استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز للحفاظ على التراث الثقافي في العلا في المملكة العربية السعودية

أ.م. فايز عبد الله العتيبي — **جامعة الملك سعود**

د. جميلة عبد الهادي العكلوك — **جامعة طيبة**

faaalotaibi@ksu.edu.sa

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف تصورات السياح والزوار لاستخدام الواقع المعزز للتعرف على التراث الثقافي، ومعرفة دور هذه التقنية في حفظ وحماية التراث الثقافي، وتحديد العوامل التي تؤثر على استخدام السياح والزوار لهذه التقنية باستخدام النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT). تم إجراء هذه الدراسة في منطقة العلا في المملكة العربية السعودية لما لها من أهمية تاريخية وسياحية كونها تتمتع بغنى في المواقع التراثية وأماكن الجذب السياحي. استخدمت الدراسة المنهج الكمي الوصفي لجمع البيانات باستخدام استبيان وزع على (١٥٣) مشاركاً من الزوار والسياح المواطنين والمقيمين العرب. وكشفت نتائج الدراسة أن تصورات المشاركين عن استخدام الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا كانت إيجابية حيث تحقق التعلم والمتعة، وأن استخدام الواقع المعزز مفيد وفعال في حفظ وتوثيق وحماية التراث الثقافي لمنطقة العلا، وأن أكثر العوامل المؤثرة حسب النظرية هي الظروف الميسرة ثم التأثير الاجتماعي ثم توقع الأداء. تكمن أهمية هذه الدراسة في توفير رؤى حول إمكانات ومزايا الاستفادة من تكنولوجيا الواقع المعزز للحفاظ على التراث الثقافي.

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز، حفظ التراث، التراث الثقافي، المملكة العربية السعودية

أولا) المقدمة

الواقع المعزز هو تقنية ناشئة تمزج الواقع المادي مع العناصر الرقمية، وتقدم طرقاً جديدة للتعلم والتفاعل، فهي تدمج بسلاسة الصور والأصوات والمدخلات الحسية الأخرى التي يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر في الواقع المادي، وبالتالي إنشاء نسخة معززة أو محسّنة من الواقع (**Taha et al., 2023**) ، أي أنه يضيف

عناصر رقمية تفاعلية إلى بيئة العالم الحقيقي من خلال كاميرات الهاتف أو سماعة الرأس أو النظارات الذكية (**ماضي،٢٠٢٣**). لذا أصبح استخدامه يدخل بصورة كبيرة في مجالات عدة مما يساعد المستخدم على تخيّل النتائج الفورية وسرعة اتخاذ القرار. على سبيل المثال، يمكن تطبيق الواقع المعزز في مجالات مختلفة كالتعلم الطبي (**ماضي،٢٠٢٣؛ Pottle, 2019; Silva et al., 2003**)، الكتب الإلكترونية في التعليم (**عبد المنعم،٢٠٢٠؛ Vu, 2019**)، تصميم أنظمة الآلات والروبوتات والتصميم الهندسي (**Ramadhan et al., 2021; Silva et al., 2003**)، تصور الكتالوج (**Rizal & Rusmin, 2018**)، غرف القياس الافتراضية (**Suyuti & Setyanto, 2023**)، وسائل الإعلام الإعلانية والتسويقية (**Vilkina & Klimovets, 2020**)، البيع بالتجزئة والترفيه (**عبد المنعم،٢٠٢٠؛ ماضي، ٢٠٢٣**)، رسم الخرائط والصناعة والصيانة (**عبد المنعم، ٢٠٢٠؛ Silva et al., 2003**)، المواصلات والبناء وعلم الآثار (**ماضي، ٢٠٢٣**)، التدريب العسكري (**Silva et al., 2003**).

إن تطور الحضارة المستقبلي يعتمد على التراث والإرث الثقافي باختلاف شعوب العالم، حيث يشكلان قوة الشعوب "**وأساس لتنميتهم الاقتصادية الاجتماعية والتراث لا غنى عنه ويجب إبقائه قدر المستطاع**" (**العبد، ٢٠١٨، ص. ٢٥٨**). لا شك أن حفظ التراث الثقافي يعد مساهمة هامة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية للدول التي تمتلك هذه الكنوزالأثرية، وعادة ما تكون هذه المساهمة على شكل التسويق والترويج للسياحة. ولذلك تطالب المنظمات الدولية مثل منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) بالحفاظ على الأماكن التراثية والمواقع التاريخية لقيمتها المعمارية والفنية والعلمية والدينية (UNESCO, n.d). ومع ازدياد القيمة المادية والفنية والمعمارية لكنوز التراث بمرور الأعوام، تتعرض لخطر التخريب أو طمس المعالم نتيجة عمليات الترميم المتكررة (**العبد، ٢٠١٨**). مما يستدعي من الحكومات والهيئات المتخصصة البحث في سبل متطورة لحفظ كنوز التراث هذه. ومن هنا برز الدور الهام للتقنيات التكنولوجية الحديثة في حفظ وتوثيق هذا الموروث، مثل التقنيات ثلاثية الأبعاد، والواقع المعزز والافتراضي. تحمل تقنية الواقع المعزز المبتكرة إمكانات هائلة لتغيير طريقة تشجيع وتسويق السياحة والطريقة التي يتفاعل بها الأفراد مع البيئة من حولهم، لا سيما في مجال الحفظ على التراث الثقافي.

يعتمد الحل الحالي للحفاظ على التراث في السعودية على الكتب وألبومات الصور ومعارض المتاحف والجولات المصحوبة بمرشدين في التراث. ومع ذلك، فإن الطبيعة غير التفاعلية للكتب وألبومات الصور

تجعلها غير مثيرة للاهتمام وغير جذابة بما يكفي لهواة الساحة والسفر ومحبي التراث؛ كما تعاني معارض المتاحف والجولات الإرشادية من الكثير من القيود بما في ذلك الوقت والتباعد الاجتماعي في ظل جائحة كوفيد – ١٩ (Lee et al., 2021). تمتلك المملكة العربية السعودية العديد من مواقع التراث الثقافي الغنية التي تحمل أهمية من خلال التعريف بذاكرة الماضي أو تشكيل هوية المملكة سواء في المنطقة أو في جميع أنحاء العالم. وتعد العلا واحدة من أهم مواقع التراث الثقافي في المملكة، وهي مدرجة في قائمة التراث العالمي لليونسكو، حيث وقّعت الهيئة الملكية لمحافظة العلا اتفاقية شراكة طويلة الأمد مع المنظمة لتطوير البيئة الطبيعية الثقافية والحفاظ على التراث الثقافي للمنطقة **(الهيئة الملكية للعلا، ٢٠٢١)**. وبناءً عليه تسعى الجهات والهيئات الحكومية المختصة في السعودية إلى الحفاظ على الثراء التاريخي والتراثي لتكون مصدر إشعاع حضاري وجذب سياحي متميز على مستوى العالم **(الجابر، ٢٠٢١)**. كما أصبح الحفاظ على التراث الوثائقي أداة فعالة في تعزيز الحوار ورعاية السلام في ظل ما يشهده العالم من صراعات وانقسامات وحروب، لذا هناك ضرورة ماسة لإيجاد سبل للحفاظ على التراث الوثائقي في المملكة.

ثانيا) مشكلة الدراسة

قطاع السياحة هو أحد القطاعات المولدة للنقد الأجنبي مع إمكانات كبيرة للتنمية (**Simanjuntak et al., 2023**) والنمو الاقتصادي، وقد شهد قطاع السياحة نمواً سريعاً بسبب الطلب المتزايد على السياحة والترفيه (**Streimikiene et al., 2021**) ، لذلك ليس من المستغرب أن تعتبر العديد من البلدان بما في ذلك المملكة العربية السعودية قطاع السياحة كقوة دافعة لاقتصادها المستقبلي. وعليه فقد أصبح قطاع السياحة أحد القطاعات الاقتصادية المتنامية والمتطورة بما يتماشى مع احتياجات التقدم والترفيه للمجتمع السعودي.

لا شك أن أحد العوامل التي تعيق تطوير السياحة هو أنماط الترويج وأنظمة إدارة المعلومات السياحية غير الراسخة (**He et al., 2023**)، ونتيجة لذلك تكون مناطق الجذب السياحي التراثية غير معروفة في بعض الأحيان ولا يعتبرها السياح وجهات سياحية تستحق الزيارة (**Suyuti & Setyanto, 2023**). وبالتالي يجب استغلال الزيادة السريعة في استخدام الهواتف الذكية والتطور المتسارع في تكنولوجيا المعلومات على النحو الأمثل في تطوير صناعة السياحة في السعودية حيث أن استخدام تكنولوجيا المعلومات سيسهل وصول المعلومات للسياح للتعرف على مناطق الجذب السياحي وتنوع المواقع التراثية.

على مدى العقد الماضي بحثت العديد من الدراسات في استخدام الواقع المعزز في سياقات وتخصصات مختلفة **(Taha et al., 2023)**. ومع ذلك وعلى الرغم من الكم المتزايد من المؤلفات حول الواقع المعزز، لا يزال هناك ندرة في الأبحاث التي تركز على تطبيقه في البلدان النامية وبشكل خاص في قطاع السياحة وحفظ التراث. حيث يمكن استخدام الواقع المعزز في مناطق الجذب السياحي التراثية بالاعتماد على علامات المنطقة السياحية بهدف التسهيل على السياح العثور على المواقع التراثية القريبة وتوفير معلومات حول مناطق الجذب ذات الصلة في شكل الواقع المعزز، يأتي هذا في وقت تتجه فيه أنظار العالم إلى الثروة المتنوعة من الإرث والتراث الثقافي الذي تتمتع به منطقة العلا بالمملكة ما جعلها من أهم المواقع السياحية والتراثية في العالم. وتتنوع هذه الثروة بين المواقع التاريخية، النقوش الجبلية، الكتابات الأثرية، أو الفنون الصخرية، التي يعود تاريخها إلى الحضارات الصفوية والآرامية والثمودية والمعينية والإغريقية واللاتينية والدّيدانيّة واللّحيانيّة **(الهيئة الملكية للعلا، بدون تاريخ)**.

