تأثيراستخدام تكنولوجيا الواقع المدمج على تشكيل فراغات العرض المتحفي وتجربة الزوار
Effect of Using Augmented Reality Technology on Formulating Museums Exhibition Spaces and Visitors Experiences

نهى يحيى ابراهيم سويلم[1], ياسمين صبري محمود حجازي[2]

ملخص

تجمع تكنولوجيا الواقع المدمج بين البيئة الفعلية والبيانات الرقمية، و تتميز تكنولوجيا الواقع المدمج بإمكانية تنفيذها دون الحاجة لأجهزة وانظمة إضافية وذلك بفضل وجود احد انواعها الذي يعمل بالأجهزة الذكية المحمولة, و يدرس هذا البحث أثر تطبيق الواقع المدمج على تشكيل الفراغات في المتاحف و كذلك اثره على تجربة الزوار, لذلك ارتكز البحث على كل من منهج دراسة الحالة الذي تناول مثال المتحف الإسلامي بالقاهرة بعد تطوير العرض المتحفي به في 2016, ولتحقيق التكامل مع منهج البحث تم استخدام منهج التجربة لقياس الأثر المراد معرفته, كما استخدم الأستبيان كوسيلة لجمع البيانات بين مجموعتين أحدهما مجموعة تحكم بدون التعرض للتأثير, والأخرى مجموعة التجربة التي ظهرت بها تكنولوجيا الواقع المدمج كمتغير مستقل و تشكيل الفراغ المتحفي و تجربة الزوار كمتغيرات تابعة, انتهى البحث بتحليل مقارن للبيانات بين المجموعتين, واظهر تحليل الأستبيانات وجود تأثير لأستخدام التكنولوجيا على المتغيرين, بما لم يتعارض بإدراك القيمة الفنية للمعروضات بل على العكس ارتفعت معدلات إدراك القيمة التاريخية و الأستفادة بمعلومات المعروضات لمجموعة التجربة بشكل ملاحظ, كما يوصي البحث بضرورة مواكبة تكنولوجيا العصر و الأستثمار في الثروات الثقافية بالأعتبار إلى تطبيقات الواقع المدمج في كافة المراحل التصميمة للمتاحف و كذلك في تصميم فراغات العرض.

الكلمات المفتاحية:
تكنولوجيا الواقع المدمج ، العرض المتحفي ،الفراغ المتحفي, متحف الفن الإسلامي, خبرة الزوار, رضا الزوار.

Abstract

Augmented Reality technology combines the physical environment with the digital data, as AR technology can be implemented without the need for additional devices and systems thanks to the existence of one of its kind, which works with mobile smart devices. This study examines the effect of applying augmented reality on the formation of spaces in museums and its effect on visitor experience, research based on the case study method, which dealt the Islamic Museum in Cairo as a case study, the building which his exhibition was developed in 2016, The questionnaire was used as a tool of collecting data between two groups, one of which is a control group without exposure to the effect, while the other is an experiment group, which showed the augmented reality technology as an independent variable, while the formation of the museum space and the experience of visitors as dependent variables. The research ended with a comparative analysis of the data between the two groups. The analysis of the questionnaires revealed an effect on the use of AR technology on the two variables; the study recommends the need to keep abreast of contemporary technology and investment in cultural wealth by considering augmented reality applications in all stages of museums design and in the design of spaces exhibition.

Key words:
Augmented Reality Technology, Museum Exhibition, Museum Space, Museum of Islamic Art, Visitors' Experience, Visitor Satisfaction.

[1] معيدة بقسم العمارة, كلية الهندسة, جامعة الزقازيق, مصر
[2] مدرس بقسم العمارة, كلية الهندسة, جامعة الزقازيق, مصر

1- منهج البحث

اعتمد منهج البحث على استراتيجية مشتركة بين منهج دراسة الحالة Case Study Method الخاص بدراسة العرض المتحفي داخل مبنى المتحف الإسلامي, وكذلك تم الاعتماد على منهج التجربة Experiment Method لتقييم استخدام تطبيقات تكنولوجيا الواقع المدمج في العرض المتحفي وتأثيرذلك على الزوار

2- فرضية البحث

يؤثر استخدام تطبيق تكنولوجيا الواقع المدمج على تشكيل فراغات العرض المتحفي ويساعد على خلق تجربة زوار ثرية تحقق تناغم بين القطع المتحفية في سيناريو مترابط يرتقي بمستوى فهم الزوار للعرض المتحفي.

