع هذه البيئات وسلاسة استخدامها تعكس جانباً مهماً من جودة التصميم التعليمي، وهو ما يُعبر عنه بمفهوم سهولة الاستخدام (Sprengr & Schwaninger, 2021).

وقد أظهرت دراسة كل من (Zainuddin & Perera (2019 أن جودة بيئة التعلم لا تُقاس فقط بقدرتها على تحقيق أهداف التحصيل، وإنما أيضاً بمدى تقبل الطلاب لها وسهولة استخدامها لذلك، فإن دراسة أثر توظيف بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي في تنمية مفاهيم الترميم المعماري، وتعزيز سهولة استخدام بيئة التعلم، تمثل خطوة مهمة لإثراء الأدبيات التربوية وربطها بتخصصات تطبيقية مثل الآثار.

وفي ضوء ما سبق اتجه البحث الحالي إلى الكشف عن أثر تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، على تنمية مهارات الترميم المعماري وسهولة استخدام البيئة لدى طلاب كلية الآثار.

مشكلة البحث:

وقد ارتكز البحث الحالي في تحديد المشكلة على هذه الجوانب:

أولاً: الخبرة المهنية: من خلال عمل الباحثة كمصمم تعليمي بمركز إنتاج المقررات الإلكترونية بجامعة الفيوم والقيام بتصميم مقررات إلكترونية لكلية الآثار، وجدت أن هناك عديد من المشكلات في تدريس مقررات الترميم المعماري للمباني؛ حيث أن عمليات ترميم المباني الأثرية تحتاج إلى دراية كافية بعدد من العوامل التي ترتبط بهذه العمليات (عمر الأثر والفترة التي بنى فيها وكذلك مواد البناء والعوامل الجغرافية والأحداث التي تعرض لها) ومدة الزيارة الميدانية قد لا تسمح للمتعلم باستيعاب كل هذه العوامل والاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من المعلومات المتعلقة بالأثر.

ثانياً: الدراسة الاستكشافية: من أجل تدعيم الإحساس بالمشكلة، تم عمل مقابلة مع مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الترميم كلية الآثار جامعة الفيوم وعددهم (٥)، ومناقشتهم بطرح مجموعة من الأسئلة عن أهم المشكلات التعليمية التي تواجه الطلاب وأعضاء هيئة التدريس بالقسم، والطرق المتبعة حالياً في التدريس، والصعوبات التي تواجه الطلاب أثناء دراسة الجوانب المتعلقة بترميم المباني الأثرية، وما إذا كان استخدام المستحدثات التكنولوجية سيساهم في التغلب على المشكلات التي تواجههم، وتوقعاتهم حول استخدام مستحدثات تكنولوجية في تدريس بعض المواد داخل التخصص، وجاءت إجابة أعضاء هيئة التدريس بأن اتباع الطريقة النظرية في تدريس مثل هذه العمليات المتعلقة بترميم المباني الأثرية لا يساعد على استيعاب المتعلمين لها بالقدر الكافي، والحاجة إلى وسيلة تساهم في مشاهدة الأثر والتعرف على كل العوامل المؤثرة فيه والاحتفاظ بالمعلومات المتعلقة بها لأكثر وقت ممكن.

ولكي تتأكد الباحثة من وجود مشكلة حقيقية على أرض الواقع، تم عمل مقابلة مع مجموعة من طلاب الفرقة الثانية والثالثة بقسم الترميم بكلية الآثار جامعة الفيوم وعددهم (٢٠)، وبسؤالهم عن المقررات الدراسية التي تساعدهم في ترميم المباني، وهل بها بعض الصعوبات، وما المهام التي تطلب منهم أثناء الزيارات الميدانية، وما المشكلات التي تواجههم لتنفيذ تلك المهام، توصلت الباحثة من خلال هذه المقابلة أن أعداد الطلاب أثناء الزيارة يكون كبير وكذلك اعتماد المهام على الملاحظة البصرية فقط وقلة المعلومات نظرًا لضيق الوقت وصعوبة الاحتفاظ بهذه المعلومات والتأكد من مصداقيتها بالإضافة إلى وجود عديد من المتغيرات التي تبنى عليها عمليات الترميم مما يصعب عليهم أداء المهام التي تطلب منهم بعد الزيارة.

ثالثًا: الاطلاع على نتائج الدراسات والبحوث السابقة:

- الدراسات والبحوث التي أوصت باستخدام بيئات الواقع المعزز وتطبيقاته: أوصت عديد من الدراسات باستخدام بيئات الواقع المعزز لما تتميز به من قدرات تتفوق بها على البيئات التعليمية التقليدية، ومن هذه الدراسات دراسة (سارة العتيبي، ٢٠١٦؛ ماريان منصور، ٢٠١٧؛ أمل قشطة، ٢٠١٨؛ أحمد فرحات، ٢٠١٩). وأوصت دراسة (Radu (2014 بضرورة توظيف استراتيجيات تعليمية متنوعة داخل هذه البيئات، وفي السياق ذاته، أوصت دراسة عمرو درويش (٢٠١٧) بضرورة هيكلة البحوث المتعلقة ببيئات الألعاب التعليمية بتقنية الواقع المعزز ووضع معايير مقننة لتصميمها وإنتاجها، مع التوسع في إجراء دراسات مستقبلية تستهدف فئات عمرية متنوعة لقياس أثرها على متغيرات متعددة. كما أوصت دراسات أخرى بضرورة توظيف بيئات الواقع المعزز في التعليم، وبخاصة ألعاب الواقع المعزز لما لها من دور بارز في رفع مستويات الانخراط والدافعية وتحسين التحصيل، مثل دراسة (Hwang et al. (2016 التي أشارت إلى أهمية دمج الألعاب المعززة في المواقف التعليمية الميدانية، ودراسة Hsu et

al. (2017) التي أوصت باستخدام ألعاب الواقع المعزز في أنشطة الاستقصاء. كذلك أكد (Chang et al. (2022 على ضرورة دمج تقنيات الواقع المعزز مع استراتيجيات التلعيب لتحقيق مكاسب تعليمية أكبر، وأكد (Wang (2022 على دور ألعاب الواقع المعزز في زيادة الرضا والتحصيل، بينما أوضح Drjević et al. (2022 أثر دمج ألعاب الواقع المعزز في الأنشطة الصفية على تحفيز المشاركة النشطة للمتعلمين. وأوصت دراسة (AlNajdi (2022 بضرورة توظيف بيئات الواقع المعزز في المدارس لتعزيز الأداء الأكاديمي وفعالية التعلم.

رابعًا: توصيات المؤتمرات:

- بالاطلاع على عديد من توصيات المؤتمرات منها: المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (٢٠١٥)، والمؤتمر الدولي الحادي عشر للتعلم الإلكتروني وتكنولوجيا التعليم (٢٠١٧) والتي أوصت بضرورة تصميم وتطوير بيئات تعلم تفاعلية وتوظيفها بشكل يتناسب مع الأهداف التعليمية وقدرات المتعلمين وخصائصهم والاستفادة من تطبيقات التكنولوجيا والاتصالات لتحسين كفاءة العملية التعليمية وجودتها.

- كما أوصت عدة مؤتمرات بأهمية تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية، مثل: المؤتمر العلمي لتربية نوعية عين شمس (٢٠١٧) الذي أوصى بضرورة دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في سياق الكتاب المدرسي، وتوظيف العوامل الافتراضية في المراحل التعليمية المختلفة؛ وأكد مؤتمر التعليم بدولة قطر (٢٠١٧)، والملتقى الدولي الأول لكلية التربية بجامعة بنها (٢٠١٧) بضرورة الاهتمام بتطبيقات الواقع المعزز وتوجيه الأبحاث المستقبلية نحوها بشكل يتناسب مع الأهداف التعليمية.

- وفي المؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية "الميزة التنافسية لبحوث تكنولوجيا التعليم: نظم التعلم الذكية" (٢٠١٨)، تم الإشارة إلى

أهمية توظيف الألعاب القائمة على الموقع الجغرافي داخل البيئات التعليمية ومنها بيئات الواقع المعزز.

وبناءً على ما سبق فإن البحث الحالي يحاول الإجابة على السؤال الرئيس الآتي للتصدي لمشكلة البحث: ما أثر تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي لتنمية مفاهيم الترميم المعماري وسهولة استخدام بيئة التعلم لدى طلاب كلية الآثار؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما معايير تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي؟
٢. ما التصميم التعليمي المقترح لبيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي؟
٣. ما أثر بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي على تنمية مفاهيم الترميم المعماري؟
٤. ما أثر بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي على سهولة استخدام بيئة التعلم؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى: تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، وذلك فيما يتعلق بتأثيرها على تنمية مفاهيم الترميم المعماري وسهولة استخدام بيئة التعلم لدى طلاب كلية الآثار.

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث في:

- تنمية قدرات الطلاب في التعامل مع التقنيات الحديثة (الواقع المعزز) وتكوين اتجاهًا إيجابيًا نحوها.

- تنمية اتجاه أعضاء هيئة التدريس بقسم الترميم بكلية الآثار نحو توظيف تقنية الواقع المعزز وألعابها القائمة على الموقع الجغرافي في العملية التعليمية، بما يسهم في تحسين تعلم الطلاب وتفعيل دورهم داخل بيئات التعلم الحديثة.
- تقديم الدعم لمصممي البرامج التعليمية ومطورها في تصميم ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي وتوظيفها في عمليات التعلم.

إجراءات البحث:

لتحقيق أهداف البحث الحالي تم اتباع الخطوات الآتية:

- ١- الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة وثيقة الصلة بالبحث الحالي في مجال ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي ومستوياتها، وكيفية تقديم المحتوى بها، وتصميم أدواتها، لإعداد الإطار النظري وتصميم أدوات الدراسة والمعالجات التجريبية.
- ٢- إعداد قائمة معايير تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين.
- ٣- إعداد أدوات القياس المتمثلة في:
 - تصميم اختبار التحصيل، وعرضه على خبراء في مجال ترميم الآثار وتكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس؛ وإعداده في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة.
 - تصميم مقياس سهولة الاستخدام، وعرضه على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس؛ للتأكد من سلامة مفرداته، ثم إعداده في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة.
- ٤- إعداد مواد المعالجة التجريبية وفق الآتي:
 - إعداد السيناريوهات الخاصة ببيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي ووسائطها، وعرضها على السادة المحكمين، وتعديلها في ضوء آرائهم.

- تصميم وإنتاج بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي وفقًا للمواصفات التربوية والفنية، وعرضها على كل من خبراء في مجال ترميم الآثار وتكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، ثم إعدادها في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة.
- ٥- إجراء التجربة الاستطلاعية؛ وفق الآتي:
 - اختيار أفراد عينة البحث للتجربة الاستطلاعية.
 - تطبيق مواد المعالجة التجريبية وأدوات القياس (اختبار التحصيل - مقياس سهولة الاستخدام)؛ بغرض التأكد من صلاحيتها للتطبيق.
 - ٦- تطبيق التجربة الأساسية للبحث من خلال الخطوات الآتية:
 - تطبيق أدوات القياس قبلياً على أفراد عينة البحث الأساسية.
 - عرض المعالجات التجريبية على أفراد العينة.
 - تطبيق أدوات القياس (اختبار التحصيل - مقياس سهولة الاستخدام) بعدياً على أفراد العينة.
 - ٧- تصحيح أدوات القياس ورصد النتائج، وإجراء المعالجات الإحصائية.
 - ٨- تحليل النتائج وتفسيرها في ضوء الدراسات والبحوث السابقة، وأيضاً النظريات المرتبطة بأدوات البحث.
 - ٩- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات لدراسات وبحوث مستقبلية.

منهج البحث:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التطويرية لذا تم استخدام منهج البحث التطويري كما عرفه عبد اللطيف الجزار بأنه تكامل ثلاثة مناهج للبحث: المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري، والاستفادة منها لإعداد أدوات البحث، ومعايير التصميم التعليمي، وبناء مواد المعالجة التجريبية. منهج تطوير المنظومات التعليمية

في تصميم وتطوير بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي. المنهج التجريبي للتحقق من فروض البحث.

التصميم شبه التجريبي للبحث:

جدول ١

التصميم شبه التجريبي للبحث

تطبيق أدوات الدراسة بعديًا	المعالجة التجريبية	تطبيق أدوات الدراسة قبلًا
اختبار التحصيل مقياس سهولة الاستخدام	بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي	اختبار التحصيل

أدوات البحث:

- أدوات جمع البيانات: استبانة معايير تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي. إعداد الباحثة
- أدوات القياس:
- اختبار تحصيل لقياس مفاهيم الترميم المعماري. إعداد الباحثة.
- مقياس سهولة الاستخدام. إعداد الباحثة
- مواد المعالجة التجريبية: بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.

حدود البحث:

- حدود بشرية: طلاب الفرقة الثالثة قسم ترميم الآثار بكلية الآثار جامعة الفيوم.
- حدود الموضوعية: مقرر ترميم معماري آثار إسلامية، بعد سهولة الاستخدام من مقياس التقبل التكنولوجي.
- حدود مكانية: كلية الآثار جامعة الفيوم.
- حدود زمنية: الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

متغيرات الدراسة:

- المتغيرات المستقلة: ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.
- المتغيرات التابعة: يشتمل هذا البحث على متغيرين تابعين (مفاهيم الترميم المعماري - مقياس سهولة الاستخدام).

فروض البحث:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار تحصيل مفاهيم الترميم المعماري ترجع لأثر استخدام بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لمقياس سهولة الاستخدام والمتوسط الفرضي ٨٠٪ ترجع لأثر استخدام بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.