تعد منطقة العلا نسيج غني من العجائب، من المشي لمسافات طويلة عبر المناظر الطبيعية الجميلة الساحرة إلى المشهد الفني الذي ينتشر من المدينة القديمة إلى الأخاديد **(Experience AlUla, n.d.)**. لقد وجهت الهيئة الملكية لمحافظة العلا في عام **(٢٠٢٠)** وبالتعاون مع **Snapchat**، دعوة للزوار من المملكة والعالم لزيارة محافظة العلا بهدف زيارة المعالم والمواقع المتنوعة في المنطقة باستخدام تقنيات الواقع المعزز **(الجريد، ٢٠٢٠)**، علاوة على ذلك يعمل فريق من علماء الآثار المحليين والدوليين حاليًا على توثيق وتطوير المواقع الأثرية والتاريخية في العلا بهدف إتاحتها للزوار من داخل المملكة وخارجها. ومع ذلك لا تزال الحاجة قائمة لإجراء دراسات معمقة حول كيفية توظيف التقنيات الحديثة مثل الواقع المعزز، لدعم جهود حفظ التراث الثقافي وتقديمه بأسلوب يجذب الزوار ويعزز ارتباطهم به.

ثالثا) غرض وأسئلة الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تصورات الزوار حول استخدام الواقع المعزز في حفظ التراث الثقافي في منطقة العلا بالمملكة العربية السعودية، وبناءً على ذلك تسعى الدراسة للإجابة على الأسئلة البحثية التالية:

١. كيف يقيم الزوار تأثير استخدام الواقع المعزز على تجربة التعرف على تراث منطقة العلا؟

٢. ما الدور الذي تلعبه تقنية الواقع المعزز في حفظ التراث الثقافي في منطقة العلا؟

٣. ما هي العوامل التي قد تؤثر على استخدام الزوار لتقنية الواقع المعزز في منطقة العلا؟

رابعا) أهمية الدراسة

تتناول هذه الدراسة فجوة بحثية كبيرة حيث لم يتم إجراء أي بحث سابق حول تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز على وجه التحديد في منطقة العلا في المملكة العربية السعودية لا سيما في مجال حفظ التراث الثقافي.

يقود هذا البحث تحقيقًا في منطقة لم يتم استكشافها بشكل كافٍ من خلال استكشاف تصورات استخدام الواقع المعزز بين السياح والزوار لمنطقة العلا في المملكة، ويلقي الضوء على الفوائد والعوامل المحتملة التي تؤثر على استخدام الواقع المعزز في هذا السياق الفريد. ستساهم نتائج هذه الدراسة في سد هذه الفجوة في الأدبيات، كما ستوفر رؤى قيمة لصانعي القرارات والباحثين والمهتمين باستخدام تقنية الواقع المعزز في مجال السياحة والحفاظ على التراث والإرث الثقافي، وستفيد هذه الدراسة القائمين على تطوير تقنية الواقع المعزز بتوفير لمحة عامة عن تطور تقنية الواقع المعزز الفعالة في السياقات التراثية والثقافية، ومساعدتهم على تصميم وبناء تطبيقات الواقع المعزز في مجال السياحة والترفيه ومجال حفظ التراث.

خامسا) مراجعة الأدبيات

في قلب منطقة العلا بالمملكة العربية السعودية، تنسج الحضارات القديمة عبر الزمن تراثاً غنيا طبقة فوق طبقة من التاريخ البشري وثروة من العجائب الطبيعية في انتظار استكشافها من التكوينات الصخرية الدرامية والكثبان الرملية إلى الآثار الأثرية التي تتبع حياة الثقافات القديمة التي بنت المدن هنا (**Experience AlUla, n.d.**). مع حصول تراث العلا الوثائقي على اعتراف عالمي، أصبحت مكتبة مفتوحة للتراث المكتوب، تبرز نقوشها ديناميكيات أقل شهرة في تاريخ شبه الجزيرة العربية **(UNESCO, 2024)**. لقد كانت العلا في يوم من الأيام مفترق طرق للتبادل الثقافي، وأصبحت في الو قت الحاضر مركزاً لعشاق التاريخ والتراث، فالتراث ليس مجرد بقايا من الماضي.

لتسليط الضوء على الحاجة إلى حماية الآثار القديمة للمنطقة وتراثها، أطلقت الهيئة الملكية للعلا مؤخراً مبادرة تهدف إلى زيادة الوعي بأهمية الحفاظ على التراث الثقافي والحضاري والمواقع التاريخية بالمنطقة **(Bager, 2024)**. فهي عبارة عن مبادرة للحفاظ على المعالم التاريخية مع دعوة للعمل تهدف إلى غرس الفخر بالإرث التاريخي للمملكة العربية السعودية بين مواطنيها ومقيميها وزوارها. وإدراكاً بأهمية جعل تراث العلا في متناول الجميع، يتم تسهيل الحفاظ عليه والوصول إليه على نطاق أوسع كجزء من مشروع برنامج ذاكرة العالم لليونسكو **(UNESCO, 2024)**. من المتوقع أن يساعد هذا المشروع المجتمع المحلي والدولي في التعرف على تاريخ وتراث المنطقة، وهكذا سيكون لدى المجتمع تقدير أعمق لتاريخ المملكة.

إن الاستخدام لتقنيات إنشاء الأشياء الافتراضية ومعالجتها وتصورها، جنباً إلى جنب مع التوثيق الشامل، يساعد بشكل كبير في تسجيل الهوية الثقافية وحفظ التراث الثقافي **(Nogueira et al., 20)**. مع سعي قطاع سياحة التراث الثقافي بنشاط إلى طرق مشاركة مبتكرة وزيادة عدد السياح الذين يستخدمون الأجهزة المحمولة تتزايد مزايا وإمكانات الواقع المعزز **(Fanini et al., 2023)**. يلعب الواقع المعزز دوراً مهماً في هذا السياق، حيث يعزز نمذجة مجالات محددة وبالتالي يقلل من التكاليف المتعلقة باقتناء النماذج الافتراضية ونشرها وإدارتها. تقدم هذه التقنية رؤية أعمق حول ثقافة الموقع وتاريخه، من خلال إشراك حواس المستخدم، وبذلك يسهل الواقع المعزز التعلم الفعال واكتساب المعرفة المتعمقة **(Spadoni et al., 2022)**.

(الإطار النظري للدراسة)

أولا) الواقع المعزز

تُعرف تقنية الواقع المعزز ببساطة على " **أنها تقنية تمكن العناصر الافتراضية التي يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر من تعزيز الواقع المادي الحقيقي**" . أما **(العبد ،٢٠١٨** ص٢٧١) فتعرفه بأنه " **تقنية تفاعلية تشاركية تزامنية تستخدم الأجهزة السلكية واللاسلكية لإضافة بيانات رقمية للواقع الحقيقي على صورة صور–وسائط–مقاطع فيديو–روابط بأشكال متعددة الأبعاد** " . كذلك يتم تعريف الواقع المعزز بأنه " **تقنية تجمع بين العالم الحقيقي التفاعلي وعالم تفاعلي يتم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر بطريقة تجعلهما يظهران معًا كبيئة واحدة** " **(Bostanci et al., 2015)**. هذا يعني أن المستخدم يتحرك حول الكائن الحقيقي، بينما

تتفاعل العناصر الافتراضية بطريقة تتكامل مع العالم الحقيقي، وقد يتحرك الكائن الافتراضي ولكن يجب أن يعكس قواعد الحركة في العالم الحقيقي **(Skublewska-Paszkowska et al., 2022)**. أما **(محمد وآخرون ٢٠٢٣، ص١٣٠)** فيعرفوا الواقع المعزز بأنه "**عملية تكنولوجية يتم من خلالها إضافة محتويات رقمية إلى المحتوى الورقي حيث يقوم المتعلم بتسليط كاميرا جهازه النقال على كود داخل المحتوى الواقعي يترتب عليه ظهور كائن رقمي مما يعمل على تعزيز تعلم المهارات التعليمية وجعلها أكثر إثارة وتشويق**" .

يُعتبر **إيفان ساذرلاند** هو أول من قام بتطبيق تقنية الواقع المعزز لأول مرة في عام **(١٩٦٢)**، **(Suyuti & Setyanto, 2023)**، حين قام بصنع جهاز يشبه الخوذة مع نظارة تضيف أشكال ثلاثية الأبعاد للمحيط **(الشمري، ٢٠١٩)**. ومنذ ذلك الحين تم تطوير الواقع المعزز بشكل سريع وعلى نطاق واسع من قبل أطراف مختلفة وأصبح من الممكن تنفيذه على أجهزة مختلفة **(Joshi et al., 2023; Nevarini et al. 2023; Silva et al., 2003)**.

لا يتطلب تنفيذ الواقع المعزز أجهزة إضافية خاصة تستهلك عادة الكثير من الموارد من حيث التكلفة ووقت التثبيت **(Suyuti & Setyanto, 2023)**. وعليه تم تطوير تقنية الواقع المعزز على نطاق واسع من قبل المطورين لمنصات الهواتف المحمولة مثل أندر ويد و **iOS (Meccawy, 2022)**. تعمل هذه التكنولوجيا على تجسيد الواقع وتحويله من صورة إلى حقيقة ذات أبعاد واقعية من خلال المزج والجمع بين المعلومات الرقمية أو المكونات الرقمية لكائن/موضوع مع بيئة المستخدم في الوقت الفعلي **(ماضي، ٢٠٢٣)**. كما يوّفر عناصر مرئية وصوتية ومعلومات حسية أخرى للمستخدم. ويتم وضع هذه المعلومات على الجهاز لخلق تجربة متداخلة حيث تغير المعلومات الرقمية تصور ورؤية المستخدم للعالم الحقيقي في الوقت الفعلي، مع التكيف مع البيئة المحيطة بالمستلم **(ماضي، ٢٠٢٣؛ Suyuti & Setyanto, 2023)**.