3- سؤال البحث

يرتكز البحث على سؤال مركب من شقين الأول: هل يؤثر استخدام طريقة معينة للعرض بالمتاحف على تشكيل الفراغ المتحفي؟ أما الثاني فهل تخلق استخدام التكنولوجيا عامة و بصفة خاصة استخدام الواقع المدمج في اثراء تجربة زوار المتحف؟

4- مقدمة

تعد المتاحف مصدراً مهماً من مصادر المعرفة والفنون ، وقد تم تعريف المتحف من قبل المجلس الدولي للمتاحف على انه مؤسسات غير ربحية دائمة في خدمة المجتمع وتطوره، ومفتوحة للجمهور لاجراء الأبحاث والتواصل مع المعروضات، بغرض الدراسات والتثقيف والمتعة، كدليل مادي على ثقافة الشعوب وبيئاتها[1]، ولعل من أحد التحديات الرئيسية التي تواجه المتاحف في مصر قلة استخدام وسائل العرض الجذابة مثل التقنيات وأدوات الاتصال الحديثة لتخزين وتقديم المعلومات للزوار، فمعظم المتاحف التراثية في مصر تستخدم طرق العرض العادية والتقليدية, بينما تعتمد العديد من المتاحف في البلدان الغربية على استخدام طرق العرض التفاعلية لتثقيف الزوار بطريقة شيقة ومسلية[2]، ويهدف هذا البحث إلى الوقوف على مدى إضافة التكنولوجيا إلى تجربة الزوار ومردود ذلك على تشكيل فراغ العرض المتحفي[3] ,حيث ان اهم عوامل نجاح المتحف اساليب العرض المتحفي مثل التكنولوجيا الرقمية التى ساعدت الزوار على التفاعل مع المعروضات المتحفية.

تُستخدم مجموعة واسعة من التقنيات الرقمية في بيئات المتاحف في معظم دول العالم التي كانت لها الريادة في تطوير العرض المتحفي، بدءا من المحاكاة الرقمية والعروض التقديمية على شبكة الإنترنت وحتى احدث تقنيات في وقتنا الحالي وهي تقنية عرض الواقع الأفتراضي و الواقع المدمج، و التى تمكن الزوار من مشاهدة المعروضات عبر سيناريو مترابط مع عرض كمية كبيرة من المعلومات في إطار شيق يساعد على تحويل هذه المعلومات إلى معرفة, لذلك ظهرت الحاجة لدراسة هذه التكنولوجيا ومعرفة كيفية تطبيقها في المتاحف المصرية ومدى تاثيرها على الزوار، كذلك تأثير ذلك على فراغات العرض ومدى اخلال ذلك بالتصميم المعماري للمتحف نفسه, كذلك يطرح البحث موضوعاً هاماً وهو مدى الإفادة التى تعود من استخدام التكنولوجيا على تجربة الزوار على العرض المتحفي، كذلك تأثير طريقة العرض على تشكيل الفراغ وكيفية التحكم في ذلك.

5- الفراغ المتحفي

جاء تعريف الفراغ من قاموس أكسفورد على انه: أبعاد الطول والعرض والعمق التي توجد فيها جميع الأشياء وتتحرك, فالفراغ مكان ثلاثي الأبعاد حيث توجد الكائنات والاشخاص وتتحرك خلال الاحداث اليومية, اما في العمارة فيعرف الفراغ على أنه شكل خاص من المساحة الحرة التي يخلقها المهندس المعماري من خلال إعطائه الشكل والحجم، و كل مساحة لها وظيفة خاصة وتمثل كيانا خاصا يعبر عن العلاقة بين البشر والأشياء إلى جانب إنشاء الحدود المعمارية, أما الفراغات الداخلية في المتاحف فهي وسيلة تعبير في حد ذاتها، ليس فقط لأنها توفر المعلومات ولكن أيضا لأنها تعكس مفاهيم مختلفة من نوع المعروضات التي يتم عرضها في الفراغ بحيث ان تكون محايدة وكذلك متكاملة مع المعروض, كذلك يمكن اعتبار الفراغ وسيلة للاتصال والتفسير في

المتاحف، والفراغ نفسه ليس له تعريف أو معنى ما لم توضع داخله عناصر بصرية، والعناصر الرئيسية التي تحدد الفراغ هي الجدران، و الأسقف، والأرضيات، والعوارض[4].