مصطلحات البحث:

- ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي: تُعرف إجرائياً بأنها بيئة تعلم تقوم بدمج البيئة الحقيقية للآثار الإسلامية مع البيئة الافتراضية من خلال استخدام الأجهزة المحمولة، بحيث تعزز البيئة الواقعية بعناصر إضافية من صوت وصورة ومعلومات نصية، يتنافس فيها طلاب قسم الترميم بكلية الآثار لتحقيق أفضل النقاط في كل مهمة من المهام المطلوبة داخل كل مستوى من مستويات اللعب؛ بحيث تعتمد المهام على الموقع الجغرافي للمباني والانتقال من نقطة جغرافية لأخرى.
- التقبل التكنولوجي: يُعرف إجرائياً بأنه درجة استعداد وقبول طلاب قسم الترميم كلية الآثار لاستخدام بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي كأداة للتعلم، ويظهر ذلك في إدراكهم لسهولة التعامل معها، وقناعتهم بقيمتها

التعليمية، وثقتهم في فاعليتها، ورغبتهم في الاستمرار بتوظيفها مستقبلاً في مواقف تعليمية مشابهة.

- **سهولة الاستخدام:** تُعرف إجرائياً بأنها الدرجة التي يُعبر عنها طلاب الفرقة الثالثة بقسم الترميم - كلية الآثار - جامعة الفيوم من خلال استجاباتهم على مقياس سهولة الاستخدام، والتي تعكس مدى وضوح وبساطة واجهة بيئة ألعاب الواقع المعزز، وسهولة التفاعل مع أنشطتها التعليمية والانتقال بين مستوياتها، وقدرتهم على تنفيذ المهام المطلوبة دون مواجهة صعوبات تقنية أو إجرائية تعيق التعلم.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً بألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع بفضل تطور تقنيات التتبع المكاني، مما أتاح تصميم بيئات تفاعلية تمزج بين الواقع والمحتوى الرقمي. وقد أسهمت هذه التقنية في نقل اللعب من الشاشات التقليدية إلى تجارب غامرة، وتُعد المواقع الأثرية مجالاً مثالياً لتطبيقها بما تحمله من قيمة تاريخية ومعمارية.

يعد الواقع المعزز (AR) والتعلم القائم على الألعاب (GBL) من أبرز الاتجاهات في التعليم التفاعلي. فمن جهة، يعزز الواقع المعزز التفاعل مع المحتوى عبر بيئات غنية ومتعددة الوسائط، ومن جهة أخرى، يوفر التعلم القائم على الألعاب خبرات تعليمية ممتعة تقوم على "التعلم المرح" وتحفز الدافعية ومهارات حل المشكلات (Tobar-Muñoz et al. 2023).

وقد عرّف نبيل جاد عزمي (٢٠٢٥) الواقع المعزز بأنه عرض مركب يدمج الواقع بالمحتوى الرقمي عبر الأجهزة الذكية، بينما أكدت كل من ووداد الشتري وريم العبيكان (٢٠١٦) على دوره التربوي في تعزيز التفاعل والتذكر، ورأت ثريا الشمري

(٢٠١٩) أنه يقوم على إضافة طبقات افتراضية إلى البيئة الواقعية. ويتضح من هذه التعريفات أنها متكاملة، إذ تبرز الأبعاد التقنية والتطبيقية والتربوية للواقع المعزز. وشهدت تطبيقات الواقع المعزز تطوراً كبيراً خلال العقد الأخير، وأصبحت تُصنف وفقاً لآليات التفاعل، وطبيعة المحتوى، وقد تناولت عديد من الأبحاث والدراسات تصنيفات مختلفة لأنواع هذه التطبيقات، حيث صنّف (Azuma 2015) تطبيقات الواقع المعزز إلى أربعة أنواع رئيسية، هي:

- الواقع المعزز المعتمد على العلامات (Marker-based AR) ويتطلب وجود رموز أو صور مطبوعة مثل رموز (QR) لتفعيل المحتوى الافتراضي.
 - الواقع المعزز غير المعتمد على العلامات (Markerless AR) ويعتمد على تقنيات مثل GPS لتحديد الموقع دون الحاجة إلى صورة مرجعية.
 - الواقع المعزز القائم على الإسقاط (Projection-based AR) حيث يتم إسقاط الصور أو العناصر على الأسطح الفعلية في البيئة.
 - الواقع المعزز القائم على التراكب (Superimposition-based AR) ويقوم باستبدال أو تراكب صورة حقيقية بعنصر افتراضي بشكل كلي أو جزئي.
- وأيضاً قدّم (Kipper & Rampolla 2013) تصنيفاً مشابهاً وأضافوا نوعاً خامساً وهو: الواقع المعزز المُحدد (Outlining AR) ويُستخدم لتحديد حواف أو حدود الكائنات داخل البيئة الحقيقية، مثل إظهار حدود المباني أو الأجسام.
- وصنف (Billinghurst et al. 2015) تطبيقات الواقع المعزز وفقاً لأسلوب التفاعل بين المستخدم والتقنية إلى:

- الواقع المعزز السلبي (Passive AR): يشير إلى التطبيقات التي تعرض محتوى الواقع المعزز دون أن يتفاعل المستخدم معه بشكل مباشر.
- الواقع المعزز التفاعلي (Active AR): يُشير إلى التطبيقات التي تسمح للمستخدم بالتفاعل المباشر مع العناصر المعززة. التفاعل قد يشمل التعديل،

التدوير، التكبير، أو تحريك الكائنات الافتراضية. يعتمد على اللمس أو الصوت أو الحركة كوسيلة للتحكم في المحتوى المعزز.

- الواقع المعزز التعاوني (Collaborative AR): يُمكن لعدة مستخدمين التفاعل مع نفس محتوى الواقع المعزز في الوقت نفسه، سواء من أماكن متقاربة أو متباعدة. يتطلب غالبًا اتصالاً شبكياً يسمح بمزامنة التفاعلات بين عدة أجهزة.

وصنفت دراسة (Tzortzoglou et al. (2023 تطبيقات الواقع المعزز

التعليمية إلى:

- الواقع المعزز التصوري (Visualization AR): يُستخدم لتوضيح مفاهيم أو بيانات مجردة من خلال إسقاطها بصرياً في البيئة الواقعية، مثل عرض الأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد، مما يُساعد المتعلمين على رؤية العلاقات بين الأجزاء والمفاهيم التي يصعب تصورهما في صورتها النظرية.

- الواقع المعزز الاستكشافي (Exploratory AR): يتيح هذا النوع للطلاب التفاعل مع بيئة تعليمية غنية بالمعلومات أثناء استكشافهم لمواقع واقعية. يُعد مناسباً للأنشطة الميدانية مثل دراسة الآثار أو المعالم الطبيعية.

- الواقع المعزز القائم على المحاكاة (Simulation AR): يُستخدم لمحاكاة بيئات أو عمليات يصعب الوصول إليها أو تنفيذها فعلياً، مثل محاكاة عمليات جراحية، أو تجربة فيزيائية معقدة، أو ترميم أثري، بحيث يتفاعل الطلاب مع هذه المحاكاة بشكل افتراضي ضمن إطار آمن ومسيطر عليه.

- الواقع المعزز القائم على الألعاب (Game-based AR): يُدمج في هذا النوع عناصر اللعب مثل التحديات، والنقاط، والمستويات، داخل بيئة تعليمية واقعية معززة، لتحفيز التفاعل، وتنمية المهارات المعرفية والسلوكية والاجتماعية.

وأشار (Kleftodimos et al. (2023 أنه يمكن تشغيل تطبيقات الواقع

المعزز باستخدام نوعين من الأجهزة:

- القابلة للارتداء مثل: النظارات الذكية، والخوذات مثل Microsoft HoloLens .
- غير القابلة للارتداء مثل: الهواتف الذكية، الأجهزة اللوحية، والحواسيب الشخصية.

وبعد استعراض أبرز تطبيقات الواقع المعزز بشكل عام، يجدر الإشارة إلى أن هناك اتجاهًا نحو تطبيقات الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، والتي تُعد من أكثر أشكال الواقع المعزز انتشارًا في السنوات الأخيرة.

فقد عرف (Kleftodimos et al. (2023 تطبيقات الواقع المعزز المستندة إلى الموقع، بأنها الوسائط الرقمية التي تظهر للمستخدمين عندما يصلون إلى مواقع محددة أثناء تنقلهم عبر العالم المادي. في هذه التطبيقات، تقوم أجهزة استشعار نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) بتتبع موقع المستخدمين باستمرار.

وعند دمج تقنية تحديد الموقع مع الواقع المعزز، يظهر نمط جديد من الألعاب يعرف بـ "ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي"، حيث يحدد GPS موقع اللاعب ويضيف الواقع المعزز عناصر رقمية في بيئته الحقيقية، مما يعزز التفاعل والنشاط البدني والاجتماعي (Augmented Reality and

Geolocation Empowering Location-Based Gaming, n.d.).

وقد عرّف (Tzortzoglou et al. (2023 ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي بأنها ألعاب تُمارَس في العالم الحقيقي عبر الأجهزة المحمولة باستخدام بيانات GPS والشبكات لإضافة صور وصوت وفيديو، بينما ذكرت (Weber (2016 أنها ألعاب خارجية تعتمد على أجهزة الاستشعار (GPS، البوصلة، الكاميرا) لعرض كائنات افتراضية في الوقت الحقيقي، يتفاعل معها اللاعب لتجاوز التحديات.

مجالات استخدام الواقع المعزز القائم على الموقع الجغرافي:

شهد الواقع المعزز القائم على الموقع الجغرافي في السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً وانتقل من تقنية ناشئة إلى أداة راسخة تُستخدم في مجالات متعددة، ففي السياحة أسهم في إثراء تجربة الزائرين عبر إعادة البناء ثلاثي الأبعاد، والقصص الرقمية، والتفاعل اللحظي في المتاحف والمواقع الأثرية. وفي الدعاية والإعلان أصبح وسيلة مبتكرة ورخيصة لعرض العروض الترويجية في الأماكن القريبة من الموقع الجغرافي للمستخدم. أما في الرعاية الصحية فقد استُخدم لتحديد المواقع الحيوية، مثل تطبيق AED4EU لتوجيه المستخدم إلى أقرب جهاز إنقاذ. وفي الألعاب والترفيه حققت تطبيقاته القائمة على الموقع نجاحاً واسعاً، مثل Pokémon Go و Jurassic World Alive و Harry Potter و Draconius GO، حيث دمجت بين الاستكشاف الواقعي والتحديات الافتراضية (Kleftodimos et al., 2023). وأخيراً في التعليم برز كوسيلة فعّالة لتقديم المحتوى التعليمي بشكل مرئي وتفاعلي، والتي أكدته عدة دراسات مثل (Tobar-Muñoz et al., 2017؛ Sdravopoulou et al., 2021b؛ جميل وآخرون، ٢٠٢٢؛ Tobar-Muñoz et al., 2023).

تطبيقات الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

ظهرت مجموعة من التطبيقات القائمة على تقنيات الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، والتي وظّفت قدرات الهواتف الذكية وتقنيات تحديد المواقع لدمج المحتوى الرقمي مع البيئة المحيطة بالمستخدم، مقدمةً خبرات أكثر تفاعلية وانغماساً. وقد تناول (Altynpara & Chabanovska, n.d.) هذه التطبيقات على النحو الآتي:

- **Google Maps Live View**: يسمح التطبيق للمستخدمين بالتنقل في الاتجاه الذي يتحركون فيه بسرعة. يمكنهم تشغيل الواقع المعزز وعرض معلومات حول الأشياء المحيطة بهم مثل أسماء المباني والمعالم السياحية، عرض صور الزوار وتقييماتهم.

- **Wikitude World Browser**: يحتوي التطبيق على مجموعة واسعة من المميزات التي يمكن أن تكون مفيدة للسياح، حيث يمكن عرض المعلومات حول المعالم السياحية المحددة بمجرد توجيه الكاميرا إلى هذا المكان أو العثور على طريق إلى أقرب مركز تجاري وما إلى ذلك.
- **Sky Guide**: يعد أداة تعليمية لهواة علم الفلك. حيث يقوم بتحديد موقع المستخدم لإظهار معلومات مفصلة حول مجموعات النجوم المرئية من النقطة الحالية.
- **IKEA Place**: يعد هذا التطبيق مثلاً رائعاً للواقع المعزز الداخلي بدون علامات. يستخدم للترويج لأثاث وإعلام العملاء كيف سيبدو المنتج الجديد في شققهم.

أشهر ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

- تُعد هذه الألعاب من أبرز صور توظيف التقنية في دمج البيئة الواقعية مع العناصر الرقمية، ومن أهم هذه الألعاب كما تناولها كل من (Ku et al. (2021) & (Bhatt (2023):
- **بكيمن جو Pokémon Go**: تُعد واحدة من أشهر ألعاب الواقع المعزز المعتمدة على الموقع الجغرافي في العالم. وتتميز بأنها تساعد على التعرف على المعالم البيئية المحيطة واستكشافها، وتعزيز النشاط البدني، والاستمتاع بالمنافسة.
 - **عالم الجوراسيك على قيد الحياة Jurassic World Alive**: لعبة مجانية تشبه Pokémon Go حيث يبحث اللاعبون عن الديناصورات لجمعها حول العالم الحقيقي. بمجرد رؤيتهم، يستخدمونه لمحاربة الآخرين.
 - **هاري بوتر: اتحاد السحرة Harry Potter: Wizards Unite**: تعتمد هذه اللعبة على عالم السحرة لهاري بوتر. يقوم اللاعبون بإلقاء تعويذات لهزيمة

الأعداء باستخدام هواتفهم كعصا. عندما يستكشف اللاعبون المناطق المحيطة بهم، سيواجهون لاعبين آخرين يمكنهم تشكيل تحالفات معهم.

- **خمس ليالٍ في فريدي Five Nights at Freddy's AR** : تضع اللعبة اللاعبين في مكانة حارس الأمن الذي يجب عليه الدفاع عن نفسه من الحيوانات المتحركة القاتلة. وتضع اللاعب في بيئة ثلاثية الأبعاد. وتتميز بآليات لعب جديدة، مثل القدرة على استخدام الصوت لجذب الإلكترونيات المتحركة بعيداً عنك.

- **دراجون جو Draconius GO**: تشبه Pokémon Go ولكنها مخصصة لجمع التنانين بدلاً من Pokémon ، حيث يجمع اللاعب التنانين ويقاتل بها آخرين.

- **إنجريس برايم Ingress Prime** : تقوم اللعبة على البحث عن "بوابات" واختراقها لمنع الفريق المنافس من السيطرة عليها.