هذا ويتم تحقيق التفاعل مع المكونات الرقمية باستخدام العديد من التقنيات مثل التتبع القائم على العلامات والتتبع بدون علامات. وتعتمد تقنية التتبع القائم على العلامات على قيام الكاميرا بالتقاط العلامات وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها **(عطار وكنسارة، ٢٠١٣)** ، وتتضمن هذه التقنية استخدام مزيج من الألوان بالأبيض والأسود للجسم المعروض، وعادة ما يكون صندوق أسود على خلفية بيضاء.

أما التتبع بدون علامات فيعتمد على الاستعانة بموقع الكاميرا الجغرافي عن طريق خدمة (GPS) أو برامج تمييز الصورة لعرض المعلومات (**عطار وكنسارة، ٢٠١٣**)، وهو يعد تحسناً مقارنة بتقنية التتبع القائم على العلامات بحيث لم يعد المستخدم بحاجة إلى استخدام العلامات للاستمتاع بتقنية الواقع **المعزز** (**Suyuti & Setyanto, 2023**). يتم تنفيذ التتبع بدون علامات على نطاق واسع في مختلف المجالات، بما في ذلك التعرف على الوجه البشري، وتتبع الحركة، والتتبع القائم على نظام تحديد المواقع العالمي، والأجسام ثلاثية الأبعاد. وتعتبر تقنيات التتبع ضرورية لتحديد اتجاه المشهد باستخدام الصور الملتقطة لوضع الأشياء الافتراضية المضافة إلى البيئة المادية بدقة (**Nogueira et al., 2023**). يوضح الشكل أدناه مثال للتتبع القائم على العلامات (الصورة على اليسار) والتتبع بدون علامات (الصورة على اليمين).

شكل (١) التتبع القائم على العلامات والتتبع بدون علامات (**المصدر: Sheldon et al., 2019**)

وفقاً لـ (**Zlatanova، ٢٠٢٠**) يشير تصنيف أنظمة الواقع المعزز إلى العديد من المعايير وهي:

(أ) الأجهزة (مثل نوع نظام التتبع).

(ب) مناهج التصور أو ما يَعرف بـ **visualization approaches** (الرؤية من خلال، خليط الفيديو).

(ج) اتصال (سلكي، لاسلكي).

(د) مسافة العمل (داخلي، خارجي).

تستخدم الأنظمة الداخلية علامات ثابتة متصلة بالأجزاء المرئية وتقتصر على نماذج صغيرة ثلاثية الأبعاد وعدد من الصور أو حجم مسار المستخدم، بينما تعتمد الأنظمة الخارجية على العلامات الموجودة في العالم

الحقيقي مثل شروق الشمس أو الظلال فيما يتعلق بالطقس وتغيراته (**Skublewska-Paszkowska et al., 2022**). هذا وتوفر الأنظمة الداخلية دقة تصل إلى بضع سنتيمترات، بينما تحتاج الأنظمة الخارجية إلى استخدام أنظمة تحديد المواقع المطلقة أو النسبية إلى جانب أنظمة الرؤية عندما لا تكون الدقة كافية وعادة تحتاج إلى قناة إرسال خاصة، والتي يجب تطويرها أو استخدام خدمات الاتصالات الحالية (**Bostanci et al., 2015; Zlatanova, 2002**).

من منظور تكنولوجي، يعد جهاز التصور ضرورياً لعرض الواقع المعزز، سواء من خلال الرؤية البصرية المباشرة أو مشاهدة الفيديو. فأجهزة التصور بدءاً من الشاشات والهواتف الذكية والنظارات الذكية إلى أجهزة عرض الوسائط المتعددة وكاميرات الويب، عند اقترانها بتقنيات التتبع تقدم هذه العناصر الافتراضية وتجسد الواقع المعزز (**Nogueira et al., 2023**). يمكن استخدام الأجهزة القابلة للارتداء مثل شاشات العرض المثبتة على الرأس لإظهار المشهد المعزز، لكن في بعض أنظمة الواقع المعزز تكون أخطاء التسجيل كبيرة ولا يمكن تجنبها، فمثلاً قد لا يكون الموقع المقاس لكائن ما في البيئة معروف بدقة كافية لتجنب أخطاء التسجيل المرئية (**Silva et al., 2003**). في ظل ذلك إحدى طرق تقديم كائن تتمثل في عرض المنطقة بصرياً في مساحة الشاشة حيث يمكن أن يتواجد الكائن (**MacIntyre & Coelho, 2000**)، بناء على أخطاء التتبع والقياس المتوقعة.

يذكر **Silva et al.** ، ٢٠٠٣) بأن بناءً على نوع شاشة أو جهاز العرض، يمكن تقسيم الواقع المعزز إلى أربع فئات رئيسية:

(١) الرؤية البصرية الشفافة.

(٢) نظام الشبكية الافتراضي.

(٣) الفيديو المرئي/الشفاف.

(٤) الواقع المعزز القائم على الشاشة أو القائم على جهاز العرض.

ويوضح المؤلفون الفروق بينها حيث تستخدم الرؤية البصرية الشفافة شاشة شفافة مثبتة على الرأس لإظهار البيئة الافتراضية مباشرة على العالم الحقيقي؛ ويستخدم نظام الشبكية الافتراضي شعاعاً معدلاً من الضوء من

مصدر إلكتروني مباشرةً على شبكية العين لإنتاج صورة نقطية؛ ويستخدم الفيديو المرئي/الشفاف جهاز غير شفاف مثبت على الرأس لعرض الفيديو المدمج ومشاهدته من الكاميرات الموجودة على الجهاز المثبت على الرأس؛ ويستخدم الواقع المعزز القائم على الشاشة تدفقات الفيديو المدمج على شاشة سطح مكتب تقليدية أو شاشة محمولة، أما الواقع المعزز القائم على جهاز العرض فيستخدم كائنات في العالم الحقيقي كسطح إسقاط للبيئة الافتراضية.

وفقاً لـ (**Silva et al., 2003**)، يجب أخذ ثلاثة جوانب في الحسبان عند تصميم نظام الواقع المعزز وهي:

(١) الجمع بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي.

(٢) التفاعل في الوقت الحقيقي.

(٣) التسجيل ثلاثي الأبعاد.

بالإضافة إلى هذه الجوانب يبين المؤلفين فإنه يمكن دمج جانب آخر ألا وهو قابلية التنقل، ففي جميع أنظمة البيئة الافتراضية تقريباً، لا يسمح للمستخدم بالتجول كثيراً بسبب قيود الجهاز مما يجعل قابلية التنقل مسألة مهمة. ومع ذلك، تحتاج بعض تطبيقات الواقع المعزز إلى أن يسير المستخدم فعلياً في بيئة كبيرة. بينما تذكر (**الشمري ،٢٠١٩**) معياران عند التصميم وهما **كفاءة التصميم والتشغيل**. ففي سياق كفاءة التصميم تبين (**الشمري ،ص. ٦٤٣**) بأنه "**يجب أن يتناسب المحتوى المعزز مع حجم شاشات الهاتف المحمول، سهولة الإبحار والاستخدام، إمكانية تحميل المحتوى على الجهاز دون الحاجة للاتصال بالإنترنت، مراعاة حجم الميديا للمساحة التخزينية الصغرية للهواتف أو الأجهزة اللوحية**". أما في سياق التشغيل فتبين (**الشمري**) أن تطبيق الواقع المعزز يجب أن يتوافق مع أكثر من نظام وإصدار من أنظمة تشغيل وأن يتوافق مع الهواتف الذكية متوسطة السعر وما فوقها.

ثانيا) مميزات الواقع المعزز

يذكر كل من (**Park et al.، 2016**) و(**الشمري ،٢٠١٩**) أن أهم ما يميز تقنية الواقع المعزز هو التفاعل في الوقت الفعلي، والقدرة على عرض المحتوى في مساحة ثلاثية الأبعاد. إذ بإمكان هذه التقنية مزج المكونات

الرقمية والمكونات ثلاثية الأبعاد، مع تصوّر المستخدم للعالم الحقيقي ورؤية كل شيء كما لو كان أمامه واقعيًا، وكذلك رؤية الأشياء الداخلية أو التعامل مع حجم الأشياء **(ماضي، ٢٠٢٣)**.

يتميز الواقع المعزز أيضاً بقدرته على السماح للمستخدم بالتفاعل مع المكونات الرقمية بحيث لا يفرق بين الواقعي والافتراضي، كما يتسم بالتزامن بحيث يتطلب وجود البيئة الواقعية والأجسام الافتراضية معاً في وقت واحد **(العبد، ٢٠١٨)**. كما أن الواقع المعزز لا يحتاج إلى معامل إذ يعبر عن الواقع الحقيقي فهو يضفي صبغة خيالية على منظر حقيقي **(العبد، ٢٠١٨)**، فهو أقرب إلى العالم الحقيقي، بينما يتم تمثيل العالم الافتراضي بواسطة حلول الواقع الافتراضي **(Skublewska-Paszkowska et al., 2022)**.

وتتميز بيئة الواقع المعزز بأنها تتيح تكامل الواجهات الحسابية، مما يسهل التفاعل السلس بين المستخدمين ومحيطهم أو حتى المستخدمين الآخرين **(Nogueira et al., 2023)**.