1-5 العلاقة بين الزوار والفراغ

يدرك الزوار إلى الفراغات الداخلية والخارجية بطريقة حسية، ، فكل حركة في الفراغ تسبب مجموعة متنوعة من التجارب التي يختبرها الزائرين و التي تؤثر على حواسهم, وذلك يسبب عددا كبيرا من التحفيز داخل الدماغ البشري مما يؤدي إلى مشاعر و ردود فعل مختلفة, ويحتل الفراغ أهمية كبيرة في المتاحف لأنه يعتبر احد وحدات التصميم المعماري الرابط بين المبنى و المعروضات، ولأن المستخدمين لا يقرأون فقط المعلومات عن المعروضات ، ولكنهم ايضا يجدوها جزءا من الفراغ، فتجربة الزيارة تصبح عبر وسائل العرض المتحفي أكثر شمولا على عكس قراءة المعلومات في كتاب أو في شبكة الإنترنت, ولذلك من أجل تعزيز تجربة الزوار فى المتاحف يفضل أن يكون الفراغ المتحفي تفاعلي وهذا يعني أنه ينبغي أن تكون هناك استجابة فعلية بين الزوار والفراغ فيمكن للزوار أن يسترشدوا بتصاميم الفراغ للتحرك بنمط معين.

2-5 تصميم الفراغ المتحفي

يختلف التصميم المعماري للمتحف مع اختلاف الغرض من العرض, حيث يجب الحفاظ على المعروضات في المتحف كآثار من الحضارات المتتالية, وفي نفس الوقت تكون مرئية ويمكن عرضها للزوار، فعند تصميم المتحف يجب اولا معرفة سلوكيات الزوار في الغرف المزدحمة فعلى سبيل المثال فقد ثبت أن الناس يفضلون المنعطفات اليمنى عن المنعطفات اليسرى وكذلك الجلوس أو الوقوف على حواف الغرفة بدلا من منتصفها لشعورهم بان ذلك أكثر أمنا وإعطاء أنفسهم فرصة لمراقبة الآخرين دون ملاحظتهم ودون تعدي حدود الخصوصية لهم, وفي المتحف يجب أن يتم ترتيب المعروضات بحيث تشجع الحركة الاستكشافية للزوار باتباع سيناريو عرض محدد، وينبغي أن يعمل هيكل الفراغ وتنظيم المعروضات معا لتعزيز الاستكشاف وتقليل سرعة حركة الزوار وإبطاء إيقاع التصور من أجل تعزيز استفادتهم من المعلومات التي تنقلها العناصر المعروضة، فمثلاً وضع تمثال على مسافة بعيدة وعرضه من الخلف يشجع الزائر على الاقتراب والتحرك من أجل استكشافه بشكل كامل، كما يجب أن يكون الفراغ سهل الوصول إليه وأن يتيح العديد من الوظائف العامة بالإضافة الى العرض المتحفي بما في ذلك ورش العمل والمحاضرات الإعلامية والمناسبات الاجتماعية, وباستخدام تكنولوجيا العرض المتحفي يتم عمل ضوابط للفراغ مثل توفير مساحات واسعة امام القطع في باستخدام الواقع المدمج بالإسقاط أو توافر شدة إضاءة معينة لأستخدام الواقع المدمج بالأجهزة اليدوية, كما يجب ان يكون الفراغ خالي من العوائق في حالة الواقع المدمج باجهزة التحكم بالرأس وذلك ما ينعكس على تصميم الفراغ[5].

3-5 مبادئ تصميم الفراغ المتحفي

للوقوف على مدى جذب المعروضات والفراغ المتحفي للزوار, ووفقا للتعبير المعماري المعروف ب"قوة الفراغ" والتي تنطبق بدورها على فراغ العرض المتحفي, تعرف مبادئ التصميم للمتحف بأنها "فن وعلم ترتيب العناصر البصرية والمكانية والمادية للبيئة إلى تركيبة يتحرك فيها الزائرون"، وهذه العناصر هي: القيمة واللون والملمس والتوازن والخط والشكل, حيث القيمة تعني مدى كفاءة الاضاءة والاجزاء المعتمة بفراغات العرض، ويشير اللون إلى الالوان الداخلية للمساحات سواء كانت عديمة اللون، أحادية اللون، أو متعددة الألوان، بينما يحدد الملمس مدى خشونة او نعومة العناصر الداخلية للتصميم مثل الأرضيات والأسقف والجدران، في حين أن التوازن يحدد بأنه كفاءة توزيع وزن المعروضات بصرياً، أما الخط فهو كيفية توزيع خطوط التصميم الداخلي، في حين أن الشكل هو المحتوى المادي الذى يشكل الأسطح الداخلية والخارجية للتكوين، وهناك أيضا بعض القيود التصميمية التي ينبغي النظر فيها في تصميم المتحف، مثل:

- العوامل البشرية في تصميم المعرض: النظر في حجم ووزن وأبعاد البشر البالغين والأطفال
- الميول السلوكية: احترام تفضيلات الزوار والمستخدمين لأنهم عادة ما يفضلون الاتجاه إلى اليمين بعد الدخول من الجانب الأيسر، وأيضا كيف يفضل الناس اختصار المسارات ومدى تعاملهم مع الزوايا القائمة وغيرها.

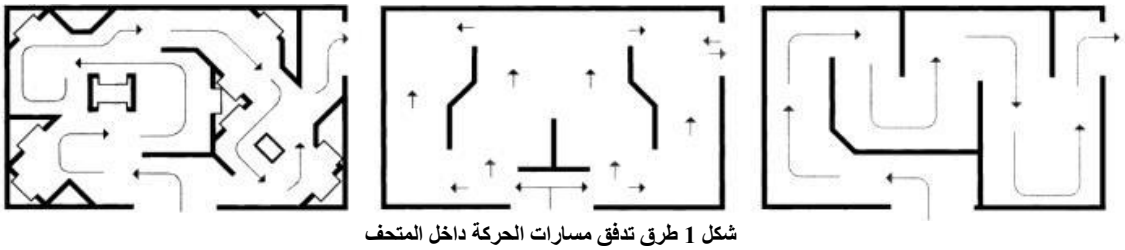
- منهجيات واستراتيجيات التصميم: عن طريق استخدام لوحات الرؤية، والعناصر المميزة التى تجذب الانتباه كعلامة مميزة و كيفية التعامل مع الفراغات الانتقالية

- تدفق مسارات الحركة: توجيه الزائر إلى مسار اجباري تم اختياره مسبقا أو فصل مسارات الحركة بين نوعيات الزيارة المختلفة.

- ترتيب المعروضات: عن طريق خلق سيناريو للعرض وتقديم رسالة إلى الزوار, يتم ترتيب المعروضات فيه بحيث تضيف معلومات للزوار وفقا لجدول زمني او حسب الحجم او المواد بشرط ان يعكس ذلك الترتيب اهمية كل عنصر.

- اعتبارات ذوى الاحتياجات الخاصة: ينبغي دراسة التكامل بين الأنشطة البصرية والسمعية والحركية والنفسية لكل انماط المستعملين

- عرض الأفكار التصميمية: من خلال استخدام النماذج و اللوحات التوضيحية و الإرشادية للمتحف[6].



شكل 1 طرق تدفق مسارات الحركة داخل المتحف

المصدر: Dean D., Museum Exhibition: Theory and practice, 1996

6- تطور الفراغ المتحفي

نجد ان الفراغ المتحفي مر بتطورات كثيرة عبر التاريخ متأثر بالتقنيات والتكنولوجيا الحديثة من جهة، وبالعوامل الإنسانية و الإعتبارات الوظيفية والبيئية من جهة أخرى, فالفراغ يمثل عنصر مهم فى التشكيل المعمارى لارتباطه بالجانب الوظيفي و النفعي للعمارة، فالمعمارى يبدأ بتحديد الغرض الرئيسي لهذا الفراغ ومن خلاله يستنبط افكار التشكيل العام له, ومن خلال ذلك يمكن القول بان عنصري التشكيل (الكتلة والفراغ) يؤثر كل منهما على الاخر ويتكاملان لتحديد صورة المبنى ويظهر هذا واضحا فى مبانى المتاحف والتى يكون للتشكيل الخارجي فيها وتصميم الفراغ الداخلى دور بارز فى توصيل المضمون التصميمي للمتحف[7], وبالتواكب مع الثورة الصناعية وما أحدثته من متغيرات على المجتمع وظهور مفاهيم حديثة مثل الحداثة والتى دعت إلى البساطة فى كل شئ ، والإبتعاد عن الزخرفة والبعد عن كل ماهو غير وظيفى [8], ونظراً لما نتج عن هذه الإتجاهات من تبسيط زائد للفراغ المعماري وتجريده من كل ما يمكن أن يميز شخصيته العامة والخاصة فقد أدى ذلك إلى الملل والأنقلاب على مبادئ الحداثة والرغبة فى العودة إلى الماضى، إلى أن طور" فرانك جيهرى "منظومة التصميم واستحدث أدوات ساعدت علي تجريب أنماط جديدة من التكوينات الغير منتظمة للفراغ مما أدي إلي تغير بنية الفراغ من حيث الشكل والتكوين والتحول من البساطة والوضوح والنظام إلى الفوضي الخلاقة والتعقيد في الشكل وعدم إنتظام الكتل المحددة للفراغ ، وعرفت عمارة" فرانك جيهرى "بالتفكيكية[9] ومثال على ذلك متحف جوجنهايم باسبانيا **(شكل 2)**.