- **الطيور الغاضبة Angry Birds AR** : تعمل اللعبة عن طريق إعداد طاولة افتراضية من خلال الكاميرا. ستقوم بعد ذلك بقذف الطيور على الهيكل لتحطيم الخزائير على الطاولة، وبها ٧٠ مستوى.

وقد قام (Alha et al. (2023 بتحليل ١١ لعبة من ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، مبيّناً تنوعها من حيث النوع وأسلوب اللعب وفئات التنفيذ. فأشار إلى أن بعضها يعتمد على آلية الاصطياد وتجميع المخلوقات مثل Pokémon GO و Draconius GO، بينما يقوم بعضها الآخر على التجارب الغامرة ثلاثية الأبعاد ولعب الأدوار مثل (Five Nights - Harry Potter). كما برزت ألعاب متخصصة ذات طبيعة مختلفة مثل Landlord GO في مجال التجارة العقارية و Munzee القائم على مسح الكائنات وصيد الكنز. وأكد الباحثون أن هذا التنوع يعكس ثراء تصميم الألعاب، واختلافها في مستوى التفاعل والانغماس الذي توفره للمستخدمين.

مميزات استخدام ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي في التعليم:

تعد ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي تجربة لا تُنسى، حيث توفر الألعاب منصة تعليمية حقيقية نظرًا لخصائصها الجوهرية: فهي تمتلك هدفًا نهائيًا، تشرك المتعلم في صنع القرار، تدعم التعلم التدريجي، وتوفر التغذية الراجعة والتحفيز (Ştefan & Moldoveanu, 2013).

وقد تناول كلاً من (Laato et al. (2021) & Tobar-Muñoz et al. (2023) بعض مميزات استخدام ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، وهي كالآتي:

- نشاط اللاعبين حيث يقوم اللاعب بالانتقال من موقع جغرافي لآخر.
 - دمج البيئة الواقعية لبيئة اللعبة مما يساعد اللاعب على الانغماس داخل اللعبة.
 - العلاقات الاجتماعية والتعاون والتفاعل بين اللاعبين.
 - تعمل هذه الألعاب على تزويد المناطق الجغرافية بمحتوى مرح، مما يجعل تجربة اللعب تعتمد على كل من اللعبة وموقع اللعب.
 - توفير معلومات مهمة عن المواقع الجغرافية التي يقوم اللاعبون بزيارتها.
- ومن هذا المنطلق، يمكن توظيف ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي كأداة تعليمية فعالة في تدريس مقرر الترميم المعماري للآثار الإسلامية في مصر. حيث تُمكن الطلاب من التفاعل المباشر مع المواقع الأثرية، وفهم التكوين المعماري وأسلوب البناء والحالة الإنشائية للموقع من خلال محاكاة تفاعلية واقعية. كما تُسهم هذه البيئة في تطوير مهارات التحليل واتخاذ القرار، عبر دمج المعطيات الحقيقية للموقع داخل اللعبة، مما يُعزز من عمق الفهم واتساق الخبرة التعليمية مع الواقع المهني المستقبلي للطلاب.

تحديات استخدام ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

على الرغم من التطورات التي جعلت تقنية الواقع المعزز أكثر دقة وسهولة في الوصول، لا تزال هناك تحديات تواجه تصميم تطبيقاتها. فقد أشار Kazmi (2021) إلى أن دقة التطبيقات تعتمد على تكامل عمل أجهزة الاستشعار بالهاتف، والقدرة على عرض العناصر الافتراضية من مختلف الزوايا، ودقة بيانات نظام تحديد المواقع (GPS) التي قد تتعرض للأخطاء، إلى جانب تفاوت خدمات الموقع بين أنظمة iOS و Android مما قد يؤثر على تجربة المستخدم.

كما تناولت دراسات أخرى مثل Stefan & Moldoveanu (2013) & Alha et al. (2023) & Tzortzoglou et al. (2023) قيودًا إضافية منها: ارتفاع التكلفة لاحتياجها أجهزة حديثة بكاميرات وشبكات قوية، قصور بعض الهواتف الذكية عن تشغيل تقنيات الواقع المعزز بكفاءة، صعوبة تحميل الرسومات ثلاثية الأبعاد كبيرة الحجم، وإضافة إلى التحدي المتمثل في دمج المحتوى الافتراضي مع البيئة الواقعية بدقة دون تشويه. كذلك، فإن الانغماس الطويل قد يؤثر سلبًا على الصحة النفسية والاجتماعية، يقلل من الكفاءة الذاتية واحترام الذات، ويزيد من القلق وفقدان الوقت.

وللتغلب على هذه التحديات في بيئة البحث الحالية، استعانت الباحثة بأجهزة حديثة مدعومة بخدمات موقع متقدمة لتقليل مشكلات GPS ، واستخدمت أنشطة تعليمية قصيرة وخفيفة مع عناصر رسومية مضغوطة لتجاوز مشكلات الاتصال، كما تم تبسيط النماذج البصرية لتحقيق الواقعية والانغماس مع التركيز على البعد التعليمي أكثر من الجمالي.

خطوات بناء ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

تُعد ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي من أبرز التطورات في مجال الألعاب الرقمية، حيث دمجت بين النظم الجغرافية والعالم الافتراضي بما يعزز تفاعل اللاعبين وتجربتهم المكانية (Sdravopoulou et al., 2021a). وقد

- حددت عدة دراسات مثل Weber (2018) & Tzortzoglou et al. (2023) & Vardomatski (2025) مجموعة من الخطوات الأساسية لبنائها تشمل:
- المسح الضوئي للمواقع: إنشاء تمثيل دقيق للموقع عبر التصوير من زوايا متعددة.
 - تصميم تجربة المستخدم: تحديد أهداف اللعبة (تعليمية/ ترفيهية) وربطها بالسياق الجغرافي والثقافي.
 - تطوير التطبيق: توظيف تقنيات GPS و VPS وتحسين الأداء عبر ضغط البيانات ودعم الأجهزة المختلفة.
 - الاختبار والتكرار: تجريب اللعبة ميدانيًا وجمع التغذية الراجعة للتطوير المستمر.
 - التسويق والترويج: استخدام وسائل التواصل والشراكات المحلية لجذب المستخدمين.
 - القياس والتحليل: تتبع مؤشرات الأداء مثل معدلات الاستخدام والتفاعل لقياس النجاح وتطوير المنتج.

عناصر ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

- أشارت عدة أبحاث مثل Santos et al. (2016) & Akçayır & Akçayır (2017) & Söbke et al. (2019) & Laine et al. (2020) & Laato et al. (2021) & أميمة جميل (٢٠٢٢) & Tobar- & Kleftodimos et al. (2023) & Muñoz et al. (2023) إلى أن أكثر العناصر تأثيرًا في تصميم هذه الألعاب تشمل:
- الموقع الجغرافي عبر GPS أو الشبكات اللاسلكية لربط التحديات بالنقاط الحقيقية.
 - المحتوى الرقمي كالصور والفيديو والمجسمات ثلاثية الأبعاد المرتبطة بالمكان.
 - الواقع المعزز التفاعلي الذي يدمج المحتوى الرقمي مع البيئة الواقعية.
 - المهام التعليمية مثل الألغاز والأسئلة المرتبطة بمواقع جغرافية محددة.
 - التقدم والمكافآت التي تحفز اللاعبين عبر النقاط والمستويات والشارات.

- السرد القصصي الذي يربط بين المواقع والمعلومات ضمن حبكة تعليمية.
- النشاط البدني والتنقل بين المواقع بما يعزز الإدراك المكاني والحركية.
- التفاعل الاجتماعي من خلال المنافسة والتعاون الجماعي.
- واجهة الاستخدام البسيطة والواضحة القابلة للتكيف مع مستويات اللاعبين.
- العناصر التحفيزية والانفعالية التي تثير الحماس والانغماس وتدعم الدافعية الذاتية.

معايير تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

تتطلب بيئات ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي مراعاة مجموعة من المعايير التقنية والتربوية لضمان فاعلية التعلم. فقد أوضحت دراسة أسماء جمال الدين (٢٠٢١) أهمية تحديد أهداف واضحة، ومراعاة خصائص المتعلمين، وتوفير واجهة استخدام سهلة مدعمة بعناصر تحفيزية. كذلك من الضروري دمج المهام الجغرافية والتفاعل مع البيئة الواقعية من خلال الخرائط والمحتوى ثلاثي الأبعاد والسياق القصصي (Laine et al., 2020؛ Tzortzoglou et al., 2023). بينما ركّز Kleftodimos et al. (2023) على المعايير التقنية مثل دقة تحديد الموقع عبر GPS، التفاعل اللحظي، الوسائط المتعددة، وآليات التقدم والتغذية الراجعة.

ومن خلال استعراض ما تناولته الدراسات السابقة حول معايير تصميم بيئات ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، فقد استفادت الباحثة من هذه الرؤى في إعداد قائمة معايير متكاملة لتصميم وإنتاج بيئة الألعاب الخاصة بالبحث. حيث جاءت القائمة شاملة لمختلف الأبعاد التي أوصت بها الدراسات، ومتكاملة بما يضمن فاعلية تصميم البيئة التعليمية وتحقيق أهداف البحث.

الاستخدام الآمن والأخلاقي لألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

تتطلب ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي مشاركة ميدانية مباشرة واستخدامًا دائمًا لتقنيات تتبع الموقع، وهو ما يثير عددًا من التحديات الأخلاقية، مثل الخصوصية الرقمية، وحماية البيانات، وضمان السلامة الجسدية للمتعلمين أثناء التفاعل في الأماكن العامة.

إذ تؤكد (Laine et al. (2020 أن استخدام هذه الألعاب قد يعرض الطلاب لمواقف غير آمنة إذا لم تُحدد حدود جغرافية للتنقل، كما تشير (Weber (2018 إلى أن تتبع الموقع في بيئات التعلم يتطلب بروتوكولات خصوصية صارمة، وتشفيرًا للبيانات المجمعة، إضافة إلى ضرورة توعية المستخدمين بالإرشادات السلوكية والسلامة، خاصة عند اللعب في المواقع التراثية أو المفتوحة.

لذلك، ينبغي لمصممي هذه البيئات التعليمية دمج آليات أمنية واضحة، والتحكم في إذن الوصول للكاميرا والموقع، وتوفير إشعارات توعوية داخل التطبيق لضمان تجربة تعليمية آمنة ومسؤولة.

الأسس النظرية والتربوية لألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

أولاً: النظرية السلوكية: تقوم النظرية السلوكية على فكرة أن التعلم يحدث نتيجة ارتباط بين المثير والاستجابة، ويتم تعزيزه أو تثبيطه من خلال التعزيز أو العقاب. وتؤكد النظرية أن التعلم هو نتيجة لتفاعل خارجي يمكن قياسه والتحكم فيه، ويتم عبر محفزات خارجية تؤدي إلى استجابات قابلة للملاحظة (Ertmer & Newby, 2013). وتُعد بيئات الألعاب التعليمية القائمة على الواقع المعزز القائم على الموقع الجغرافي بيئة مثالية لتطبيق مبادئ النظرية السلوكية، خاصة في الجوانب الآتية:

- **التعزيز الإيجابي:** حيث يُستخدم نظام النقاط والمكافآت لتشجيع الطلاب على تكرار السلوكيات المرغوبة مثل استكشاف المواقع، إتمام المهام، والفوز في تحديات معرفية.

• **التكرار والممارسة:** يتم تصميم بعض المهام داخل اللعبة على شكل مستويات متتالية تتطلب من الطلاب تكرار المحاولة، ما يعزز التعلم الإجرائي المرتبط بالسلوك.

• **ضبط الاستجابة:** حيث يتم تشجيع الطلاب على تحسين أدائهم، وتقليل الأخطاء، من خلال ملاحظات لحظية على سلوكهم داخل اللعبة. وأوضحت (Laato et al. (2021 أن الألعاب التعليمية القائمة على الموقع تتيح للطلاب تعديل سلوكهم التعليمي بناءً على التغذية الراجعة والنتائج الفورية.

ثانيًا: النظرية البنائية: أكد (Piaget (1970 أن التعلم عملية نشطة، حيث يبني المتعلم المعرفة تدريجيًا من خلال التفاعل مع البيئة، ويتشكل الفهم بناءً على التجارب السابقة والتفسيرات الشخصية لها، وتُوفر ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي بيئة تعليمية قائمة على الاستكشاف والتفاعل الواقعي، مما يجعلها متسقة تمامًا مع المبادئ البنائية. حيث أن اللعب في أماكن حقيقية (مثل مواقع أثرية أو بيئات تاريخية) يُمكن الطالب من بناء المعرفة من خلال التجربة الشخصية، خاصة عند حل المهام التي تتطلب التفكير وإعطاء رد فعل له علاقة بالموقع الجغرافي. ووفقًا لـ (Ibáñez et al. (2018، فإن بيئات الواقع المعزز تقدم سياقات تعلم واقعية تدعم التعلم النشط القائم على الموقف. كما أن المهام المصممة داخل اللعبة يكون الطالب فيها بالبحث، والتنقل، واتخاذ القرار، وهو ما يعزز البناء الداخلي للمعرفة، كما أوصت به البنائية.

ثالثًا: النظرية البنائية الاجتماعية: هي امتداد للنظرية البنائية، وتؤكد أن المعرفة تُبنى من خلال التفاعل الاجتماعي، وأن التعلم يحدث عندما يتفاعل الأفراد مع الآخرين ومع البيئة المحيطة بهم، ويشتركون في بناء المعنى ويرى Vygotsky (1978) أن التعلم يحدث أولاً على المستوى الاجتماعي (بين الأشخاص) ثم على المستوى الفردي (داخل الفرد)، وتُعد الألعاب التعليمية باستخدام الواقع المعزز القائم

على الموقع الجغرافي بيئة تعليمية مثالية لتطبيق النظرية البنائية الاجتماعية، حيث تتيح للطلاب التعلم في سياقات طبيعية واقعية، وأشار Bressler & Bodzin (2013) إلى أن ألعاب AR القائمة على الموقع توفر سياقات اجتماعية حقيقية تُسهم في تعزيز فهم المفاهيم العلمية من خلال التفاعل الجماعي مع البيئة. ففي هذه البيئة، لا يكون المعلم ناقلًا للمعلومات، بل يسهل الحوار والتعاون ويوفر التغذية الراجعة، مما يعكس دور المعلم في النموذج البنائي الاجتماعي.