في حين يذكر كل من **(عطار وكنسارة ،٢٠١٣)** عدداً من المميزات الأخرى مثل تنفيذ تقنية الواقع المعزز من خلال الأجهزة المحمول كالهاتف والحاسوب، والجمع بين الإشياء أو المكونات الحقيقية والافتراضية، وإمكانية ربط مجالات مختلفة مع بعضها كالتعليم والترفيه. أما **(Liarokapis and Anderson ،2010)** فيصرحان بأن تقنية الواقع المعزز تتميز بعدة خصائص تتمثل في كونها:

(١) فعالة وبسيطة إذ تزود المستخدم بمعلومات واضحة سهلة الفهم.

(٢) فعالة من حيث التكلفة وقابلة للتطور والتحسين بسهولة

(٣) تمكن المصمم من إدخال المعلومات وعرضها بسلاسة وإيجاز.

(٤) تتسم بأن الإجراءات بين المصمم والمستخدم واضحة.

(٥) تتيح التفاعل بين المصمم والمستخدم بسلاسة.

بالإضافة لكل ما سبق، فإن تقنية الواقع المعزز تتميز بأنها أكثر فاعلية وتأثير في التعلم مقارنة بتقنيات أخرى إذ تساعد المستخدم على فهم المعلومات التي يصعب إدراكها بسهولة، وتساعد على التعاون وتحسين العلاقات بين المستخدمين ومزود المعلومات **(Radu, 2012)**.

ثالثا) استخدام الواقع المعزز في حفظ التراث

تُعَرِف (**العبد** ،٢٠١٨) التراث بأنه "**مكتشفات ما قبل التاريخ وأنصاب وبقايا تاريخية بالإضافة إلى التراكيب الأخرى العديدة ذات الأهمية العلمية والتاريخية والفنية المهددة بالانقراض والضياع بشكل كبير بسبب التنمية الصناعية والتعمير**" (ص. ٢٥٨). أما (**محمد** ،٢٠٢٢،**ص. ١٦**)) فتعرف التراث الثقافي على اعتبار أنه " **كل ما يتعلق بالآثار كالأعمال المعمارية، وأعمال النحت والتصوير على المباني، والنقوش، وكذلك الممارسات والتصورات وأشكال التعبير الثقافي وما اعتاد الشعب عليه من فنون تعبيرية وأدائية كالأشعار والموسيقى والمعارف التقليدية**". وتبين (**العبد** ، ٢٠١٨) أن إهمال واختفاء معالم التراث الثقافي يعني فقدان وضياع التاريخ وطمس للفن الثقافي والمعماري، لذا يُعد القيام بحفظ التراث شكل من أشكال التدابير الاحتياطية التي يتم اتخاذها بهدف حمايته من الاندثار والزوال.

وبناءً عليه تسعى الحكومات والجهات المختصة لبذل الجهود من أجل حفظ التراث الثقافي سواء كان عن طريق ترميمه أو توثيقه بالصور والأفلام والكتب، أو حفظه في المتاحف. وبذلك تضمن أن يكون متاحاً للزوار والسواح والباحثين وعلماء الآثار وغيرهم من المهتمين بالتراث والإرث الثقافي لزيارته ودراسته والاستمتاع برؤيته والاستفادة منه. ولذلك لا بد من وضع آلية لحفظ وحماية هذا التراث. وأفضل الأساليب لإنجاز هذا الحفظ مع تحقيق الحماية هي تقنيات التكنولوجيا الحديثة، لما تتيحه من سهولة الوصول والاستخدام نتيجة لظهور وسائل وآليات جديدة (**محمد**، ٢٠٢٢). ومن هذه التقنيات الأكثر استخداماً التقنيات ثلاثية الأبعاد (3D) مثل المسح والتصور والنمذجة (**scanning, visualization, modeling**)، وأنظمة التقاط **الحركة** (**motion capture systems**)، وأيضاً تقنيات الواقع المختلط مثل الواقع المعزز، والواقع الافتراضي.

إن الواقع المعزز أداة محورية في البيئات الحضرية، لا سيما في الحفاظ على التراث. فعندما يتعلق الأمر بسياحة التراث، كثيرا ما يحتاج الزوار والسواح إلى قدر كبير من المعلومات والمعرفة لتقدير التراث الثقافي تقديراً كاملاً (**Kerstetter et al., 2001**). وقد تم اقتراح الواقع المعزز كحل جيد لتكملة المعلومات والمعرفة المطلوبة (**Dieck & Jung, 2018**). كما نوهت (**العبد** ، ٢٠١٨) إلى أهمية استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز من ضمن عدة تطبيقات ثلاثية الأبعاد لحفظ وتوثيق فنون التراث. وبالتالي لا جدال في أن الواقع

المعزز تقنية فعالة لإعادة نمط الحياة القديم إلى الواقع، إذ يمكن للمستخدم أن يكتسب معرفة جديدة حول التراث من خلال استخدام هذه التقنية (**Lee et al., 2021**)، بينما يقوم في نفس الوقت بالاستمتاع بزيارة المواقع التراثية.

توفر تقنية الواقع المعزز وسيلة بديهية ومحددة السياق لعرض مجموعات بيانات متعددة، مما يجعلها قابلة للتطبيق بشكل كبير في السياقات الحضرية والتراثية (**Nogueira et al., 2023**).

أصبحت الجهود المبذولة للحفاظ على المواقع والأشياء التراثية باستخدام نماذج الواقع المعزز شائعة في أجزاء كثيرة من العالم إذ يمكن الآن الوصول إلى تطبيقات الواقع المعزز المختلفة باستخدام هاتف ذكي حديث (**Shang et al., 2017**). علاوة على ذلك، تم تكييف تقنية الواقع المعزز مع مجال التراث الثقافي، مثل **التطبيقات والاستحواذ ثلاثي الأبعاد** التي تعيد بناء مواقع التراث الثقافي كنماذج افتراضية ثلاثية الأبعاد. لكن هذا يتطلب توحيد القواعد والضوابط الخاصة بإعادة توثيق وحفظ التراث بما يتلاءم مع احتياجات العصر، وهذا الجانب ضروري وحاسم (**محمد، ٢٠٢٢**).

لقد حول الواقع المعزز شكل حفظ التراث وطرق عرضه من النماذج السابقة المدعومة من خلال الصور المطبوعة أو الأوصاف النصية أو غيرها من الإعدادات الثابتة المحدودة (**Kong & Rong, 2017**) إلى تعزيز أصالة العروض التقديمية وتجربتها وتفاعلها وتمكين التفاعلات والروابط الجديدة بين التراث والجمهور (**Liu, 2020**).

ويشير (**Kaji et al، 2018**) إلى أن تقنية الواقع المعزز قد شهدت اعتماداً مضخماً في مجال السياحة وحفظ التراث نظراً لفوائدها الاقتصادية. ويتم استخدام التقدم الهائل في أجهزة وبرامج الواقع المعزز في الهندسة المعمارية على نطاق واسع في حل المشكلات المعمارية (**Chi et al., 2013**)، مما قد يمكن علماء الآثار من حل الألغاز المتعلقة بتصميم وبناء بعض المواقع والصروح التاريخية التي يصعب عليهم فك ألغازها. بالإضافة لذلك، تتغاضى العديد من مشاريع التدخل في المباني التاريخية عن مقترحات الصيانة المستمرة، مما يؤدي إلى حاجة ماسة إلى إجراءات وقائية وتصحيحية (**Nogueira et al., 2023**). يؤدي هذا إلى إهمال العديد من الصروح التاريخية حتى تصبح على شفا التدهور التام، لذا بدلاً من استعادة هذه الهياكل فقط دون هدف واضح، يوفر الواقع المعزز الحل الشامل لتلك المشاكل مع الحفاظ على التراث. لذا يمكن من

خلال استخدام الواقع المعزز وبإتباع المعايير الدولية، ضمان تحقيق درجة مثلى من التنظيم والتسجيل والحفظ **(محمد، ٢٠٢٢)**.

رابعا) النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT)

هي إحدى النظريات التي تهتم بدراسة تأثير العوامل النفسية والاجتماعية في النية السلوكية للأفراد لاستخدام التكنولوجيا **(مؤيد، ٢٠١٧)**. وقد تم في البداية تطوير النظرية والتحقق من صحتها لتقييم العوامل النفسية والاجتماعية التي تؤثر على استخدام تكنولوجيا جديدة في مكان العمل **(Venkatesh et al., 2012)**. بحسب النظرية فإن تفسير اتجاه ونية الأفراد لاستخدام التكنولوجيا يعود إلى أربعة عوامل تُكون نموذج النظرية، تلعب دوراً حاسماً كمحددات مباشرة للنية السلوكية وسلوك الاستخدام **(Rajapaksa, 2011)**. هذه العوامل هي توقع الأداء، توقع الجهد، التأثير الاجتماعي، الظروف الميسرة. وفقا لـ **(Ibrahim et al. 2018)** تُعرف العوامل الأربع للنظرية كالتالي:

١. **توقع الأداء:** هي الدرجة التي يعتقد بها الفرد أن استخدام التكنولوجيا سيساعده على تحقيق مكاسب في الأداء.

٢. **توقع الجهد:** هو درجة السهولة المرتبطة بالجهد الذي يبذله الفرد لاستخدام التكنولوجيا.

٣. **التأثير الاجتماعي:** هي الدرجة التي يدرك بها الفرد أن الأشخاص المهمين يعتقدون أن عليه استخدام التكنولوجيا.

٤. **الظروف الميسرة:** هي مدى اعتقاد الفرد بوجود بنية تحتية تنظيمية وتقنية لدعم استخدام التكنولوجيا.