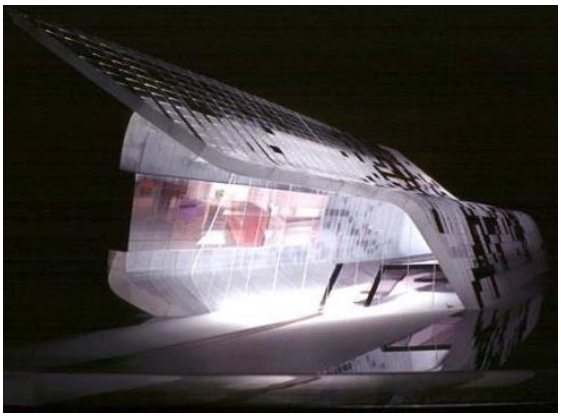
شكل 2 مثال لتطور الفراغ المتحفي – متحف جوجنهايم لفرانك جيري باسبانيا

المصدر 2017-8-18 https://www.khanacademy.org/humanities/ap-art-history/global-contemporary/a/gehry-bilbao

7- الفراغ المتحفي و التواصل مع الثقافات

مع ا , أصبح التواصل مع الآخرين يتم عن طريق تكنولوجيا الإتصالات والمعلومات بشكل مباشر و فى الزمن الحقيقى[10],

فالسرعة فى تبادل المعلومات أدت إلى عولمة ألكترونية بالإضافة إلى العولمة فى شكلها التقليدى، مما ادى الى تحول الفراغات إلى فراغات ذكية تلبى إحتياجات مستخدميها وتوفر الوقت والراحة[11], مثل ما قامت المصممة "زها حديد "بتصميم معرض جوجنهايم للفن بطوكيو عام ٢٠٠٢ حيث تم تصميم الفراغ الداخلى متصلا مع السقف فى إستمرارية واحدة وبمساحة ٦٠٠ م ٢ وببلاطة سقف ذكية لتقوم بعرض الفنون والمعلومات للمستخدمين داخل وخارج المبنى ، فالفراغ تحول من الفراغ الساكن إلى الفراغ المتفاعل والمعلوماتى **(شكل 3)** ، كذلك أدى التحول الى المنتجات الرقمية والشاشات الألكترونية إلى تحول الفراغ إلى وسط معلوماتى يتم فيه عمليات تفاعلية بين الإنسان والفراغ ووضع العديد من الأفكار وإجراء العديد من التجارب التى من الممكن أن تغير الأنشطة المستقبلية للفراغ, هذا ما أثر بشكل كبير على خطوط تصميم الفراغ ووضحت فروقاً كبيرة بين شكل فراغ العرض المستخدم طرق اعتيادية في العرض وبين الأخر الذي يرتكز على العرض بالتكنولوجيا[12].