رابعًا: النظرية الترابطية: هي نظرية تعلم حديثة طورها (Downes, 2012) وتتناسب مع بيئات التعلم في العصر الرقمي، حيث ترى أن التعلم يحدث من خلال إنشاء روابط بين مصادر المعرفة والأشخاص والتقنيات في شبكات معرفية، وليس فقط من خلال التخزين داخل عقل المتعلم. وتستند ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي إلى هذه النظرية، حيث يستخدم الطالب الأجهزة المحمولة وتقنيات تحديد الموقع الجغرافي والواقع المعزز للوصول إلى المعرفة المرتبطة بالسياق المكاني، مما يعزز من قدرته على الربط بين المعلومة والمكان والتفاعل الزمني. كما تقدم البيئة تغذية راجعة فورية عبر النقاط والترتيب، وتعتمد على التعلم الذاتي من خلال التنقل داخل محتوى اللعبة.

خامسًا: نظرية التعلم الموقفي: تفترض نظرية التعلم الموقفي أن التعلم يحدث بشكل أكثر فعالية عندما يكون ضمن سياق حقيقي أو "موقف" حقيقي يشبه بيئة التطبيق، وأن المعنى ينبثق من التفاعل بين المتعلم والبيئة والمجتمع المحيط (Lave & Wenger, 1991). حيث توفر ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي مهام ميدانية (مثل جمع معلومات من موقع أثري أو حل لغز في المكان) يستطيع الطالب تطبيق مباشر للمحتوى، ما يحقق أحد أهم أركان التعلم الموقفي: التعلم من خلال الفعل.

سادسًا: نظرية التعلم التجريبي: تُعد نظرية التعلم التجريبي التي وضعها Kolb (1984) من النظريات المحورية التي تركز على أن التعلم يتم من خلال التجربة المباشرة والنشاط العملي، وليس فقط من خلال التلقين أو النظرية المجردة. ويؤكد أن الخبرة هي الأساس الذي يُبنى عليه التعلم الفعّال. وتُجسد ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي نظرية التعلم التجريبي بشكل عملي، حيث يمر المتعلم بكل مراحل نموذج كولب:

- خبرة ملموسة: عند استخدام اللعبة في موقع أثري حقيقي، يمر الطالب بخبرة حسية في بيئة حقيقية مدعومة بعناصر رقمية تفاعلية.
- تفكير تأملي: بعد أداء المهمة أو إنهاء مستوى، يُتاح للطالب الوقت للتفكير في أدائه وتفسير النتائج داخل اللعبة (مثل عدد النقاط أو الوقت المستخدم).
- تجريد نظري: يقوم الطالب بربط النتائج التي حققها بالقواعد الأكاديمية أو المفاهيم النظرية التي تعلّمها.
- تجريب نشط: في المستوى التالي من اللعبة أو في الموقع الجغرافي التالي، يطبّق المتعلم ما تعلّمه لتجاوز تحديات جديدة.

سابعًا: نظرية التحفيز الذاتي: تركز النظرية التحفيز التي طوّرها Deci & Ryan (2017)، على الاحتياجات النفسية الفطرية للإنسان باعتبارها المحرك الأساسي للدافعية والتعلم. وهي تفسر الدافعية البشرية من خلال ثلاث حاجات نفسية أساسية: الكفاءة، والاستقلالية، والانتماء، والتي يجب تلبيتها ليحدث التعلم والنمو النفسي بشكل فعّال. فمن خلال تقديم مهام متدرجة وتحديات ذات صعوبة متزايدة، تشعر الطالب بالكفاءة مع كل مستوى يُنجزه، خاصة مع وجود نظام النقاط والتغذية الراجعة. وتوفر الألعاب حرية اختيار الطريق، وترتيب المهام، أو اتخاذ قرارات خاصة داخل اللعبة، وهو ما يعزز الاستقلالية.

البعد الثاني: سهولة الاستخدام:

يُعدُّ بُعد سهولة الاستخدام المدركة من الركائز الأساسية في نموذج تقبُّل التكنولوجيا (TAM) الذي وضعه Davis عام ١٩٨٩، ويُعرَّف بأنه مدى اعتقاد المستخدم بأن استخدام النظام سيكون خاليًا من الجهد أو الصعوبات (Davis, 1989).

يُشكِّل هذا البُعد في نموذج TAM عاملاً مؤثراً مباشراً في نية استخدام التكنولوجيا، كما أنه يؤثر بصورة غير مباشرة على البُعد الآخر المنفعة المدركة؛ فالتطبيق الذي يُنظر إليه أنه سهل الاستخدام يُعدُّ غالباً أكثر فائدة من منظور المستخدم (Davis, et al., 1989).

أظهرت دراسات متعددة أن سهولة الاستخدام ترفع من نية المتعلمين لاستخدام التكنولوجيا باعتبارها وسيلة للتعلم. على سبيل المثال، تطبيقات الواقع المعزز في التعليم غالباً ما تُقيَّم باستخدام مقياس قابلية الاستخدام) مثل مقياس SUS لدراسة كيف يؤثر تصميم واجهة التطبيق وسهولة التفاعل على نية الاستخدام (Martín-Valero et al., 2025).

وبشكل أكثر تحديداً، في دراسة (Huang et al. (2022 تم استخدام مقياس القابلية (Usability) ووجدوا أن سهولة الاستخدام تمثل متغيراً بسيطاً يربط بين خصائص التصميم وسلوك الاستخدام الفعلي، كما تؤثر في موقف الطلاب تجاه الواقع المعزز.

فعندما تُطبَّق بيانات ألعاب الواقع المعزز المعتمدة على الموقع الجغرافي، يزداد تعقيد التصميم الفني بسبب تداخل العوامل الميدانية والتكنولوجية والمكانية. في دراسة (Mercier et al. (2023 وجد الباحثون أن عدم دقة بيانات تحديد الموقع الجغرافي (GPS) يؤدي إلى ارتجاف الأجسام الافتراضية أو جريان غير مستقر في المشهد، مما يؤثر سلباً على تقييم المستخدم لسهولة الاستخدام.

كما أن البيئة الفعلية (الإضاءة، التضاريس، تغطية الشبكة، تداخل الإشارات) قد تؤدي إلى تأخيرات أو أخطاء في عرض العناصر المعززة، مما يزيد من الحمل المعرفي على المستخدم ويقلل من شعوره بالسهولة (Derby & Chaparro, 2021).

لذلك، لضمان سهولة الاستخدام في هذا النوع من البيئات، لا بد من تصميم استراتيجيات تعويضية مثل تصحيح الأخطاء في الموقع، وتقديم تغذية راجعة فورية، وتصميم واجهات تفاعلية متسامحة مع الأخطاء.

وبالتالي ينصح عند الاستخدام ببيئات الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي باتباع عدة ممارسات تصميمية:

استخدام واجهات بسيطة وواضحة، وتقليل عدد الخطوات اللازمة لأداء المهام (Minimalism).

- تقديم تعليمات موجهة وسهلة الفهم، وربطها مباشرة بما يراه المتعلم في البيئة الحقيقية.

- توفير تغذية راجعة فورية (مثل رسائل تأكيد، إشارات مرئية) تعطي للمستخدم شعوراً بالتحكم وتمنع الشعور بالتوهان أو الضياع.

- التعامل مع الأخطاء بشكل لطيف: مثلاً إعادة المحاولة تلقائياً، أو عرض رسائل توضيحية عند الأخطاء بدلاً من التوقف المفاجئ.

- مراعاة استجابة التطبيق وسرعة الأداء، خاصة في التنقل أو تغيير المشاهد، لأن التأخير يُشعر المستخدم بعدم السلاسة ويقلل من سهولة الاستخدام.

وبتطبيق هذه التوصيات، يمكن للبيئة التعليمية المعززة أن تقلل العبء التقني على الطالب، مما يدفعه للتركيز على التعلم وبناء المفاهيم المعمارية التي تستهدفها.

الإطار التجريبي للبحث:

أولاً: إعداد قائمة معايير بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي:

تم إعداد القائمة وفق الخطوات الآتية:

أ- **تحديد الهدف من القائمة:** هدفت القائمة إلى تحديد معايير تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.

ب- **تحديد مصادر اشتقاق قائمة المعايير:** تم الاستعانة ببعض المصادر لاشتقاق قائمة معايير بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، من خلال مراجعة عدد من الكتب والمراجع التربوية والتقنية المرتبطة بتصميم الألعاب التعليمية والواقع المعزز، وكذلك الدراسات السابقة التي تناولت بيئات الواقع المعزز التعليمية، التصميم التعليمي القائم على اللعب، ومعايير تقييم البرمجيات التعليمية والتطبيقات التفاعلية.

ت- **صياغة مسودة أولية للمعايير:** بعد الاطلاع على المصادر تم اشتقاق قائمة مبدئية للمعايير، حيث تم تصنيفها إلى:

- المجال التربوي، ويتضمن (الأهداف التعليمية، المحتوى، المهام، التفاعل، التقييم، التنافس، الدعم).

- المجال الفني، ويتضمن (واجهة التفاعل، أدوات التحكم، الوسائط، الخصوصية، تجربة المستخدم، جودة البرمجة).

ولكل معيار رئيسي تم صياغة مجموعة من المؤشرات الفرعية المحددة والقابلة للقياس، مع مراعاة وضوح اللغة ودقتها.

ث- **التأكد من صدق القائمة:** للتأكد من صدق القائمة تم عرضها في صورتها المبدئية على مجموعة من السادة المحكمين بهدف إبداء الرأي فيما يتعلق بالدقة العلمية للمعايير وصياغتها اللغوية ومدى ارتباط المؤشرات بالمعايير التي تنتمي

إليها وإبداء ملاحظاتهم بالإضافة والحذف أو التعديل، وقد تم إجراء التعديلات في ضوء آرائهم.

ج- الصورة النهائية لقائمة المعايير: بعد تعديل القائمة وفقًا لملاحظات المحكمين، وصياغتها أصبحت القائمة في صورتها النهائية مكونة من (١٥ معيارًا رئيسيًا موزعة على مجالين، ٥٠ مؤشرًا فرعيًا تفصيليًا).

ثانيًا: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث:

تم استخدام النموذج الشامل للتصميم التعليمي نبيل جاد عزمي (٢٠٢٥)، وفيما يأتي عرض لمراحل النموذج كما تم تطبيقه في البحث الحالي:

أ- مرحلة التحليل Analysis:

١- صياغة المشكلة (P): تم تحديد مشكلة البحث في الحاجة للكشف أثر تصميم بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي على تنمية مهارات الترميم المعماري وسهولة استخدام بيئة التعلم لدى طلاب كلية الآثار.

٢- تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي (P): تتكوّن عينة البحث من طلاب الفرقة الثالثة بقسم الترميم - كلية الآثار - جامعة الفيوم، وتتراوح أعمارهم بين ٢٠ و ٢٢ عامًا، وهم بذلك في مرحلة المراهقة المتأخرة. وتعد هذه المرحلة من أكثر المراحل حساسية من حيث النمو المعرفي والانفعالي والاجتماعي، وهو ما تم أخذه بعين الاعتبار عند تصميم بيئة التعلم، لاسيما أن البيئة المستهدفة تعتمد على التفاعل، التنافس، والتعلم الذاتي والميداني. اعتمد تصميم بيئة التعلم على فهم خصائص طلاب المرحلة المستهدفة في جوانبهم العقلية والانفعالية والاجتماعية. فمن الناحية العقلية، تم توظيف قدرتهم على التحليل والاستنتاج عبر مهام تحليلية مرتبطة بمواقع أثرية حقيقية، ودعم تحصيلهم المعرفي من خلال محتوى متعدد الوسائط. أما على الصعيد الانفعالي، فقد استثمر وعيهم وانتمائهم الثقافي بربط اللعبة بالمعالم الأثرية الفعلية، مما عزز مشاعر الفخر والانتماء.

٣- تحليل الاحتياجات (P): من خلال عمل الباحثة كمصمم تعليمي بجامعة الفيوم، تبين وجود تحديات في تدريس مقررات الترميم المعماري للآثار الإسلامية بقسم الترميم، أبرزها: كثافة الطلاب في الزيارات الميدانية، الاعتماد على الملاحظة البصرية فقط، محدودية ودقة المعلومات المتاحة، وصعوبة استيعاب المتغيرات المعقدة المؤثرة في قرارات الترميم. وبناءً على مقابلات مع أعضاء هيئة التدريس واستطلاع آراء الطلاب، اتجه البحث الحالي إلى تصميم بيئة تعليمية قائمة على ألعاب الواقع المعزز المعتمدة على الموقع الجغرافي، مع دراسة أثرها في تنمية مهارات الترميم المعماري وسهولة استخدام بيئة التعلم.

٤- تحديد المعوقات (P): واجهت الباحثة أثناء التطبيق عدة تحديات، تمثلت في: اختيار موقع ميداني مناسب يخدم أهداف المقرر، وقد تحقق ذلك باختيار شارع المعز بالقاهرة؛ والحاجة إلى إشراف مباشر لمتابعة الطلاب أثناء تنفيذ المهام، مما استدعى الاستعانة بأعضاء هيئة التدريس؛ ومتطلبات البنية التحتية التقنية مثل توافر نقاط الاهتمام الجغرافية والإنترنت والأجهزة المحمولة؛ إضافة إلى تحديات البرمجة والتصميم التقني التي تم تجاوزها بالاستعانة بمبرمج متخصص.