وتعد العوامل الأربعة محددات مباشرة لنية استخدام التكنولوجيا، بالإضافة إلى أن العامل الرابع يعد محدد مباشر لسلوك المستخدم. ويعد عامل توقع الأداء أقوى العوامل التي تؤثر على نية الفرد، أما عامل توقع الجهد فهو ذو أهمية وعادة يتأثر بالجنس والعمر والخبرة، أما عامل التأثير الاجتماعي فيعمل من خلال التأثير على التصورات حول التكنولوجيا، بينما يرتبط عادةً تأثير الظروف الميسرة على الاستخدام بالعمر والخبرة فيكون أقوى بالنسبة للأفراد الأكبر سناً، لا سيما مع زيادة الخبرة **(Ibrahim et al., 2018)**. كما أن

هناك عوامل أخرى وسيطة تأثر على نية وسلوك استخدام الأفراد للتكنولوجيا مثل الجنس والعمر والخبرة وطواعية الاستخدام وتصميم الواجهة والقيمة وهي جميعها تأثر بشكل متفاوت على تجربة المستخدم والتفاعل (Venkatesh et al., 2012).

وقد قام (Venkatesh et al.، 2012) باختبار النظرية على ست منظمات للتحقق من صحتها، وكشفت النتائج دعماً قوياً لصحة النظرية. حيث كانت النظرية قادرة على حساب (٧٠٪) من التباين في نية استخدام الأفراد للتكنولوجيا، والذي يعتبر تحسناً مطرداً على أي من النظريات السابقة المتعلقة بالعوامل المؤثرة على نية الفرد حيث كان الحد الأقصى حوالي (٤٠٪) فقط (Ibrahim et al., 2018). هذا ويعد نموذج النظرية معقداً بعض الشيء إذ يميل معظم الباحثين لتبني العوامل الأربع الأساسية فقط. إلا أن كثرة العوامل تؤدي إلى توفير أعلى قوة تفسيرية لجميع نماذج القبول القياسية مما يساعد في دعم عملية تطوير التكنولوجيا. تم تبني النظرية منذ تطويرها وتم التحقق من صحتها في سياقات مختلفة (Macdonald et al., 2020; Otabek, 2017; Salimon et al., 2018)، بما في ذلك تبني استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Ibrahim et al., 2018)، وكذلك تطبيقات الواقع المعزز لحفظ التراث في مواقع التراث العالمي لليونسكو (Shang et al., 2017).

خامسا) الدراسات السابقة

١. هدفت دراسة (Shang et al.، 2017) إلى تحديد قبول المستخدم لتطبيق الواقع المعزز للهاتف المحمول بناءً على نظرية UTAUT و موديل TAM. قام الباحثون بتطوير تطبيق الواقع المعزز للهاتف المحمول والذي يتكون من نماذج ثلاثية الأبعاد للآثار التاريخية الموجودة داخل موقع ملاكا في ماليزيا المُدرج في مواقع التراث العالمي لليونسكو، والذي يسمح للسائحين بالحصول على معلومات عن الآثار من نماذج الواقع المعزز. تم جمع البيانات من (٥٠) سائحًا في ملاكا، ووجدت النتائج أن الإطار النظري أوضح (٥١.٢٪) من سلوك المستخدمين، حيث كان عامل الظروف الميسرة ثاني أكثر العوامل تأثيراً.

٢. أما دراسة (Liu، 2020) فهدفت إلى تقييم توقعات الزوار وقبولهم وتجربتهم للتقنيات الرقمية بما في ذلك الواقع المعزز في موقع التراث الثقافي لمدينة زوبينغ القديمة في تايوان. وقد تم استخدام منهجية مختلطة تجمع بين الاستبيانات والمقابلات شبه المنظمة. وأشارت النتائج إلى أن تقنيات العرض الرقمية حظيت بقبول

كبير من الزوار وكان لها تأثير إيجابي على بعض الجوانب المحددة، مثل تشجيعهم على استكشاف الموقع والتعرف عليه بشكل أكبر، ومساعدتهم على تصور ثراء التراث بشكل أفضل، وخلق تجارب جديدة لإدراك التاريخ والانخراط فيه والتواصل معه.

٣. وقام (**Lee et al.، 2021**) بتصميم تطبيق ذكي للواقع المعزز للهاتف المحمول يحتوي على مجموعة من الصور التاريخية للتراث المحلي في هونغ كونغ ويوفر خريطة تراثية مع علامات للمستخدمين للقيام بجولة في التراث بهدف تعليم الحفاظ على التراث. ويمكن للمستخدمين تعلم تاريخ التراث بطريقة ممتعة باستخدام تقنية الواقع المعزز لمقارنة الحاضر والماضي واستخدام وظيفة التعرف الذكي لاسترجاع الصور التاريخية ذات الصلة بمنظر الكاميرا الحالي. وأظهرت الدراسة الاستطلاعية التي أجريت على (٤٥) من سكان هونغ كونغ إمكانية التطبيق على تعليم التاريخ في هونغ كونغ بطريقة ممتعة وأنه أداة مفيدة لتعليم الحفاظ على التراث.

٤. أما دراسة (**Nogueira et al.، 2023**) فقد هدفت إلى تعزيز توثيق وحفظ وإمكانية الوصول إلى المواقع الثقافية، ومعالجة الاحتياجات التعليمية والسياحية في المنطقة التاريخية في بيلورينهو في البرازيل. وتُظهر الدراسة كيف يمكن للرقمنة ثلاثية الأبعاد جنباً إلى جنب مع الواقع المعزز أن توفر للمستخدمين تجربة تفاعلية مع الهياكل التاريخية، وسد الفجوة الزمنية. أظهرت نتائج الدراسة الإمكانات التحويلية لهذه الأساليب في سياق الحفاظ على التراث الثقافي ونشر قيمته التاريخية. إذ يسمح استخدام المسح ثلاثي الأبعاد بإنشاء نماذج هندسية ثلاثية الأبعاد بدقة، والتقاط التفاصيل المعمارية والتاريخية للمباني والمعالم الأثرية، في حين يوفر تطبيق هذه النماذج في الواقع المعزز طريقة للتفاعل مع الماضي، ودمج العناصر الافتراضية على البيئة المادية، وبالتالي إثراء التجربة للزوار والسياح.

(الجانب التطبيقي)

أولا: منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج الكمي باستخدام استطلاع مسحي بسبب طبيعة الظاهرة التي تدرسها والأهداف وأسئلة الدراسة. ويسمح هذا المنهج باستنتاج التفسيرات الصحيحة من خلال مقارنة البيانات العددية (Wiersma & Jurs, 2005) التي تمكن الباحث من الإجابة على أسئلة البحث. لجمع البيانات، أجرى

الباحثان مسحًا مقطعيًا على الويب باستخدام استبيان. وكان الدافع وراء اختيار الاستطلاع الاستقصائي على شبكة الإنترنت هو قدرته على جمع قدر كبير من البيانات والتغلب على القيود الزمنية والمكانية، فضلاً عن سهولة إدخال البيانات ومن ثم تحليلها (Skaik, 2016). بالإضافة إلى ذلك، يعتبر إعداد الدراسة الاستقصائية ونشرها عن طريق الإنترنت أمراً فعالاً من حيث التكلفة المادية (Weathington et al., 2010). كما أن هذه الدراسة عرضية أي تم إجرائها خلال فترة زمنية قصيرة ويعود ذلك لطبيعة هدف الدراسة ولطبيعة الظاهرة التي تدرسها خلال مدة معينة من الزمن ما لا يتطلب دراسة طويلة الأجل.

ثانيا) البيئة والعينة

تم إجراء هذه الدراسة في المملكة العربية السعودية. أما عينة البحث المستهدفة فتكونت من الزوار والسياح المحليين سواء المواطنين السعوديين أو المقيمين العرب في المملكة ممن قاموا بزيارة منطقة العلا. وتكونت العينة من فئات مختلفة من طلاب الجامعات والموظفين سواء لجهة معينة أو لحسابهم الشخصي وكذلك ممن لا يعملون. بلغ إجمالي المشاركين في الاستبيان ١٦٦ أما العدد النهائي ممن كانت إجاباتهم كاملة على جميع أسئلة الاستبيان فقد بلغ ١٥٣ مشاركاً.

ثالثا) أداة البحث

استخدم الباحثان استبيان إلكتروني عبر الإنترنت لجمع البيانات، وتم عمله باستخدام استبيانات مماثلة من دراسات سابقة، مع القيام بتعديل بعض الجمل لتناسب أسئلة الدراسة الحالية والعينة والبيئة. تم تصميم الاستبيان باستخدام نماذج جوجل ثم قام الباحثان بنشره إلكترونياً عبر وسائل التواصل الاجتماعي مع دعوة ممن قام بزيارة منطقة العلا بالمشاركة في الاستبيان.

تألف الاستبيان من أربعة أقسام؛ القسم الأول عن المعلومات الشخصية للمشاركين (الجنس، العمر، المهنة، الجنسية، المؤهل العلمي، مهارة استخدام الواقع المعزز، عدد مرات زيارة منطقة العلا). أما القسم الثاني فتكون من ست جمل تُقَيم تصورات المشاركين عن استخدام الواقع المعزز أثناء زيارتهم لمنطقة العلا، وتكون القسم الثالث من سبع جمل تقيس مدى موافقة المشاركين عن دور استخدام تقنية الواقع المعزز في حفظ التراث في منطقة العلا. أما القسم الرابع فتكون من ثلاث عشرة جملة تقيس مدى موافقة المشاركين فيما يتعلق بالعوامل التي تؤثر على استخدام الواقع المعزز بناء على نظرية UTAUT (توقع الأداء، توقع الجهد،

التأثير الاجتماعي، التسهيلات المتاحة). تم تصميم الاستبيان بناءً على مقياس ليكرت المكون من ٥ نقاط (١= غير موافق بشدة، ٢= غير موافق، ٣= محايد، ٤= موافق، ٥= موافق بشدة). كذلك احتوى الاستبيان على تعريف لمفهوم الواقع المعزز وأمثلة لبعض تطبيقاته لسهولة الفهم على المشاركين.