شكل 3 معرض جوجنهايم للفن Guggenheim art gallery بطوكيو تصميم زها حديد ، والذى اطلق على سقفه بالسقف الذكى

المصدر Virtual Reality Technology. Hirose, Michitaka. The International Journal of Virtual Reality, 2006

8- تكنولوجيا الواقع المدمج Augmented Reality (AR)

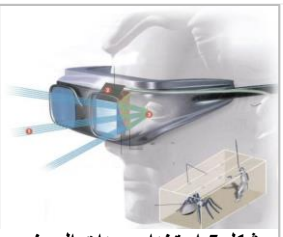
الواقع المدمج يجمع بين العالم الحقيقي والبيانات الرقمية، فهو يستخدم محتوى ثنائي او ثلاثي الأبعاد أو لقطات فيديو حية، يعالجها النظام رقميا لإضافة الرسومات التي انشئت بواسطة الحاسوب وبعبارة أخرى، فإن النظام يعزز الصورة مع البيانات الرقمية ويربطها مع البيئة الفعلية، تعرف الموسوعة البريطانية الواقع المدمج[13]، على أنه عملية الجمع بين محتوى رقمي فيديو أو عرض صور فوتوغرافية من خلال تراكب الصور مع البيانات المفيدة التى ولدها الكمبيوتر، فقد أصبح الواقع المدمج وسيلة جديدة تقدم انواع جديدة من التفسيرات لمعروضات المتاحف[14], وتنقسم طرق العرض بتكنولوجيا الواقع المدمج كما يلي:

- **شاشة** اساسها الواقع و تعتبر ابسط انواع تكنولوجيا عرض الواقع المدمج ، اذ يتم العرض من خلال شاشة الكمبيوتر او غيرها.وتحتاج لوجود كاميرا لنقل مشهد العالم الواقعى الى الشاشة ليتم دمجه مع العناصر الافتراضية [15].
- **الرؤية خلال عدسات** عن طريق وضع عدسة تعمل كمجمع بصرى امام عين المستخدم ، وتتميز بدرجة شفافيتها لكي يرى منها المستخدم العالم الحقيقي ،و فى نفس الوقت العدسة عاكسة تعكس الصور الافتراضية و لا يحتاج هذا النظام لكاميرا لنقل العالم الواقعي **(شكل 5)**.
- **العرض الافتراضي على شبكية العين** وهى تقنية تسمح باسقاط صورة مباشرة على شبكية العين ، فيرى المستخدم صورة افتراضية مضافة الى رؤيته للعالم الواقعى المحيط، وتقدم صورة شديدة الدقة وقد تم اختراعها عام 1991 م بمعامل HIT بجامعة واشنطن.
- **الرؤية خلال الفيديو** يعمل على دمج رؤية للعالم الواقعي مسجلة بواسطة كاميرا مع الصور الافتراضية المنتجة بواسطة وسائل انتاج المشهد امام عين المشاهد ، ليتم الجمع بين الرؤية الواقعية والافتراضية وذلك من خلال خوذة العرض المثبتة على الراس**(شكل 6)** HMD.[16]
- **الاجهزة المحمولة فى اليد (الاجهزة اللوحية والهواتف الذكية)** وهى تقوم بدمج رؤية الصورة الافتراضية مع العالم الحقيقي الذى يتم التقاطه بكاميرات تلك الاجهزة عن طريق استخدامات تطبيقات الهواتف الذكية المتعددة **(شكل 7)**.

- **اسقاط اساسه الواقع المدمج** يعتمد على اسقاط صورة افتراضية على مجسم حقيقي ثلاثى الابعاد ليتكامل الشكل الواقعي مع الافتراضي ويتم رؤيتهما كعنصر واحد حقيقي ، اعتمادا على تقنيات جديده للاظهار تعتمد على العلاقة بين مكان المستخدم والجسم الحقيقي و الافتراضي وجهاز الاسقاط الضوئي **(شكل 8)**.[17]

شكل 4 نظارات جوجل والتى اصبحت متاحة فى عام 2013

المصدر: Clemens A., L. G., The History of Mobile Augmented Developments in Mobile Reality AR over the last almost 50 years, Technical Report, Austria, 2015.



شكل 5 استخدام وحدات العرض المثبتة على الراس

المصدر : Steven K. Feiner, Augmented Reality: new vision, Scientific American magazine, vol.18, num.7\8, 2002, p.33.

شكل 6 لمتلقى اثناء توجية الجهاز اللوحى على المعروضات مزود بتقنية AR فيرى المعروضات بحالتة الاصلية القديمة

المصدر : www.chessexperience.eu/v2/partners/89-acropolis-museum.html.