٥- اقتراح الحلول المحتملة (D): قامت الباحثة بتصميم بيئة التعلم بعد تحليل محتوى مقرر الترميم المعماري (آثار إسلامية) وربطه بالأهداف التعليمية. وشمل ذلك إنتاج العناصر البصرية والوسائط المتعددة، وبناء سيناريوهات تعليمية وتوظيف آليات التلعيب (النقاط، الشارات، لوحات الصدارة) لدعم الدافعية. كما استعانت بمبرمج لتطوير التطبيق بحيث يعمل على الهواتف الذكية عبر تقنية GPS، مع مراعاة ملائمة المهام وتصنيفها وفق مستويات بلوم المعرفية وتضمين التغذية الراجعة الفورية. ولضمان جودة التجربة، أجرت الباحثة تجريباً أولياً أسفر عن بعض التعديلات، ثم نظمت جلسات تعريفية ودلائل إرشادية للطلاب، إضافة إلى توفير أجهزة ذكية ملائمة لتشغيل التطبيق وتطبيق اللعبة ميدانياً.

٦- تحليل المهمات التعليمية (D): قامت الباحثة بمراجعة مقرر "ترميم معماري آثار إسلامية" لتحديد محاوره الرئيسية مثل: المباني والطرز والعناصر المعمارية، مواد وطرق البناء، مظاهر التلف، وعمليات الترميم. ثم خلّلت هذه الموضوعات إلى مهام تعليمية فرعية وفق المدخل الهرمي، بما يتيح للطلاب إتقان المهارات والمعارف.

ب- مرحلة التصميم Design:

١- تحديد الأهداف العامة (D): في ضوء تحليل المهمات التعليمية، تم تحديد الهدف العام من دراسة مقرر "ترميم معماري آثار إسلامية" وهو: التمكن من مهارات الترميم المعماري للآثار الإسلامية في مصر، ويندرج تحته ٦ أهداف تعليمية.

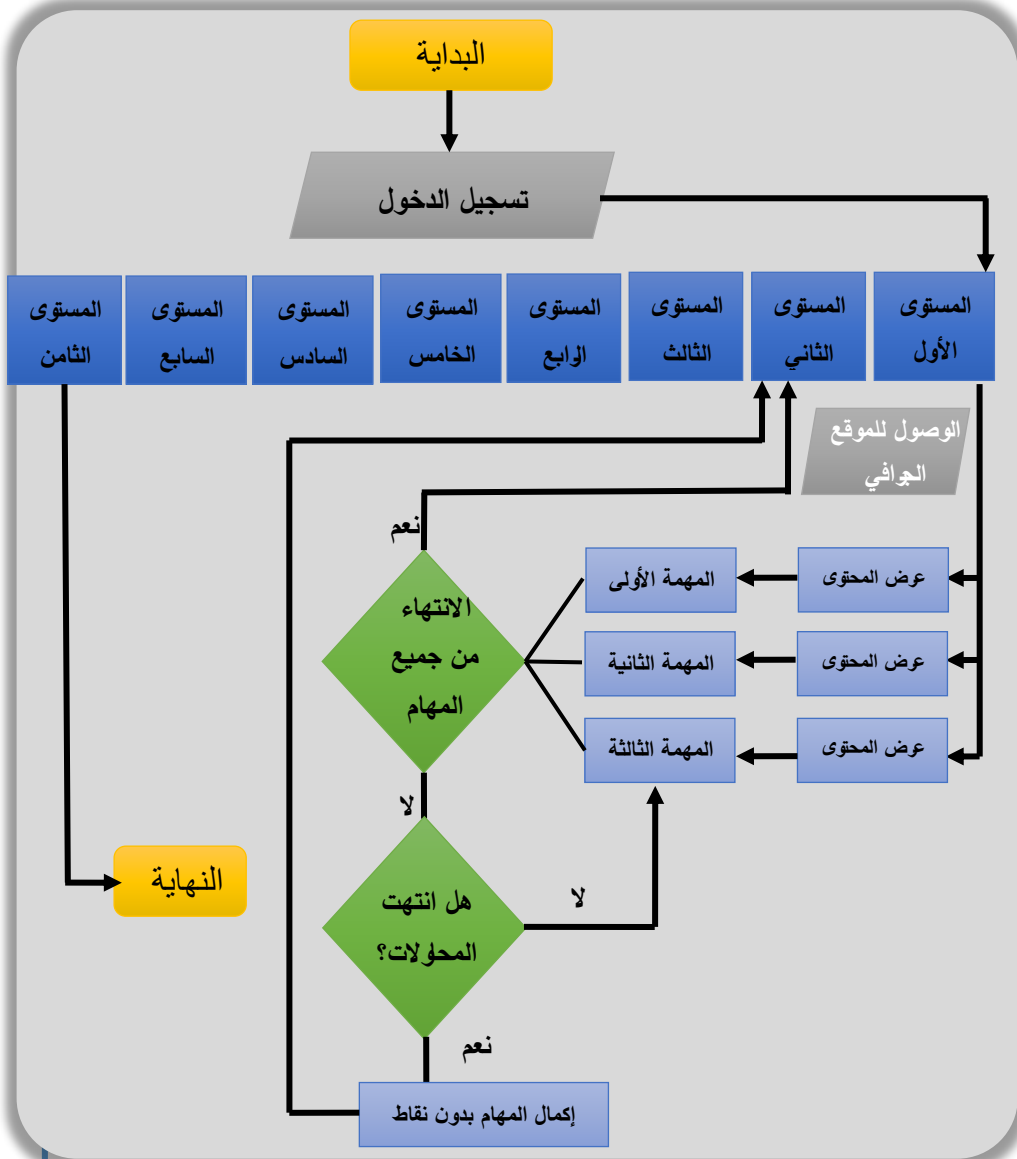
٢- صياغة الأهداف إجرائياً (D): من خلال الاستناد إلى الأهداف العامة التي سبق تحديدها تمت صياغة الأهداف الإجرائية والتي يمكن ملاحظتها وقياسها على الطلاب عينة البحث، وإعدادها في شكل قائمة تشمل على (٦) أهداف تعليمية يندرج من تحتها (٤٩) هدفاً إجرائياً، وقد تم عرض القائمة على مجموعة من السادة المحكمين والخبراء في المناهج وطرق التدريس والترميم المعماري للتأكد من صحتها وتغطيتها لكافة جوانب المحتوى التعليمي.

٣- تحديد طبيعة بيئة التعلم (D): تم تصميم بيئة التعلم، حيث تعتمد على وجود الطلاب في مواقع جغرافية محددة (POI)، ويتم إتاحة المحتوى التعليمي عند وصولهم إلى هذه النقاط الجغرافية. كما تعتمد الأنشطة التعليمية على تواجد الطلاب في هذه الأماكن، من خلال تنفيذ مهام مثل: التقاط بعض الصور، كتابة وصف للمكان، وحل أسئلة (الصواب/ الخطأ- اختيار من متعدد) تتعلق بالموقع الجغرافي. وقد تم تصميم اللعبة وفق الخطوات الآتية:

- الفكرة الأساسية للعبة: تقوم فكرة اللعبة على وجود ٨ مستويات، حيث يشمل كل مستوى مجموعة من المهام، كما موضح في الشكل الآتي:

شكل ٢

مخطط التدفق الخاص ببيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي



- **توزيع المهام والمستويات:** تم تقسيم مستويات اللعبة إلى مجموعة من المهام. في بداية كل مهمة، يظهر المحتوى التعليمي الخاص بها (مثل ملفات PDF، عروض PowerPoint ، أو مقاطع فيديو).
- **شروط اللعبة:** تشتمل اللعبة على الشروط الآتية:
 - يحصل الطالب على ١٠ نقاط عند إتمام المهمة في أول ثلاث محاولات.
 - إذا لم يتمكن من إتمام المهمة بعد المحاولة الثالثة، يجب عليه أداء النشاط، ولكن دون الحصول على أي نقاط.
 - لكل مهمة وقت محدد، يتم انتهاء المحاولة بانتهاء الوقت المخصص لها.
 - ترتيب الطالب بين زملائه في اللعبة يعتمد على مجموع النقاط والوقت المستغرق في إتمام المهام.
- **عناصر تصميم اللعبة:** تقوم أي لعبة على مجموعة من العناصر التي تشكل الشكل النهائي لها، وهذه العناصر تشمل:
 - **هدف اللعبة:** يجب تحديد الهدف من اللعبة وفهم الغرض منها، بالإضافة إلى كيفية الوصول إلى نهاية اللعبة. وقد تم تضمين ذلك داخل اللعبة.
 - **القواعد والقيود:** يجب أن يكون اللاعبون (الطلاب) على دراية بما يمكنهم القيام به داخل اللعبة، وكذلك القواعد المتعلقة بكيفية الحصول على النقاط والمراكز الأولى.
 - **التحدي:** تم تصميم مستويات اللعبة بحيث تكون مهام كل مستوى أصعب من المستوى الذي يسبقه، كما يظهر عنصر التحدي في تقليل وقت كل مهمة مع التقدم في المستويات.
 - **الترفيه:** تقوم اللعبة على التحرك من نقطة جغرافية لأخرى والبحث عن بعض العناصر، مما يخلق جوًا من المرح أثناء التعلم، والذي يختلف عن أسلوب التعلم التقليدي.

- **المثيرات والاستجابة:** يجب أن يكون الموقف التعليمي في اللعبة مثيراً ويتطلب استجابة إيجابية من اللاعبين للانتقال للمرحلة التالية، ويتم ذلك داخل اللعبة من خلال عرض مهام كل مستوى قبل البدء فيه، وكذلك ظهور عناصر التعلم على الخريطة.

- **التغذية الراجعة والتعزيز الفوري:** بعد أن يستجيب اللاعب للمثير، تعرض اللعبة له النتيجة الفورية، مما يدفعه لمواصلة اللعب، ويظهر ذلك في التغذية التي تظهر بعد كل مهمة وكل مستوى، بالإضافة إلى عرض النقاط التي حصل عليها اللاعب، الوقت المستغرق، وأيضاً مركزه بين زملائه.

٤- **جمع وتنظيم محتوى التعلم (D):** اعتمد هذا البحث في جمع وتنظيم محتوى التعلم على المقرر الدراسي المعتمد لقسم ترميم كلية الآثار جامعة الفيوم وهو "ترميم معماري آثار إسلامية".

- **تنظيم المحتوى:** تم تنظيم المحتوى التعليمي وفق تسلسل هرمي ومنطقي يبدأ من الموضوعات البسيطة وصولاً إلى الموضوعات الأكثر تعقيداً، بحيث يترتب كل موضوع على الموضوع السابق له، وجاءت الموضوعات موزعة على ثلاث صيغ من الملفات التعليمية (PDF – PowerPoint – Video).

- **أنشطة التعلم:** تم تصميم أنشطة التعلم في ضوء الأهداف الإجرائية للمحتوى التعليمي، بحيث تتيح للطلاب فرصاً للتطبيق العملي والتفاعل مع المادة العلمية. وقد تنوعت الأنشطة لتشمل (النقاط صور لعناصر معمارية باستخدام الهاتف المحمول-كتابة أوصاف مختصرة للعناصر المعمارية- حل أسئلة (صح/ خطأ - اختيار من متعدد)).

٥- **اقتراح استراتيجيات التعلم والتعليم (D):** نظراً لطبيعة بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، فإن الاستراتيجيات التعليمية يجب أن تركز على نشاط

الطالب، وتعزيز الاستقلالية. ومن هذه الاستراتيجيات: استراتيجية التعلم القائم على التحدي، استراتيجية التعلم القائم على الألعاب، واستراتيجية التعلم الذاتي الموجه.

٦- وضع نموذج العمل أو السيناريو (D): تم في هذه الخطوة تحويل الخطوط العريضة إلى إجراءات تفصيلية توضح الشكل النهائي لإنتاج بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي، من خلال تحديد الأدوات والمحتوى والإجراءات اللازمة لتحقيق نتائج التعلم المستهدفة.

٧- مراجعة السيناريو (C): تم عرض السيناريو على محكمين متخصصين في تكنولوجيا التعليم وطرق التدريس، وأكدوا أنه يحقق الأهداف التعليمية بدقة ويربط الأنشطة بالمواقع الأثرية المستهدفة، مع تنوع المهام وسهولة التنفيذ، وقد أشار السادة المحكمين لبعض التعديلات وتم التعديل وفقاً لآرائهم.

٣- مرحلة التطوير Development:

١- تنفيذ السيناريو: تمثل هذه المرحلة الانتقال من التخطيط إلى التنفيذ العملي، حيث جرى إنتاج المحتوى التعليمي والوسائط وفق أهداف السيناريو. شمل ذلك تصميم واجهات التفاعل باستخدام Adobe Illustrator و Photoshop، وتصوير المواقع الأثرية وتحديد إحداثياتها، وإعداد ملفات PDF و PowerPoint و مواد فيديو عبر Canva، إضافةً إلى موسيقى وخلفيات صوتية، وتسجيل شروح صوتية باستخدام Audacity، مع تعديل الصور عبر Photoshop والاستعانة ببعض المصادر الجاهزة من الإنترنت.

٢- إنتاج النسخة الأولية للمواد والبرامج التعليمية (D): في هذه الخطوة تم دمج المحتوى والوسائط والأنشطة في إطار متكامل بعد المراجعة والتعديل، والاستعانة بمبرمج متخصص لتنفيذ بيئة التعلم باستخدام Flutter. شمل ذلك توظيف تقنيات برمجية مثل MVVM: لتنظيم الأكواد، Firebase Authentication و Firestore

لإدارة الحسابات وتخزين بيانات الطلاب، Google Maps API لعرض الخرائط وتحديد المواقع، و State Management (bloc-cubit) لتحديث الواجهة لحظيًا.

٣- ضبط التفاعلات والعلاقات البيئية (C):

- **تفاعل الطلاب مع واجهة التفاعل:** يتفاعل الطلاب مع الواجهة الرقمية لبيئة التعلم من خلال استخدام هواتفهم الذكية لتحديد المواقع الجغرافية (POIs)، والتنقل بين المهام باستخدام الخريطة التفاعلية.

- **تفاعل الطلاب مع المحتوى:** يتفاعل الطلاب مع مصادر متعددة داخل البيئة مثل ملفات PDF ، فيديوهات تعليمية، وعروض PowerPoint مرتبطة بكل نقطة جغرافية. كما يُطلب منهم تنفيذ أنشطة تعليمية مثل التقاط الصور، وصف المواقع الأثرية، والإجابة عن أسئلة تقييمية.