صلاحية ومصداقية الأداة

قامت مجموعة من المحكمين الأكاديميين بالتحقق من صحة الاستبيان لضمان صياغته ووضوحه وسهولة فهمه من قبل المشاركين لاحقاً. وبناءً على نصائحهم وتوصياتهم تم عمل التغييرات اللازمة سواء بإعادة صياغة أو ترتيب أو حذف أو إضافة بعض الكلمات والجمل. أما مصداقية الاستبيان فتم قياسها باستخدام قيمة كرونباخ ألفا وهو مقياس للاتساق الداخلي مع القيم المحتملة بين ٠ مما يشير إلى عدم وجود اتساق داخلي و١ مما يشير إلى اتساق داخلي كامل (Skaik, 2016). وكانت قيمة كرونباخ ألفا 0.985 وهي نسبة عالية جداً ما يعني أن الاستبيان كان مناسباً تماماً للدراسة الحالية.

رابعا) جمع البيانات وتحليلها

لجمع البيانات، قام الباحثان بتوزيع رابط الاستبيان على وسائل التواصل الاجتماعي ومجموعات الواتساب، مع توضيح هدف الدراسة والدعوة إلى المشاركة الطوعية. بمجرد انتهاء مرحلة جمع البيانات التي استمرت ٧ أسابيع، تم نقل البيانات من نموذج جوجل إلى برنامج التحليل الاحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS 27)، حيث تم إجراء الاختبارات الإحصائية اللازمة لتقييم المصداقية وإجابة أسئلة البحث. تم استخدام الإحصاءات الوصفية مثل التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعناصر الاستبيان بأقسامه المختلفة لحساب المعلومات الشخصية للعينة والإجابة على أسئلة البحث.

خامسا) النتائج والمناقشة

يستعرض هذا الجزء نتائج تحليل البيانات للإجابة على أسئلة البحث مع مناقشة النتائج في ضوء الأدب النظري. يبين الجدول (١) معلومات المشاركين البالغ عددهم (١٥٣) والذي كان معظمهم من السعوديين، كما أن عدد المشاركين من الإناث كان حوالي ضعف الذكور. بالنسبة لأعمارهم فكان أغلبهم في الثلاثينات وأقل، كما كان معظمهم طلبة. كما أن غالبية المشاركين يحملون درجة البكالوريوس يليه الماجستير. من

الملفت أن نصف المشاركين صنفوا مهارتهم في استخدام الواقع المعزز بمتوسطة. وأخيراً فيما يخص عدد مرات زيارة منطقة العلا فكانت غالبية الإجابات ما بين مرة إلى ثلاث مرات.

جدول رقم (١) المعلومات الشخصية للمشاركين

العنصر	الفئة	العدد	%
الجنس	**ذكر**	**٥٣**	**٣٤.٦**
	أنثى	**١٠٠**	**٦٥.٦**
العمر	**أقل من ٣٠ عام**	**٩٣**	**٦٠.٨**
	في الثلاثينات	**٤٥**	**٢٩.٤**
	في الأربعينات	**١٣**	**٨.٥**
	أكثر من ٥٠ عام	**٢**	**١.٣**
الجنسية	**سعودي**	**١٣٧**	**٨٩.٥**
	أجنبي	**١٦**	**١٠.٥**
المهنة	**موظف**	**٤٠**	**٢٦.١**
	طالب	**١٠١**	**٦٦**
	لا أعمل	**٣**	**٢**
	أعمل لحسابي الشخصي	**٩**	**٥.٩**
المؤهل العلمي	**بكالوريوس**	**٩٥**	**٦٢.١**
	ماجستير	**٤٧**	**٣٠.٧**
	دكتوراة	**١١**	**٧.٢**

المهارة	**مبتدئ**	٣٠	١٩.٦
	متوسط	٧٨	٥١
	متمكن	٢٩	١٩
	ماهر	١٦	١٠.٥
عدد مرات زيارة منطقة العلا	١-٣	١١٤	٧٤.٥
	٤-٦	٢٦	١٧
	٧-١٠	٥	٣.٣
	أكثر من ١٠	٨	٥.٢

سؤال البحث الأول:

كيف يقيم الزوار تأثير استخدام الواقع المعزز على تجربة التعرف على تراث منطقة العلا؟

تبين النتائج أن المشاركين يعتقدون أن استخدام الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا إيجابي ، إذ كان المتوسط الحسابي الكلي (٣.٦٣) والانحراف المعياري (١.١٦٠). كما كانت غالبية إجابات المشاركين على الجمل التي تستكشف أراءهم موافقة حيث تراوحت المتوسطات الحسابية بين (٣.٥٠) و(٣.٧٥) كما يبينها الجدول (٢).

وتدل هذه النتائج على أن المشاركين استفادوا واستمتعوا بالفعل باستخدام الواقع المعزز خلال زيارتهم للمواقع التراثية في منطقة العلا إذ جعل زيارتهم أكثر جاذبية كما ساعدهم على فهم تاريخ وتراث المنطقة، وتعلم المزيد عن المواقع التراثية هناك.

كما تؤكد هذه النتائج ما ذكرته الدراسات السابقة من أن تقنية الواقع المعزز تتميز بكونها أكثر فاعلية وتأثيراً في التعلم (**Radu, 2012**)، وبأنها تساعد المستخدم على التعلم الفعال واكتساب معرفة جديدة حول التراث، بينما يقوم في نفس الوقت بالاستمتاع بزيارة المواقع التراثية (**Lee et al., 2021; Spadoni et al., 2022**). وتتفق مع دراسة(**Lee et al.**) التي بينت أن استخدام الواقع المعزز ساعد على تعلم التاريخ بطريقة ممتعة وتعلم الحفاظ على التراث.

جدول رقم (٢) تصورات المشاركين عن استخدام الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا

#	الجملة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	استخدام الواقع المعزز يعيدنا إلى نمط الحياة القديمة بطريقة واقعية	12	19	24	77	21	3.50	1.119
٢	الواقع المعزز أتاح لي إمكانيه التفاعل في الوقت الفعلي في بيئة ثلاثية الأبعاد	11	21	16	81	24	3.56	1.129
٣	من الممتع استخدام تطبيقات الواقع المعزز على الهاتف خلال زيارة الأماكن التراثية	10	18	16	66	43	3.75	1.178
٤	تساهم تقنية الواقع المعزز في تحسين فهمي للتاريخ والتراث في منطقة العلا	10	20	22	55	46	3.70	1.214
٥	تجربة استخدام الواقع المعزز تجعل زيارة المواقع التراثية في العلا أكثر إثارة وجاذبية	10	21	15	73	34	3.65	1.160
6	الواقع المعزز قدم لي معلومات إضافية وشاملة حول المواقع التراثية في العلا	9	23	16	71	34	3.64	1.156
	المجموع						3.63	1.160

سؤال البحث الثاني:

ما الدور الذي تلعبه تقنية الواقع المعزز في حفظ التراث الثقافي في منطقة العلا؟

كشفت آراء المشاركين أن استخدام الواقع المعزز مفيد وفعال في حفظ وتوثيق وحماية التراث الثقافي وفي فهم ودراسة التراث المحلي لمنطقة العلا. هذا وبينت النتائج موافقة المشاركين على جميع الجمل المتعلقة بدور الواقع المعزز في حفظ التراث الثقافي في منطقة العلا إذ تراوحت المتوسطات الحسابية بين (٣.٥٧) و(٣.٧٣) ، فيما كان المتوسط الحسابي الكلي (٣.٦٦) والانحراف المعياري (١.١٣١) كما يتضح من الجدول (٣). ويُستدل من هذه النتائج مدى وعي المشاركين بأهمية وفائدة تقنية الواقع المعزز في حفظ التراث الثقافي وكيفية الاستفادة منه في حماية وحفظ تراث منطقة العلا، وكذلك قدرته على مساعدة الباحثين والعلماء على دراسة وفهم كل ما يتعلق بالتراث الثقافي في منطقة العلا. كما تؤكد هذه النتائج ما ذكره الباحثين السابقين من فوائد للواقع المعزز سواء أكان ذلك في حفظ التراث وحمايته أو بالتوثيق والتسجيل والتنظيم أو بالحفاظ على الهوية الثقافية مثل (**العبد، ٢٠١٨؛ محمد، ٢٠٢٢؛ Nogueira et al., 2023**). كما تتفق مع دراسة (**Liu، 2020**) الذي وجد أن استخدام الواقع المعزز شجع وساعد الزوار على استكشاف التراث والتعرف على ثراءه بشكل أكبر وأفضل.