شكل 7 اسقاط للواقع المدمج فى البيئة الحقيقية

المصدر: https://www.youtube.com/watch?v=h2Jg8ryVk1k 30-8-2017

9- استخدام الواقع المدمج في المتاحف :

يعتبر استخدام الوسط الرقمي والتعلم الشخصي اثنين من الاتجاهات البارزة العالمية في المتاحف في السنوات الأخيرة، فمن خلال تطبيقات الهواتف المحمولة، يمكن للمتاحف توفير معلومات تكميلية عن المعروضات أو المتحف نفسه، أو كمرشد (شخصي محمول) عبر معروضات المتحف او مساحات العرض بواسطة رموز QR، عبر الهاتف المحمول يتم عمل جولات صوتية ، فتطبيقات الهواتف الذكية أصبحت تستخدم على نطاق واسع في المتاحف في جميع أنحاء العالم،وبدأت بعض المتاحف باستكشاف سبل أكثر تفاعلية لتعزيز تجربة الزوار، فأصبح الواقع المدمج الأداة المحمولة للتعلم القائم على الاكتشاف التي يمكن أن تحسن المعلومات المتاحة للزوار عند زيارة مساحات العرض، والتفاعل مع الكائنات في العالم الحقيقي، أو حتى استكشاف المنشآت المكشوفة في الهواء الطلق.

طبقا لتقرير (الثورة الرقمية لعام 2014)، فقد قام 69% من الزوار بإحضار هواتفهم الذكية و غيرها من الأجهزة النقالة معهم إلى آخر زيارة للمتحف, حيث انهم قد اعتادوا بالفعل على التقاط الصور الشخصية بها، وهذا يمكن أن يتناسب بسهولة مع تجربة المتحف، ومن اهم اسباب وملامح استخدام هذه التطبيقات مايلي:

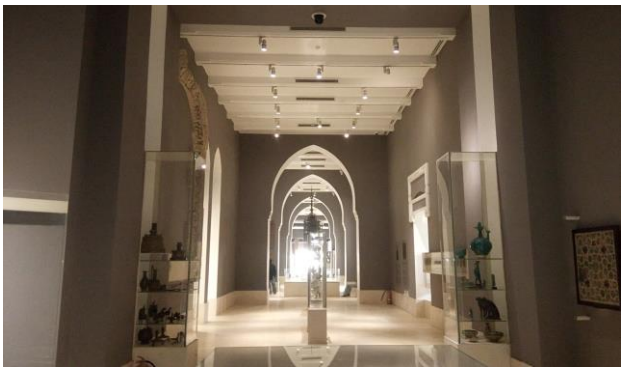
- تتيح للزوار استخدام هواتفهم الذكية كشاشات بحجم الجيب لتصبح من خلالها المساحات المحيطة مرحلة لطبقات إضافية لا نهاية لها المعلومات.
- أداة قوية للمشاركة والتفاعل مع المعروضات من خلال تمكين الزوار من استكشاف المعلومات حول الأعمال الفنية المعروضة ، والتمتع بعرض الكاميرا الحية عند رؤية تفاصيل العمل.
- أداة تعليمية مبتكرة حيث تسمح للزوار بالحصول على المعرفة من الأعمال الفنية المعروضة من خلال اعتبارها وسيلة جذابة وغنية بالمعلومات.
- الواقع المدمج يحقق مهارات من التعلم الحركي، ويخاطب خيال وفضول الزوار وذلك ما قد ينتج عند استخدام كاميرا الرؤية الحية.

10- دراسة حالة : (متحف الفن الاسلامي بالقاهرة)

بدأت فكرة إنشاء متحف للفنون والآثار الإسلامية في عصر الخديوي إسماعيل وبالتحديد في 1869م، عندما قام فرانتز باشا بجمع التحف الأثرية التي ترجع إلي العصر الإسلامي في الإيوان الشرقي لجامع الحاكم بأمر الله, ولما رأي هرتز بك ضيق المساحة في صحن الجامع، استقر الرأي علي بناء المبني الحالي في ميدان باب الخلق تحت مسمي (دار الآثار العربية) وتم وضع حجر الأساس سنة1899 م وانتهي البناء سنة 1902 م، ثم نقلت التحف إليه، وتم افتتاحه علي يد الخديوي عباس حلمي في 28 ديسمبر سنة 1903, وتم تغيير مسمي

«دار الآثار العربية» إلي «متحف الفن الإسلامي» ذلك لأن الفن الإسلامي يشمل جميع أقاليم العالم الإسلامي العربية وغير العربية تحت رعاية الخلفاء والحكام المسلمين علي امتداد الإمبراطورية الإسلامية.