- **تفاعل الطلاب مع المعلم:** يتيح للطلاب التواصل مع أستاذ المقرر من خلال وسائط رقمية مدمجة داخل اللعبة (مثل البريد الإلكتروني)، وذلك لطرح الأسئلة، أو الاستفسار عن المهام، أو طلب التوجيه الأكاديمي.

- **تفاعل الطلاب مع بعضهم البعض:** يتفاعل الطلاب مع بعضهم البعض في صورة منافسة مباشرة، حيث يسعى كل طالب لتحقيق أعلى درجة في أقل وقت ممكن، مما يؤدي إلى مقارنة أدائهم باستمرار عبر لوحة الصدارة، ويحفزهم على متابعة إنجازات زملائهم والسعي للتفوق عليهم.

٤- بناء أدوات قياس المخرجات التعليمية (D):

اختبار التحصيل: في ضوء الأهداف الإجرائية والمحتوى التعليمي تم إعداد الاختبار التحصيلي الخاص بمهارات الترميم المعماري آثار إسلامية وفقًا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس تحصيل طلاب الفرقة الثالثة بقسم الترميم بكلية الآثار جامعة الفيوم في الجانب المعرفي لمهارات الترميم المعماري آثار إسلامية.

- **تحديد نوع المفردات:** تم تقسيم بنود الاختبار إلى خمس أنواع من الأسئلة، النوع الأول أسئلة الصواب والخطأ، والنوع الثاني أسئلة الاختيار من متعدد، والنوع الثالث أسئلة أكمل العبارات، والنوع الرابع أسئلة الترتيب، والنوع الخامس مقال قصير.
- **إعداد جدول مواصفات الاختبار:** تم إعداده للتأكد من مدى ارتباط مفردات الاختبار بالأهداف المعرفية المراد قياسها.
- **صياغة مفردات الاختبار:** بعد الانتهاء من إعداد جدول المواصفات تم صياغة مفردات الاختبار، وقد تم الأخذ في الاعتبار أن تكون مفردات الاختبار مناسبة لمستوى الطلاب.
- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم وضع مجموعة من التعليمات للطلاب، تشمل كتابة البيانات، نوع الأسئلة وعددها، ودرجات كل سؤال والدرجة الكلية.
- **تقدير درجات الاختبار:** تم تقدير درجات الاختبار وفقاً للآتي:
 - تحتسب درجة واحدة لكل مفردة صحيحة، وصفر في حالة الإجابة الخاطئة أو ترك المفردة بدون إجابة في أسئلة: (الصواب أو الخطأ - الاختيار من متعدد - الإكمال).
 - تحتسب درجتان لكل مفردة صحيحة في أسئلة الترتيب، وصفر في حالة الخطأ أو عدم الإجابة.
 - تحتسب ثلاث درجات لكل مفردة من مفردات أسئلة المقال القصير، مع تطبيق معايير التصحيح المحددة بنموذج الإجابة.
- **تقدير صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين في مجال الترميم المعماري، والمناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، واستطلاع آرائهم، وقد تم تعديل الاختبار بناءً على آراء السادة المحكمين والخبراء.

- **حساب ثبات الاختبار:** تم استخدام طريقة تحليل التباين، وذلك باستخدام معادلة كورد- ريتشاردسون رقم ٢١ (ك ر ٢١) (K R 21)، وبتطبيق المعادلة السابقة على نتائج الاختبار وجد أن معامل ثبات الاختبار هو (٠,٦٧٤) مما يدل على أن الاختبار ذو درجة ثبات مطمئنة، مما يدعو للاطمئنان عند تطبيق الاختبار التحصيلي وأنه يتصف بالثبات إلى حد كبير، ويمكن الاعتماد عليه واستخدامه. كما تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha باستخدام برنامج SPSS، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (٠,٧٣٥) مما يدل أن الاختبار يتصف بدرجة ثبات مطمئنة.

- **تحديد زمن الاختبار:** تم تطبيق الاختبار التحصيلي على العينة الاستطلاعية المكونة من سبعة (٧) طلاب من الفرقة الثالثة بقسم الترميم - كلية الآثار - جامعة الفيوم، وذلك لتحديد زمن الاختبار من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{مجموع الأزمنة}}{\text{عدد الطلاب}} = \frac{٨٤+٨٨+٩٥+٧٤+٨٩+٨٥+٧٨}{٧} = ٨٤.٧ = ٩٠ \text{ دقيقة.}$$

- **حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار:** تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار وذلك بتطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية ثم حساب معاملات السهولة والصعوبة من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة} + \text{عدد الإجابات الخاطئة}}$$

$$\text{معامل الصعوبة} = ١ - \text{معامل السهولة}$$

تراوحت معاملات سهولة الاختبار ما بين (٠,٢٨) و (٠,٨٥)، وقد اعتبر أسئلة الاختبار التي بلغ معامل سهولتها أكبر من (٠,٨٥) أسئلة شديدة السهولة، واعتبرت أسئلة الاختبار التي بلغ معامل صعوبتها أقل من (٠,١٥) أسئلة شديدة

الصعوبة إلا إذا كان معامل تمييزها كبيراً، وقد أشارت النتائج إلى مناسبة قيم معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار لمستوى الطلاب عينة البحث.

- **الحصول على معاملات التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار:** تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار من خلال تطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص د}}{\text{ن}}$$

حيث أن (ص ع) هو عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا - ص د هو عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا - ن هو عدد أفراد أحد المجموعتين).

بعد حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلي وجد أن معاملات التمييز انحصرت بين (٠,٢٥) و (١) مما يشير إلى أن مفردات الاختبار ذات قوة تمييزية مناسبة تسمح باستخدام الاختبار للقياس.

- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد إجراء التعديلات وفق توصيات السادة المحكمين والخبراء والتأكد من صدق وثبات الاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية وصالحاً للتطبيق على عينة البحث.

مقياس سهولة الاستخدام: في هذا البحث تم تطبيق بعد سهولة الاستخدام كأحد أبعاد مقياس التقبل التكنولوجي وذلك وفق الخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من المقياس:** هدف هذا البعد لقياس سهولة استخدام بيئة التعلم لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم الترميم بكلية الآثار من خلال استخدام بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.

- **تحديد مصادر اشتقاق أبعاد المقياس:** تم اشتقاق أبعاد المقياس من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة مثل دراسة (الشبوي & تركي، ٢٠١٨؛ Granić & Marangunić, 2019؛ هنادي غريب، ٢٠٢٠؛ ميرنا عبدالغني، ٢٠٢١؛ Sprenger & Schwaninger, 2021؛ أمل بن حميد، ٢٠٢٢؛ أحمد & الدرعان، ٢٠٢٤)

- **تحديد أبعاد المقياس:** بعد تحديد أربعة أبعاد لمقياس التقبل التكنولوجي، وتم تطبيق بعد سهولة الاستخدام فقط من ضمن أبعاد مقياس التقبل التكنولوجي، وقد تم صياغة مجموعة من العبارات التي تقيس كل هذا البعد.
- **صياغة عبارات المقياس:** تم صياغة عبارات مقياس سهولة الاستخدام وروعي البساطة والوضوح في بناء العبارات، وعدم استخدام كلمات غامضة أو غير مألوفة، والبعد عن العبارة التي يمكن تفسيرها بأكثر من طريقة، والبعد عن استخدام أسلوب نفى النفي في العبارة، وقد تم صياغة عبارات المقياس في صورة تقريرية توضح تفضيل أو استحسان الطلاب لموضوع العبارة أو العكس.
- **تقدير درجات المقياس:** تم استخدام طريقة "ليكرت" Likert لتقدير الجراجات، حيث تم تحديد عدد البدائل بالصورة الخماسية.
- وقد تم وضع نظام متدرج خماسي لتقدير الدرجات، فبالنسبة للعبارات الموجبة كانت تعطى للاستجابات (موافق بشدة - موافق - محايد - غير موافق - غير موافق بشدة) الدرجات (١-٢-٣-٤-٥) على الترتيب، وبالنسبة للعبارات السالبة كانت تعطى لنفس الاستجابات السابقة (٥-٤-٣-٢-١) على الترتيب.
- **صياغة تعليمات المقياس:** اشتمل المقياس على تعليمات توضح للطلاب الهدف من المقياس، ووصف مكوناته، وطريقة الاستجابة لعباراته.
- **ضبط المقياس:**
- ✓ **صدق المقياس:** لتحديد صدق المقياس تم عرض المقياس على عدد من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس واتفق الجميع على مناسبة المقياس لما وضع لقياسه مع اقتراح بعض التعديلات، وقد تم التعديل وفقاً لآراء السادة المحكمين.
- ✓ **ثبات المقياس:** للتأكد من ثبات مقياس التقبل التكنولوجي، تم استخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، نظراً لكونه من أكثر معاملات

الثبات شيوعاً في الدراسات التربوية والاجتماعية، حيث يقيس درجة الاتساق الداخلي بين فقرات المقياس، ومدى تعبيرها عن البعد الذي صُممت لقياسه. ويُعد هذا المعامل مناسباً بصفة خاصة عند وجود عدد كبير من الفقرات ذات الاستجابات المتعددة.

وقد أظهرت نتائج حساب معامل الثبات للمقياس أن قيمة معامل ألفا كرونباخ بلغت (٠.٧٦)، وهي قيمة مقبولة إحصائياً وتشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الاتساق الداخلي بين الفقرات.

- **وضع المقياس في صورته النهائية:** بعد التأكد من صدق المقياس وصلاحيته للتطبيق، أصبح المقياس (بعد سهولة الاستخدام) في صورته النهائية، حيث اشتمل هذا البعد على ١٤ عبارة كما موضح بالجدول الآتي:

جدول ٢

عبارات مقياس سهولة الاستخدام

م	العبارات
١	أفضل استخدام ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي في التعلم لوضوح أهدافها.
٢	أواجه بعض المشكلات عند استخدام بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي في التعلم.
٣	أستغرق وقتاً طويلاً في التفكير لكي أتمكن من التفاعل مع بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.
٤	أجد صعوبة في التعامل مع الخريطة أثناء أداء الأنشطة التعليمية في بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.
٥	أفادتنني أدوات المساعدة (الفيديو - العبارات النصية) في التفاعل مع البيئة بسهولة.
٦	أجد صعوبة في التواصل مع زملائي في بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.
٧	يفيدني التواصل مع أستاذ المقرر من خلال البيئة في سرعة تنفيذ المهام المطلوبة مني.
٨	تتوافق المعلومات وعناصر المحتوى مع قارئ شاشة هاتفي النقال.
٩	أجد صعوبة في الوصول إلى المعلومات ومحتوى المقرر من بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.
١٠	أتمكن من التنقل من مستوى لآخر ومن مهمة لأخرى داخل بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.

م	العبارات
١١	تتطلب ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي تدريباً إضافياً لأتّمكن من استخدامها بشكل صحيح.
١٢	أجد صعوبة في تعلم مهارات الترميم المعماري للآثار الإسلامية من خلال استخدام ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي.
١٣	أواجه صعوبة في التمييز بين وظائف الأدوات الموجودة في البيئة أثناء أداء المهام المطلوبة.
١٤	أجد صعوبة في تسجيل الدخول والخروج من البيئة.

- **زمن تطبيق المقياس:** تم حساب زمن تطبيق مقياس التقبل التكنولوجي وذلك برصد الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب عينة التجربة الاستطلاعية للبحث، وحساب متوسط الزمن بجمع الزمن الذي استغرقه جميع الطلاب على عددهم، وبلغ متوسط الزمن لأداء المقياس (٢٥) دقيقة، وقد تم حساب متوسط زمن لتطبيق الجزء الخاص بسهولة الاستخدام فقط ليكون ٦ دقائق تقريباً.

ث - مرحلة التنفيذ Implementation:

١ - **الضبط الخارجي للبرامج والأدوات (C):** تم عرض بيئة التعلم وأدوات القياس والتقييم على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال الترميم المعماري، والمناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم؛ للتعرف على مدى ملاءمة وصلاحية هذه الأدوات للتطبيق على عينة البحث، والاستفادة من آرائهم في تعديل وتحسين الأدوات.

٢ - **إعداد وضبط بيئة تنفيذ التجربة (D):** قامت الباحثة بالحصول على موافقة كليتي التربية والآثار بجامعة الفيوم لتطبيق البحث على طلاب الفرقة الثالثة خلال الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٤-٢٠٢٥. ثم هيأت الطلاب للتجربة عبر اجتماع تمهيدي شرحت فيه الهدف من الدراسة وآلية عمل ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي والتعليمات الواجب اتباعها. جُمعت البيانات الأساسية للطلاب، وزُود كل منهم باسم مستخدم وكلمة مرور. كما أُعدت خطة لتنظيم الزيارة الميدانية شملت توزيع الوقت والمهام بالمواقع المستهدفة.

٣- **الضبط الداخلي للبرامج والأدوات (C):** أجرت الباحثة تجربة استطلاعية على عينة من (٧) طلاب بالفرقة الثالثة بقسم الترميم - كلية الآثار، للتحقق من وضوح المحتوى وسهولة الاستخدام وسلامة أدوات التفاعل. أظهرت النتائج بعض الملاحظات أبرزها طول فيديو المساعدة وصعوبة الرجوع إليه، فتم إنشاء دليل نصي مختصر وإدراجه بالقائمة الرئيسية. كما واجه الطلاب مشكلة في تفعيل المواقع الجغرافية بدقة عالية، فتم تعديل الإعدادات لتعمل ضمن نطاق ١٠٠ متر من موقع الأثر.

٤- **الإنتاج النهائي للبرامج والأدوات (A):** بعد مراجعة أدوات القياس ومواد المعالجة التجريبية من قبل خبراء في تكنولوجيا التعليم والمناهج والترميم المعماري، أجرت الباحثة التعديلات المقترحة، لتصبح الأدوات والمواد في صورتها النهائية وجاهزة للتطبيق.

٥- **ضبط خصائص المتعلمين المستهدفين (C):** تم التأكد من تجانس أفراد العينة في القياس القبلي لاختبار تحصيل مفاهيم الترميم المعماري، حيث تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لدرجات الطلاب. حيث بلغ المتوسط الحسابي (٢٦.١٨)، وبلغ الانحراف المعياري (٤.٠٥)، في حين بلغ معامل الاختلاف (٠.١٥٥) أي ما يعادل (١٥.٥٪). وتشير هذه النتيجة إلى أن تشتت الدرجات منخفض نسبياً، مما يدل على تجانس أفراد العينة وتقارب مستوياتهم قبل تطبيق التجربة.