جدول رقم (٣) آراء المشاركين عن استخدام الواقع المعزز في حفظ التراث في منطقة العلا

#	الجملة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	تقنية الواقع المعزز تساهم في الحفاظ على التراث الثقافي في منطقة العلا من خلال توثيقه وحفظه	10	20	14	76	33	3.67	1.147
٢	تعد تطبيقات الواقع المعزز من الطرق الفعالة لفهم المعارف المتعلقة بالتراث الثقافي في منطقة العلا	7	17	18	81	30	3.72	1.048
٣	يحفز الواقع المعزز تعلم القيم الثقافية للتراث المحلي في منطقة العلا	6	17	18	84	28	3.73	1.015
٤	تساعد تقنية الواقع المعزز علماء الآثار والباحثين في دراسة التراث الثقافي في منطقة العلا	11	20	19	62	41	3.67	1.209
٥	الواقع المعزز يساعد كإجراء احتياطي في حماية التراث الثقافي في منطقة العلا من الاندثار	11	20	13	70	39	3.69	1.194

٦	يضمن الواقع المعزز تحقيق درجة مثلى من التنظيم والتسجيل لحفظ للتراث الثقافي في منطقة العلا	11	22	17	75	28	3.57	1.157
٧	الواقع المعزز ييسر على علماء الآثار حل الألغاز والأسرار المتعلقة بالتراث الثقافي في منطقة العلا	11	19	24	69	30	3.58	1.151
	المجموع						3.66	1.131

سؤال البحث الثالث:

ما هي العوامل التي قد تؤثر على استخدام الزوار لتقنية الواقع المعزز في منطقة العلا؟

بينت إجابات المشاركين أن أكثر العوامل المؤثرة حسب نظرية UTAUT هي الظروف الميسرة حيث كان المتوسط الحسابي لها (٣.٥٩)، تليها التأثير الاجتماعي بمتوسط حسابي(٣.٥٧). ثم يأتي بفارق بسيط جداً عامل توقع الأداء بمتوسط حسابي (٣.٥٦) ومن ثم عامل توقع الجهد بمتوسط حسابي(٣.٥٣). في حين أن عامل القيمة كان أقلها تأثيرا بمتوسط حسابي (٣.٤٨). أما المتوسط الحسابي الكلي لجميع العوامل فكان (٣.٥٥) وهو عالٍ نسبياً وبانحراف معياري (١.١٦٥). تتماشى هذه النتائج مع نظرية UTAUT وتأكد صحة الدراسات السابقة التي أثبتت أن النظرية بعواملها المختلفة تأثر على نية وسلوك الفرد لاستخدام التكنولوجيا (**Macdonald et al., 2020; Otabek, 2017; Salimonet al., 2018**). كما تتشابه مع دراسة (**Shang et al 2017**). التي وجدت أن الظروف الميسرة كانت ثاني أكثر العوامل تأثيراً.

جدول رقم (٤) العوامل التي تأثر على استخدام المشاركين للواقع المعزز

#	الجملة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	توقع الأداء							
١	استخدامي للواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا كان مفيداً	14	18	26	63	32	3.53	1.209
٢	استخدامي للواقع المعزز أكسبني معلومات جديدة عن منطقة العلا	11	20	16	78	28	3.60	1.143
	توقع الجهد							
٣	تفاعلي مع تطبيقات الواقع المعزز كان	13	21	27	64	28	3.48	1.187

	سهلاً وواضحاً أثناء زيارة منطقة العلا							
٤	أصبحت مستخدماً ماهراً بسهولة لتطبيقات الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا	12	22	21	67	31	3.54	1.192
٥	تعلم استخدام تطبيقات الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا كان سهلاً وميسراً	10	20	26	68	29	3.56	1.135
	التأثير الاجتماعي							
٦	يعتقد الأشخاص المهمين بالنسبة لي بأنه يجب أن أستخدم الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا	10	19	29	61	34	3.59	1.156
٧	شجعني الأشخاص المهمين بالنسبة لي على استخدام الواقع المعزز خلال زيارة منطقة العلا	15	19	19	65	35	3.56	1.245
	الظروف الميسرة							
٨	لدي الوسائل والموارد اللازمة لاستخدام الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا	9	20	23	68	33	3.63	1.135
٩	لدي المعرفة التكنولوجية الضرورية لاستخدام الواقع المعزز أثناء زيارة منطقة العلا	9	18	22	74	30	3.64	1.104
١٠	كان من السهل الحصول على المساعدة اللازمة أثناء استخدامي للواقع المعزز خلال زيارة منطقة العلا	12	19	25	71	26	3.52	1.148
١١	تغطية الانترنت أثناء استخدام الواقع المعزز جيدة وقوية وأدوات شحن الأجهزة الإلكترونية متوفرة في منطقة العلا	12	20	24	64	33	3.56	1.191
	القيمة							
١٢	تكلفة استخدام تقنية الواقع المعزز غير مكلفة. استخدام تقنية الواقع المعزز مناسبة لميزانيتي .	11	19	36	60	27	3.48	1.136
	المجموع						3.55	1.165

سادسا) الخاتمة والتوصيات

اهتم البحث في الحفاظ على التراث الثقافي وحمايته . كما يساهم في الحفاظ على التراث الثقافي في منطقة العلا من خلال الأدب النظري والنتائج والتي بينت الدور الهام الذي يمكن أن يقوم به الواقع المعزز كأداة أو تقنية يمكن استخدامها لتوثيق وحفظ المواقع التراثية بما تحويه من ثروات تاريخية، **إن تكامل تقنية الواقع المعزز بما فيها من مزايا ومواصفات تمكنها من تعزيز مشاركة الزوار بشكل أكبر في فهم وإدراك قيمة وأهمية وجمال المواقع التاريخية التراثية والمساهمة في الحفاظ على التراث الثقافي. لا شك أن استخدام الواقع المعزز يخلق بيئة تُمكن الزوار والسياح والمهتمين بالتراث بالتفاعل مع الماضي وتصوره بشكل واقعي وفي نفس الوقت يحقق لهم المتعة والإثارة، مما يعزز فهمهم وتقديرهم لتاريخ وتراث وحضارة المنطقة.**

في النهاية يود الباحثان تقديم التوصيات التالية:

١. يمكن للأبحاث المستقبلية استكشاف فاعلية استخدام التقنيات ثلاثية الأبعاد **(3D)** مثل المسح والتصور والنمذجة والواقع الافتراضي والواقع المختلط في حفظ وتوثيق وحماية التراث الثقافي.

٢. قيام وزارة السياحة في المملكة بتصميم وتطوير تطبيق رسمي يعتمد على استخدام الواقع المعزز لتمكين جميع زوار وسياح المنطقة من استكشاف وتعلم وفهم تاريخ وثقافة وتراث المواقع التاريخية التراثية.

٣. استخدام نظريات سلوكية وتكنولوجية أخرى لفهم العوامل التي تأثر على نية وقابلية الأفراد لاستخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة في إحياء التاريخ والتراث من أجل المتعة والفائدة والتعلم.

المراجع العربية

الجابر، م. (٢٤ يوليو ٢٠٢١). بالصور.. ٦ مواقع أثرية سعودية في قائمة اليونسكو. موقع العربية. تم الاسترجاع من الرابط

https://www.alarabiya.net/saudi-today/2021/07/24/6 مواقع-أثرية-سعودية-تتربع-في-قائمة-اليونسكو-

الجريد، هـ. (٢٢ يوليو ٢٠٢٠). استكشفوا معالم العلا المذهلة عبر الواقع المعزز في سناب شات. مجلة هي. تم الاسترجاع من الرابط https://www.hiamag.com/

الشمري، ث. أ. (٢٠١٩). معايير تصميم وإنتاج الواقع المعزز في بيئة الهاتف المحمول. Route Educational & Social Science Journal، 6(2)، 627-646. تم الاسترجاع من الرابط https://www.ressjournal.com/Makaleler/930711443_26.pdf

العبد، خ. أ. أ. (٢٠١٨). استخدام تقنيات ثلاثية الابعاد لتوثيق فنون التراث والحفاظ عليه. مجلة العمارة والفن والعلوم الإنسانية، ٣(١١)، ٢٥٧-٢٧٥. تم الاسترجاع من الرابط https://mjaf.journals.ekb.eg/article_20676_62b3dbd22b850c11ccf8d73bc81065b5.pdf

عبد المنعم، ز. (١٧ ديسمبر ٢٠٢٠). يعنى إيه الواقع المعزز وما الفرق بينه وبين الواقع الافتراضي؟ صحيفة اليوم السابع. تم الاسترجاع من الرابط https://www.youm7.com/story/2020/12/17/5116874/يعنى-إيه-الواقع-المعزز-وما-الفرق-بينه-وبين-الواقع-الافتراضي

عطار، ع. أ.، وكنسارة، أ. م. (٢٠١٣). وسائل الاتصال التعليمية (الطبعة الخامسة). مؤسسة بهادر للإعلام.

ماضي، أ. (٢٣ يناير ٢٠٢٣). كل ما تحتاج معرفته عن الواقع المعزز Augmented Reality: أهم المعلومات الشاملة عن مجال الواقع المعزّز وأهميته مع أفضل الجامعات لدراسة هذا التخصص. تم الاسترجاع من الرابط https://www.hotcourses.ae/study-abroad-info/subject-info/augmented-reality/

محمد، ر. ح.، صالح، إ. ص.، الشيخ، هـ. م.، والسيد، د. م. (٢٠٢٣). نمطا عرض المعلومات (المنفصل / المدمج) ببيئة الواقع المعزز وأثرهما على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقية، ٦(١٥)، ١٢٠-١٧٢.

محمد، م. ع. (٢٠٢٢). تطبيقات رقمية لحفظ وصيانة الآثار المصرية معهد الموسيقى العربية دراسة حالة. المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمي، ١(٣)، ١٥-٤٢. تم الاسترجاع من الرابط https://iajadd.journals.ekb.eg/article_250599_7001b4b76347193b66fd5ec98ee4f430.pdf

مؤيد، هـ. ج. (٢٠١٧). تبني أخصائي الإعلام التربوي لتكنولوجيا النشر الإلكتروني لإنتاج وتصميم المواد الإعلامية المطبوعة: دراسة ميدانية في إطار النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT). المجلة العلمية لبحوث الصحافة، ١١، ١٥١-٢٢٦.

الهيئة الملكية للعلا (١٠ نوفمبر ٢٠٢١). الهيئة الملكية لمحافظة العلا واليونسكو توقعان شراكة طويلة الأمد لحفظ التراث والثقافة. تم الاسترجاع من الرابط

https://www.rcu.gov.sa/media-gallery/news/الهيئة-الملكية-لمحافظة-العلا-واليونسكو-توقعان-شراكة-طويلة-الأمد-لحفظ-التراث-والثقافة

الهيئة الملكية للعلا (بدون تاريخ). عن العلا. تم الاسترجاع من الرابط https://www.rcu.gov.sa/about-us/عن-العلا

المراجع الأجنبية

Bager, J. (2024, February 3). New heritage conservation campaign highlights fragility of AlUla heritage. Retrieved from https://www.arabnews.com/node/2453376/saudi-arabia

Bostanci, E., Kanwal, N., & Clark, A. F. (2015). Augmented reality applications for cultural heritage using Kinect. Human-centric Computing and Information Sciences, 5, 1-18.