٦- **تنفيذ التجربة وتطبيق أدوات القياس (A):** تم التطبيق خلال الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٤/٢٠٢٥. وقد شمل الآتي:

- إجراء الاختبار المعرفي القبلي على (٣٣) طالباً، واستبعاد أربعة منهم ليصبح العدد النهائي (٢٩).
- تنفيذ التجربة عبر زيارات ميدانية بشارع المعز يومي ٢٠ و ٢٧ فبراير ٢٠٢٥.

- تطبيق أدوات القياس البعدية (اختبار التحصيل - مقياس سهولة الاستخدام) يوم ١٣ إبريل ٢٠٢٥.

ج- مرحلة التقويم:

١- جمع وتنظيم مؤشرات الأثر والكفاءة والفاعلية: بعد الانتهاء من إجراءات تطبيق التجربة الأساسية، تم تصحيح اختبار التحصيل ومقياس سهولة الاستخدام، ثم تم رصد الدرجات وإعداد جداول للدرجات الخام التي حصل عليها الطلاب، وذلك تمهيداً لتحليل النتائج ومعالجتها إحصائياً لاختبار صحة الفروض.

٢- التحقق من كفاءة وفاعلية النظم والبرامج: تم استخدام الإحصاء الباراميتري؛ لمعالجة البيانات، وقد أستخدمت الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية "spss"، وفيما يلي عرض لهذه النتائج:

اختبار صحة الفرض الأول: ينص الفرض الأول على: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدى لاختبار تحصيل مفاهيم الترميم المعماري ترجع لأثر استخدام بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي."

للتأكد من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار ت (T-Test) لمقارنة متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدى لاختبار تحصيل مفاهيم الترميم المعماري. وجاءت النتائج، كما موضح بالجدول الآتي:

جدول ٣

قيمة "ت" بين متوسط القياس القبلي والبعدى لاختبار التحصيل لمفاهيم الترميم المعماري في بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي

المجموعة	العدد	درجات الحرية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	٢٩	٢٨	٢٥.٩٨	٣.٩٦	٣٢.٧٨	٠.٠٠٠ دال
الاختبار البعدى	٢٩		٥٠.٠٥	٣.٦١		

توضح نتائج الجدول وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات القياس القبلي (المتوسط = ٢٥.٩٩) والقياس البعدي (المتوسط = ٥٠.٥١). حيث بلغت قيمة 'ت' المحسوبة (٣٢.٧٧)، وهي قيمة عالية جدًا، كما يشير مستوى الدلالة الذي يساوي ٠.٠٠٠٠ إلى رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرض البديل، أي أن بيئة التعلم كان لها تأثير إيجابي وكبير على الطلاب، مما أدى إلى تحسن ملحوظ في الأداء أو النتائج.

اختبار صحة الفرض الثاني: ينص الفرض الثاني على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥ بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لمقياس سهولة الاستخدام لبيئة التعلم والمتوسط الفرضي ٨٠٪ ترجع لأثر استخدام بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي".

للتأكد من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار ت (T-Test) لمقارنة متوسطات درجات الطلاب في التطبيق البعدي بعد سهولة الاستخدام لبيئة التعلم والمتوسط الفرضي ٨٠٪. وجاءت النتائج، كما موضح بالجدول الآتي:

جدول ٤

قيمة "ت" بين متوسط القياس البعدي والمتوسط الفرضي لمقياس سهولة الاستخدام في بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي

المجموعة	العدد	درجات الحرية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التطبيق البعدي للمقياس	٢٩	٢٨	٥٦.٤٥	٥.٦١	٨٠٪ ٥٦	٠.٤٣	٠.٦٧٠ غير دال

أوضحت النتائج أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في التطبيق البعدي بلغ (٥٦.٤٥) بانحراف معياري قدره (٥.٦١)، في حين كان المتوسط الفرضي (٥٦). وقد تبين أن قيمة (t) بلغت (٠.٤٣٠) عند درجة حرية (٢٨)، وبمستوى دلالة

= 0.67 وهو أكبر من 0.05 وعليه، يتم قبول الفرض الصفري، وأن نتائج الطلاب في بعد سهولة الاستخدام تتفق مع المتوسط الفرضي.

٣- تفسير العلاقات بين البرامج ومؤشرات التقييم: تناول هذا البحث متغيرين تابعين هما: (مفاهيم الترميم المعماري، سهولة استخدام بيئة التعلم)، وقد أسفرت النتائج عن دلالات متنوعة من حيث التأثير والارتباط، بما يستدعي تفسيراً علمياً شاملاً لهذه النتائج في ضوء النظريات التربوية ذات الصلة، ونتاج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت هذه المتغيرات، وهي كما يأتي:

تفسير نتائج الفرض الأول: أظهرت نتائج اختبار (ت) وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار تحصيل مفاهيم الترميم المعماري، حيث جاء المتوسط البعدي أعلى بدرجة ملحوظة. هذه النتيجة تشير بوضوح إلى أن بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي أسهمت في إحداث تحسن جوهري في مستوى الطلاب المعرفي. ويعكس هذا التحسن ليس مجرد دلالة إحصائية، بل دلالة تربوية وعملية قوية تؤكد فعالية التدخل التعليمي المستخدم.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء النظرية السلوكية التي تركز على دور التعزيز الفوري في اكتساب السلوكيات الجديدة. فقد تميزت بيئة الألعاب بآليات تغذية راجعة فورية ومكافآت تحفيزية مثل النقاط والمستويات، وهو ما شجع الطلاب على تكرار السلوكيات المرغوبة كالتركيز والانتباه والتفاعل مع الأنشطة التعليمية. هذا النمط من التعلم القائم على التعزيز يسهم في رفع مستوى التحصيل وتحقيق استجابات تعليمية أكثر ثباتاً واستمرارية.

كذلك تتسق النتيجة مع مبادئ النظرية البنائية التي ترى أن التعلم عملية نشطة يبني فيها المتعلم معرفته من خلال التفاعل مع البيئة. فقد أتاحت ألعاب الواقع المعزز

القائمة على الموقع الجغرافي للطلاب فرصًا للتفاعل المباشر مع المواقع الأثرية، مما جعل خبراتهم أكثر واقعية وارتباطًا بالسياق الحقيقي. كما أن هذا التفاعل الموقعي أوجد بيئة تعليمية تتماشى مع نموذج التعلم التجريبي لكولب، حيث يمر الطالب بخبرات ملموسة، ثم يعكسها تأمليًا، ويستخلص منها مفاهيم نظرية، ليطبقها في مواقف جديدة.

كذلك تتقف هذه النتيجة مع مبادئ النظرية البنائية الاجتماعية التي تركز على التعلم من خلال التفاعل مع الآخرين. فقد وظفت بيئة الألعاب التنافس بين الطلاب في إطار ميداني واقعي، مما عزز من دافعتهم الداخلية، ورفع شعورهم بالكفاءة والانتماء، وهو ما انعكس إيجابًا على تحصيلهم المعرفي. كما ساعدت لوحات الصدارة على تعزيز التفاعل الاجتماعي وتحفيز الطلاب على بذل جهد إضافي.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسات مثل (Zhao et al. (2020 التي أوضحت أن الواقع المعزز يعزز الأداء الأكاديمي من خلال تكامل الحسية الحركية والربط المكاني، وكذلك مع (Koutromanos & Styliaras (2021 اللذين أثبتا أن الألعاب التعليمية المكانية تسهم في تنمية مهارات التفكير العليا. كما جاءت هذه النتائج متسقة مع عدد من الدراسات العربية مثل: مصطفى سالم (٢٠١٧)، رحاب حجازي (٢٠٢٠)، طارق حجازي (٢٠٢٢)، والتي أكدت جميعها أن استخدام بيئات الواقع المعزز يسهم بفاعلية في تنمية التحصيل الأكاديمي.

وعلى الجانب الآخر تختلف هذه النتيجة مع بعض الدراسات، حيث توصلت دراسة أمانى عطا (٢٠٢١) أن التنافس الجماعي في بيئات قائمة على محفزات الألعاب كان أكثر فعالية من التنافس الفردي في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهاري. كما توصلت دراسة إبراهيم يوسف (٢٠١٨) أن التنافس الجماعي في أنشطة التلعيب يعزز التحصيل والدافعية نحو التعلم، وإن كانت الفروق بينه وبين

التنافس الفردي غير دالة إحصائياً. كذلك توصل (Chen et al. (2023 إلى أن الدمج بين التعاون والتنافس قد يحقق نتائج أفضل من الاعتماد على أحدهما فقط. وأخيراً، يمكن القول إن التحسن الملحوظ في درجات الطلاب يعكس قوة التكامل بين الجانب التكنولوجي والتربوي في تصميم بيئة التعلم. فالنتائج تشير إلى أن دمج الألعاب التعليمية القائمة على الموقع الجغرافي بالواقع المعزز لا يسهم فقط في إثراء التجربة التعليمية، بل يعمل أيضاً على تعميق الفهم، وتحقيق تعلم أكثر فاعلية واستدامة.

تفسير نتائج الفرض الثاني: أوضحت نتائج اختبار (ت) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لمقياس سهولة الاستخدام والمتوسط الفرضي (٨٠٪)، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نموذج تقبل التكنولوجيا (TAM) الذي يؤكد أن سهولة الاستخدام المدركة تمثل بعداً ثابتاً نسبياً يتأثر بالخبرات السابقة للمتعلمين. وبما أن الطلاب في العينة لديهم خبرة سابقة في استخدام الهواتف الذكية والتطبيقات التفاعلية، فقد كان إدراكهم لسهولة الاستخدام قريباً من المستوى المتوقع مسبقاً (٨٠٪)، مما جعل أثر بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي محدوداً في هذا الجانب.

وعند الربط بالدراسات السابقة، تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (Ibáñez et al. (2018 التي أكدت أن بيانات الواقع المعزز غالباً ما تحظى بدرجات عالية من التقبل وسهولة الاستخدام إذا كانت مبنية على أسس تصميمية واضحة وجاذبة. كما تدعم نتائج ما توصل إليه (Radu (2014 من أن أثر الواقع المعزز يختلف في أبعاده التعليمية ولكنه أكثر استقراراً في بعد سهولة الاستخدام. وأكدت دراسة (Zhao et al. (2020 أن الطلاب في العصر الرقمي لم يعودوا يجدون صعوبة في تقبل التكنولوجيا الجديدة وسهولة استخدامها، وإنما يكمن التحدي الحقيقي في كيفية دمجها تربوياً بشكل مؤثر على الأداء والتحصيل.

ويمكن كذلك تفسير النتيجة في ضوء مبادئ نظرية التعلم البنائي التي تؤكد أن المتعلم يركز على بناء معرفته من خلال الأنشطة التفاعلية الواقعية. ومن ثم فإن الطلاب قد وجهوا اهتمامهم الأساسي إلى محتوى المهام المرتبطة بالترميم الأثري أكثر من تركيزهم على آليات استخدام البيئة، معتبرين التعامل مع الواجهة أمراً بديهياً لا يؤثر بشكل كبير على خبرتهم التعليمية.

كما أوضحت دراسة Venkatesh & Bala, (2018) أن سهولة الاستخدام تمثل حداً أدنى لأي نظام تعليمي رقمي؛ فإذا تحقق عند مستوى مقبول فلن تظهر فروق معنوية كبيرة مع أي تدخل تجريبي لاحق. وهذا ما حدث في البحث الحالي؛ حيث ظل متوسط الطلاب قريباً من المستوى الفرضي دون تحسن أو تراجع معنوي. وتدل هذه النتيجة عملياً على أن بيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي لم تمثل عائقاً من حيث سهولة الاستخدام، وهو ما يعزز إمكانية دمجها في المواقف التعليمية دون الحاجة إلى تدريب إضافي مكثف.

٤- **وضع التصورات الخاصة بتطوير النظم والبرامج:** في هذه الخطوة تم وضع مجموعة من التوصيات بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها، كما يأتي:

- يُوصى بتدريب أعضاء هيئة التدريس على كيفية بناء وتوظيف بيئات تعلم واقع معزز قائمة على الموقع الجغرافي، بما يضمن فعالية التنفيذ.
 - ينبغي على كليات الآثار والتربية والعلوم الاجتماعية والكليات ذات الطبيعة الميدانية تطوير استراتيجيات تعليم قائمة على الواقع المعزز المرتبط بالموقع الجغرافي لتعزيز الانتباه والتفاعل الحقيقي مع البيئة.
 - يُنصح بتصميم محتوى تعليمي ميداني يتضمن مهام مثل التصوير، الكتابة الميدانية، التوثيق، وتسجيل الملاحظات لتعزيز التعلم.
- ٥- **الاستخدام الموسع لبيئة التعلم:** في هذه الخطوة تم وضع مجموعة من الدراسات المستقبلية بناءً على النتائج التي توصل إليها البحث، كما يلي:

١. فاعلية بيئة تعليمية قائمة على ألعاب الواقع المعزز المدعم بالذكاء الاصطناعي التكميلي في تحسين كفاءة التعلم لدى طلاب الجامعة.
٢. أثر نمط الوكيل الذكي ببيئة ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي على تحسين كفاءة التعلم والقابلية للاستخدام.
٣. تحليل مدى استدامة تأثير استخدام بيئات الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي في تحسين كفاءة التعلم لدى طلاب كليات الآثار: دراسة تتبعيه.

المراجع العربية:

- الشتري، وداد والعبكان، ريم. (٢٠١٦). أثر التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز على التحصيل الدراسي لطالبات المرحلة الثانوية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات. *مجلة العلوم التربوية*، ٢٤(٤)، ج ١، ١٣٧ - ١٧٣.
- الشمري، ثريا أحمد خالص. (٢٠١٩). معايير تصميم وإنتاج الواقع المعزز في بيئة الهاتف المحمول. *مجلة الطريق للتربية والعلوم الاجتماعية*، ٦(٢)، ٦٢٧ - ٦٤٦.
- العتيبي، سارة. (٢٠١٦). رؤية مستقبلية لاستخدام تقنية الواقع المعزز كوسيلة تعليمية لأطفال الدمج في مرحلة رياض الأطفال. *مجلة رابطة التربية الحديثة*، ٨(٢٨)، ٥٩-٩٩.
- جمال الدين، أسماء. (ديسمبر ٢٠٢١). المعايير التصميمية لبيئات الواقع المعزز القائمة على محفزات الألعاب الرقمية المقدمة لمرحلة الطفولة المبكرة. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم النفسية والتربوية*، ١٦(١٥)، ٣٤٨ - ٣٨٦.

<https://doi.org/10.21608/jfust.2021.263595>

جميل، أميمة عيد (٢٠٢٢). ألعاب الواقع المعزز القائمة على الموقع الجغرافي وأثرها على تنمية مهارات التفكير التاريخي والانخراط في بيئة التعلم لدى تلاميذ

المرحلة الإعدادية. مجلة تكنولوجيا التعليم سلسلة دراسات وبحوث، ٣(٢)،
٢٦١-٣٥٥.

<https://doi.org/10.21608/tesr.2022.317516>

جودة، سامية حسين. (مارس ٢٠١٨). فاعلية استخدام الواقع المعزز في تنمية
مهارات حل المشكلات الحسابية والذكاء الانفعالي لدى تلاميذ المرحلة
الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمملكة العربية السعودية.
دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٩٥، ٢٣-٥٢.

حجازي، رحاب علي حسن. (٢٠٢٠): فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الواقع
المعزز في تنمية المهارات العملية في مقرر المتاحف والمعارض التعليمية
لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة كلية التربية النوعية. جامعة بور سعيد.
العدد (١١). يناير. ٩٣-١٢٤.

حجازي، طارق عبد المنعم. (٢٠٢٢). تطوير بيئة تعلم مدمج قائمة على الواقع
المعزز وأثرها في تنمية التحصيل ومهارات التجارب الكيميائية وخفض العبء
المعرفي لدى طلاب الدمج بالمرحلة الثانوية. المجلة الدولية للتعليم
الإلكتروني، ٦(٢)، ٤٢٥-٥٥٦.

<https://doi.org/10.21608/ijel.2022.251913>

سالم، مصطفى أبو النور مصطفى. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين أنماط التعلم داخل
بيئة الواقع المعزز المعروض بواسطة الأجهزة الذكية: الحواسيب اللوحية
والهواتف الذكية والأسلوب المعرفي، على التحصيل المعرفي لدى طلاب
التربية الخاصة المعلمين بكلية التربية، واتجاهاتهم نحو استخدام تقنيات
التعلم الإلكتروني لذوي الاحتياجات الخاصة. دراسات عربية في التربية وعلم
النفس، ٩٢(٩٢)، ٧٦-٢١.

<https://doi.org/10.21608/saep.2017.49354>

عزمي، نبيل جاد. (٢٠٢٥). الواقع المعزز. في: (مصطلحات بحوث التفاعل). تم الاسترداد بتاريخ (2025/7/9) من

(nabilazmy.com/analysis/main.php)

عطا، أماني محمد. (٢٠٢١ يوليو). أثر نمط التنافس (الفردى/الجماعى) فى بيئة تعليمية قائمة على محفزات الألعاب لتنمية مهارات التطبيقات التعليمية السحابية لدى طلاب كلية التربية. مجلة دراسات تربوية واجتماعية. ٢٧ (٧)، ٢٩-٨٦.

<https://doi.org/10.21608/jsu.2021.231543>

فرجون، خالد محمد. (٢٦-٢٧ مارس ٢٠١٤). توظيف بيانات التعلم الافتراضية المجسمة لمواجهة مشكلات التعليم، (ورقة عمل). مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ٢، ٥٣-٦٤.

فرحات، أحمد رمضان وفرجون، خالد محمد وعبد العزيز، انشراح إبراهيم. (٢٠١٨). معايير تصميم الواقع المعزز وإنتاجه فى برامج التدريب، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، جامعة حلوان، ٢٤ (٢)، ٦٦٩-٦٩٦.

قشطة، أمل اشتيوي سليم. (٢٠١٨). أثر استخدام نمطين للواقع المعزز فى تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمى لدى طالبات الصف السابع الأساسى بغزة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة.

<https://library.iugaza.edu.ps/thesis/125409.pdf>

منصور، ماريان ميلاد. (٢٠١٧). أثر نمط عرض المحتوى (الكلى - الجزئى) القائم على تقنية الواقع المعزز على تنمية التنظيم الذاتى وكفاءة التعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادى. مجلة تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث. ع ٣٠.

يوسف، إبراهيم. (٢٠١٨). نوع التنافس (الفردى- الجماعى) فى التلعيب وأثره على تنمية التحصيل والدافعية نحو التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٨(١)، ١٠٧-١٩٩.

<https://doi.org/10.21608/tesr.2018.71300>

المراجع الأجنبية:

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Alha, K., Leorke, D., Koskinen, E., & Paavilainen, J. (2023). Augmented play: An analysis of augmented reality features in location-based games. *Convergence*, 29(2), 342–361. <https://doi.org/10.1177/13548565231156495>
- ALNajdi, S. M. (2022). The effectiveness of augmented reality in enhancing academic performance in school education. *Journal of Educational Technology*, 18(2), 45–60.
- Altynpara, E., & Chabanovska, D. (n.d.). *Location-based Ar Apps Development: The Absolute Guide*. Cleveroad Inc. - Web and App Development Company. Retrieved October 17, 2023, from <https://www.cleveroad.com/blog/location-based-ar-apps-development/>
- Augmented Reality and Geolocation Empowering Location-based Gaming. (n.d.). Utilities One. Retrieved 28 November 2023, from <https://utilitiesone.com/augmented-reality-and-geolocation-empowering-location-based-gaming>
- Azuma, R. T. (2015). Location-based mixed and augmented reality storytelling. *International Journal of Computer Science*, 11(2), 1–10.
- Bhatt, T. (2023, March 2). Augmented Reality in Gaming Industry [Use Cases]. Intelivita. <https://www.intelivita.com/blog/augmented-reality-in-gaming/>

- Billingham, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2-3), 73-272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517. <https://doi.org/10.1111/jcal.12008>
- Catenazz, N.& Sommaruga, L. (2013). Social media: challenges and opportunities for eduction in modern society mobile learning and augmented reality: new learning opportunities, *International Interdisciplinary Conference*, 1(1).
- Chang, C. Y., Hwang, G. J., & Liu, Y. C. (2022). A review of augmented reality applications in education: Opportunities and challenges. *Computers & Education*, 180, 104-429. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104429>
- Chen, C.-H., Liu, J.-H., & Shou, W.-C. (2018). How Competition in a Game-based Science Learning Environment Influences Students' Learning Achievement, Flow Experience, and Learning Behavioral Patterns. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 164-176.
- Chen, M., Lv, C., Wang, X., Li, L., & Yang, P. (2023). A Critical Review of Studies on Coopetition in Educational Settings. *Sustainability*, 15(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/su15108370>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2017). Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness. Guilford Publications. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1521/978.14625/28806>
- Derby, J. L., & Chaparro, B. S. (2021). *The Challenges of Evaluating the Usability of Augmented Reality*.

- Downes, S. (2012). Connectivism and Connective Knowledge: Essays on meaning and learning networks. *National Research Council Canada*.
- Drljević, N., Pamučar, D., & Stević, Ž. (2022). Augmented reality in classroom teaching: Effects on student engagement. *Interactive Learning Environments*.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2022>.
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43–71. <https://doi.org/10.1002/piq.21143>
- Hsu, Y. S., Lin, Y. H., & Yang, B. (2017). Impact of augmented reality-based inquiry activities on students' learning and motivation in STEM education. *Educational Technology & Society*, 20(4), 134–145.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2016). An online game-based learning environment for supporting students' learning in augmented reality contexts. *Computers & Education*, 106, 158–171.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.008>
- Huang, H., (2022). *Evaluating students' behavioral intention and system usability of augmented reality-aided distance design learning*.
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2018). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1–13.
- Kazmi, R. (2021, May 11). *How Location-Based Augmented Reality Is Creating App Experiences*. Koombea.
<https://www.koombea.com/blog/location-based-augmented-reality-creating-app-experiences/>
- Kipper, G., & Rampolla, J. (2013). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Elsevier.
- Kleftodimos, A., Evagelou, A., Gkoutzios, S., Matsiola, M., Vrigkas, M., Yannacopoulou, A., Triantafillidou, A., & Lappas, G. (2023). *Creating Location-Based Augmented Reality Games*

- and Immersive Experiences for Touristic Destination Marketing and Education. *Computers*, 12(11), <https://doi.org/10.3390/computers12110227>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Koutromanos, G., & Styliaras, G. (2021). Mobile augmented reality games in education: A review of the literature. *Education and Information Technologies*, 26, 313–330.
- Ku, G. C.-M., Shang, I.-W., & Li, M.-F. (2021). How Do Location-Based Augmented Reality Games Improve Physical and Mental Health? Evaluating the Meanings and Values of Pokémon Go Users' Experiences through the Means-End Chain Theory. *Healthcare*, 9(7), 794. <https://doi.org/10.3390/healthcare9070794>
- Laato, S., Inaba, N., & Hamari, J. (2021). Convergence between the real and the augmented: Experiences and perceptions in location-based games. *Telematics and Informatics*, 65, 101716. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101716>
- Laine, T. H., Sedano, C. I., Joy, M., & Sutinen, E. (2020). Location-based games in education: A review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1541–1559. <https://doi.org/10.1111/bjjet.12920>
- Larsen, Y. Bonger, F. Buchholz, H. & Brosda, C. (27-29 October, 2011). Evaluation of A portable and interactive Augmented Reality Learning System by Teachers And students, *open classroom conference: augmented reality in education*, Ellinogermaniki Agogi.Athens, Greece.pp.41-50. [Evaluation of a portable and interactive learning system by teachers](#)
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Liarokapis, F., & Anderson, E. (May 2010). Using augmented reality as a medium to assist teaching in higher education, *Conference of the European Association for Computer Graphics*, 9-16. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/16497877.pdf>
- Mercier, J., Chabloz, N., Dozot, G., Audrin, C., Ertz, O., Bocher, E., & Rappo, D. (2023). *Impact of geolocation data on augmented*

reality usability: A comparative user test. arXiv preprint arXiv:2308.13544.

- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Viking Press.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18, 1533–1543.
- Santos, M. E. C., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J., & Kato, H. (2016). Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(1), 38–56.
<https://doi.org/10.1109/TLT.2015.2437324>
- Sdravopoulou, K., Muñoz González, J. M., & Hidalgo-Ariza, M. D. (2021a). Assessment of a Location-Based Mobile Augmented-Reality Game by Adult Users with the ARCS Model. *Applied Sciences*, 11(14), 6448. <https://doi.org/10.3390/app11146448>
- Sdravopoulou, K., Muñoz González, J. M., & Hidalgo-Ariza, M. D. (2021b). Educating Adults with a Location-Based Augmented Reality Game: A Content Analysis Approach. *Mathematics*, 9(17), 2071. <https://doi.org/10.3390/math9172071>
- Shea, A. (2014). *Student Perceptions of a Mobile Augmented Reality Game and Willingness to communicate in Japanese*, Doctor's Thesis, Pepperdine University, California, USA. Retrieved from:
<https://media.proquest.com/media/pq/classic/doc/3337637431/fmt/ai/rep/NPDF?s=FpZ8eGlakfqvY2eqUP1VYyQedS4%3D>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1).
- Söbke, H., Baalsrud Hauge, J., Stefan, I. A., & Stefan, A. (2019). Using a Location-Based AR Game in Environmental Engineering. In E. Van Der Spek, S. Göbel, E. Y.-L. Do, E. Clua, & J. Baalsrud Hauge (Eds.), *Entertainment Computing and Serious Games*, 11863, 466-469.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-34644-7_47

- Sprenger, D. A., & Schwaninger, A. (2021). Technology acceptance of four digital learning technologies (classroom response system, classroom chat, e-lectures, and mobile virtual reality) after three months' usage. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00243-4>
- Ştefan, L., & Moldoveanu, F. (2013). *Game-based Learning with Augmented Reality – From Technology's Affordances to Game Design and Educational Scenarios*. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-13-124>
- Tobar-Muñoz, H., Baldiris, S., & Fabregat, R. (2017). Augmented Reality Game-Based Learning: Enriching Students' Experience During Reading Comprehension Activities. *Journal of Educational Computing Research*, 55(7), 901–936. <https://doi.org/10.1177/0735633116689789>
- Tobar-Muñoz, H., Baldiris, S., & Fabregat, R. (2023). Co-Design of Augmented Reality Games for Learning with Teachers: A Methodological Approach. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(2), 901–923.
- Tzortzoglou, F., Kosmas, P., & Avraamidou, L. (2023). Design of a location-based augmented reality game for the development of key 21st century competences in primary education. *Contemporary Educational Technology*, 15, 432. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13221>
- Vardomatski, S. (2025, August 27). Location Based AR in 2025: A Detailed Guide. *HQSoftware*. <https://hqsoftwarelab.com/blog/location-based-augmented-reality/>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wang, Y. (2022). Designing augmented reality games for learning: Effects on students' engagement and achievement. *British Journal of Educational Technology*, 53(3), 623–638. <https://doi.org/10.1111/bjet.13150>

- Weber, J. (2016). Designing engaging experiences with location-based augmented reality games for tourism urban environments. (PhD), Bournemouth University, Bournemouth.
- Weber, J. (2018). A design framework for augmented reality games in urban tourism. *Conference of International Federation for IT and Travel & Tourism (IFITT)*. Retrieved from https://ertr.tamu.edu/files/2018/01/ENTER2018_Submission_98-ok.pdf
- Zainuddin, Z., & Perera, C. J. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of Further and Higher Education*, 43(1), 115–126. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2017.1356916>
- Zhao, L., et al. (2020). The effectiveness of augmented reality-based technology for learning in higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 160, 104001.