Chi, H. L., Kang, S. C., & Wang, X. (2013). Research trends and opportunities of augmented reality applications in architecture, engineering, and construction. Automation in construction, 33, 116-122.

Dieck, M. C., & Jung, T. (2018). A theoretical model of mobile augmented reality acceptance in urban heritage tourism. Current Issues in Tourism, 21(2), 154-174.

Experience AlUla. (n.d.). About AlUla. Retrieved from https://www.experiencealula.com/en/about/about-alula

Fanini, B., Pagano, A., Pietroni, E., Ferdani, D., Demetrescu, E., & Palombini, A. (2023). Augmented reality for cultural heritage. In A. Y. Nee, and S. K. Ong (eds.), Springer Handbook of Augmented Reality (pp. 391-411). Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-030-67822-7_16

He, H., Tuo, S., Lei, K., & Gao, A. (2023). Assessing quality tourism development in China: An analysis based on the degree of mismatch and its influencing factors. Environment, Development and Sustainability, 1-28. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03107-1

Ibrahim, A., Adu-Gyamfi, M., & Kassim, B. A. (2018). Factors affecting the adoption of ICT by administrators in the university for development studies tamale: empirical evidence from the UTAUT model. International Journal of Sustainability Management and Information doi: 10.11648/j.ijsmit.20180401.11 Technologies, 4(1), 1-9.

Joshi, P., Jain, S., & Vanjani, S. (2023, March). An insight into EDGE-based solutions for augmented reality. Proceedings of Fourth International Conference on Communication, Computing and Electronics Systems: ICCCES 2022, 241-259.

Kaji, S., Kolivand, H., Madani, R., Salehinia, M., & Shafaie, M. (2018). Augmented reality in smart cities: applications and limitations. Journal of Engineering Technology, 6(1), 28-45. Retrieved from http://www.joetsite.com/wp-content/uploads/2018/01/Vol.-71-3-18.pdf

Kerstetter, D. L., Confer, J. J., & Graefe, A. R. (2001). An exploration of the specialization concept within the context of heritage tourism. Journal of Travel Research, 39(3), 267-274. https://doi.org/10.1177/004728750103900304

Kong, L., & Rong, X. M. (2017). Augmented reality technology applied in cultural heritage display. China Cultural Heritage, 2, 62-69.

Liarokapis, F., & Anderson, E. F. (2010). Using augmented reality as a medium to assist teaching in higher education. In L. K. Gladimir, and V. G. Baranoski (eds.), Euro graphics 2010 - Education Papers, Norrköping, Sweden, 2010, 9-16.

Lee, L. K., Chui, K. T., Chiu, C. M., Lo, P. Y., Tsoi, S. W., & Wu, N. I. (2021, December). An intelligent augmented reality mobile application for heritage conservation education. Paper presented at the International Conference on Smart Systems and Advanced Computing (Syscom-2021), December 25–26, 2021, New Delhi, India. Retrieved from https://ceur-ws.org/Vol-3080/1.pdf

Liu, Y. (2020). Evaluating visitor experience of digital interpretation and presentation technologies at cultural heritage sites: a case study of the old town, Zuoying. Built Heritage, 4(1), 14. Retrieved from https://link.springer.com/article/10.1186/s43238-020-00016-4

Macdonald, E. M., Perrin, B. M., & Kingsley, M. I. (2020). Factors influencing Australian podiatrists' behavioral intentions to adopt a smart insole into clinical practice: A mixed methods study. Journal of foot and ankle research, 13(28), 1–12. https://doi.org/10.1186/s13047-020-00396-x

MacIntyre, B., & Coelho, E. M. (2000, October). Adapting to dynamic registration errors using level of error (LOE) filtering. Proceedings of the IEEE and ACM International Symposium on Augmented Reality (ISAR 2000), 85–88.

Meccawy, M. (2022). Creating an immersive XR learning experience: A roadmap for educators. Electronics, 11(21), 3547.

Nevarini, M., Agustiani, R., & Zahra, A. (2023). Application of augmented reality in Geometry learning in increasing student learning motivation. Journal of Curriculum and Pedagogic Studies (JCPS), 2(1), 40–50. https://doi.org/10.30631/jcps.v2i1.1757

Nogueira, I. B., Rebello, C. M., & de Souza Moreira, L. C. (2023). Augmented reality in architectural heritage preservation: A comprehensive digitization approach validated in Salvador's Pelourinho District–Brazil. Preprints 2023. Retrieved from https://www.preprints.org/manuscript/202309.0038

Otabek, K. (2017). Factors of UTAUT affecting the use behavior (Doctoral dissertation). Pukyong National University.

Park, N. Y., Kim, E., Lee, J., & Woo, W. (2016, November). All-in-one mobile outdoor augmented reality framework for cultural heritage sites. Paper presented in the 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS), Naples, Italy, 2016, 484–489. doi: 10.1109/SITIS.2016.81.

Pottle, J. (2019). Virtual reality and the transformation of medical education. Future Healthcare Journal, 6(3), 181.

Radu, I. (2012, November). Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of augmented reality. Proceedings of the IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 313–314.

Ramadhan, W., Arifitama, B., & Permana, S. D. H. (2021, March). Mobile augmented reality for furniture visualization using Simultaneous Localization and Mapping (SLAM). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering,1098(6), 062008. doi: 10.1088/1757-899X/1098/6/062008

Rajapakse, J. (2011). Extending the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) model. Paper presented in the 4th International Conference on Interaction Sciences, Busan, Korea,16-18 August 2011, 47-52.

Salimon, M. G., Goronduste, H. A., & Abdullah, H. (2018). User adoption of Smart Homes Technology in Malaysia: Integration TAM 3, TPB, UTAUT 2 and extension of their constructs for a better prediction. IOSR Journal of Business and Management, 20(4), 60-69.

Shang, L. W., Siang, T. G., Zakaria, M. H. B., & Emran, M. H. (2017, April). Mobile augmented reality applications for heritage preservation in UNESCO world heritage sites through adopting the UTAUT model. AIP Conference Proceedings, 1830, (1).

Sheldon, A., Dobbs, T., Fabbri, A., Gardner, N., Haeusler, M. H., Ramos, C., & Zavoleas, Y. (2019, April). Putting the AR in (AR)chitecture. Paper presented in the International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA), Hong Kong, 475-484.

Silva, R., Oliveira, J. C., & Giraldi, G. A. (2003). Introduction to augmented reality. National laboratory for scientific computation, 11, 1-11.

Simanjuntak, M., Faridi, A., Indrayanti, S., Frisiska, F., Pratiwi, I. I., Siagian, V., ... & Sirait, M. J. F. (2023). Digital Tourism. Yayasan Kita Menulis.

Skaik, H. (2016). Academics' knowledge sharing behavior in the United Arab Emirates. LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Germany.

Skublewska-Paszkowska, M., Milosz, M., Powroznik, P., & Lukasik, E. (2022). 3D technologies for intangible cultural heritage preservation—literature review for selected databases. Heritage Science, 10(1), 3. Retrieved from https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40494-021-00633-x

Spadoni, E., Porro, S., Bordegoni, M., Arosio, I., Barbalini, L., & Carulli, M. (2022). Augmented reality to engage visitors of science museums through interactive experiences. Heritage, 5(3), 1370–1394.

Streimikiene, D., Svagzdiene, B., Jasinskas, E., & Simanavicius, A. (2021). Sustainable tourism development and competitiveness: The systematic literature review. Sustainable development, 29(1), 259–271.

Suyuti, H., & Setyanto, A. (2023). The use of augmented reality technology in preserving cultural heritage: A case study of old Jami Mosque of Palopo. Ceddi Journal of Information System and Technology (JST), 2(1), 28–37. https://doi.org/10.56134/jst.v2i1.35

Taha, S., Abulibdeh, E., Qunais, J., Skaik, H., Alghazo, E. M., Daoud, S., & Bouzenoun, A. (2023). Exploring the utilization of Augmented Reality in higher education perceptions of media and communication students. Emerging Science Journal, 7, 204–216. http://dx.doi.org/10.28991/ESJ-2023-SIED2-016

UNESCO (2024, March 8). Echoes of history: A young artist reimagines AlUla's ancient legacy. Retrieved from https://www.unesco.org/en/articles/echoes-history-young-artist-reimagines-alulas-ancient-legacy

UNESCO (n.d). Convention for the protection of cultural property in the event of armed conflict with regulations for the execution of the convention. Retrieved from https://www.unesco.org/en/legal-affairs/convention-protection-cultural-property-event-armed-conflict-regulations-execution-convention

Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. MIS quarterly, 157–178.

Vilkina, M. V., & Klimovets, O. V. (2020). Augmented reality as marketing strategy in the global competition. In E. G. Popkova, and B. S. Serji (eds.), The 21st century from the positions of modern science: Intellectual, digital and innovative aspects (pp. 54–60). Springer International Publishing.

Vu, T. T. H. (2019). Using Kotobee author software to design integrated topic e-books and using them in teaching chemistry. VNU Journal of Science: Education Research, 35(3), 1159-2588.

Weathington, B. L., Cunningham, C. J., & Pittenger, D. J. (2010). Research methods for the behavioral and social sciences. John Wiley & Sons, Hoboken, United States.

Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2005). Research methods in education: An introduction. Pearson, London, United Kingdom.

Zlatanova, S. (2002). Augmented reality technology. GISt Report, 17(72).