اشتملت مجموعات المتحف علي العديد من روائع التحف الفريدة التي تبين مدي ما وصله الفنان المسلم من ذوق رفيع ودقة فائقة في الصناعة, وللحفاظ عليها شملت عملية تطوير المتحف تهيئة قاعاته وفقا للتسلسل الزمني التاريخي لتاريخ الفن الإسلامي، وتزويده بأحدث وسائل الإضاءة والتأمين والإنذار, بالإضافة إلي تطوير سيناريو العرض المتحفي وتزويده بفتارين عرض حديثة, لتتناسب مع الكنوز الأثرية والفنية التي يحويها، كما تم تطوير الحديقة المتحفية المعروض بها العديد من القطع المميزة (Error! Reference source not found.)، فضلا عن تهيئة المنطقة المحيطة بحرم المتحف, شملت أعمال التطوير أيضا إنشاء مدرسة متحفية للأطفال وأخرى للكبار و قاعات لبيع الهدايا وقاعة لكبار الزوار ،كذلك إنشاء مبنى إداري بجوار المتحف على قطعة أرض بمساحة 270 مترا.



شكل رقم 9, 10 الحديقة المتحفية و العرض المتحفي بالمبنى
المصدر: الباحثين

10-1- منهج التجربة

يناقش البحث دور استخدام تكنولوجيا الواقع المدمج في تشكيل فراغ العرض المتحفي من جهة, وتقييم هذا الأستخدام على تجربة الزوار من جهة اخرى, اختصت التجربة بتحضير تجربة لتطبيق الواقع المدمج لبعض المعروضات بالإضافة الى ما تم عرضه من قل إدارة المتحف باستخدام الواقع المدمج لبعض القطع حديثاً و المشار اليها عن طريق وضع رمز QR بجانب القطعة المعروضه, كذلك يوجد تطبيق خاص بمتحف الفن الاسلامي يفترض ان يقوم الزوار بتثبيته على هواتفهم النقالة فى بداية الزيارة وعند مسح ذلك الرمز بكاميرا الهاتف يظهر على شاشة الهاتف صورة القطعه المعروضه ومعلومات عنها باللغتين العربية والانجليزية وذلك يضع حل للكتابات النصية التى بجانب المعروضات لانها باللغة العربيه فقط مما يترتب عليه عدم ايصال المعلومات اللازمة للسياح الاجانب, وبالرغم من كل ما سبق الا ان تلك التقنية لايستخدمها جميع زوار المتحف لعدم وجود توعية من ادارة المتحف للزوار بكيفية استخدامها والاستفادة منه, ا مما يهدر من امكانيات تلك الميزة بالمتحف, اما الباحثين فاعتمدا على تطبيق اوراسما Aurasma الذي يمكن من ربط ملفات افتراضية و ربطها بالواقع لربط معلومات القطع بها وهو ما تم تجهيزة مسبقاً بالمتحف قبل اجراء التجربة .

شكل 8 مدفاة من الخشب وهى من احدى القطع التى تم ادخال تكنولوجيا الواقع المدمج عليها فى المتحف

شكل 9 المعلومات الى تظهر على شاشة الهاتف عن القطعة المعروضة بواسطة تكنولوجيا الواقع المدمج وذلك بعد مسح رمز QR بواسطة التطبيق الخاص بالمتحف

المصدر : الباحثين

تم اختيار الأجهزة المحمولة باليد لتنفيذ التجربة Hand Held AR Devices،عن طريق استخدام برامج الهواتف الذكية لتنفيذ تجربة الواقع المدمج داخل متحف الفن الاسلامي, وذلك تبعاً للترتيب الأتي: تم تتبع قطع العرض المطلوبة من قبل كاميرا الجهاز، ثم تم عمل وحدات تربط الملفات المجهزة بالمعلومات على القطعة الخاصة بها بحيث كل وحدة ترتبط بمعروض Auras، في عملية تسمى التسجيل, فعند تعقب المعروض باستخدام التطبيق يظهر الملف المربوط عليه، وذلك باتباع سيناريو التفاصيل التي تم اختيارها لتظهر في أجزاء مختلفة من المبنى الفعلي، ويمكن إرسال بيانات الوحدات المحفوظة Auras عبر رسائل البريد الإلكتروني التي سيتم استلامها من قبل الزوار، حتى يتمكنوا من الوصول إليها من خلال التطبيق وحفظه.

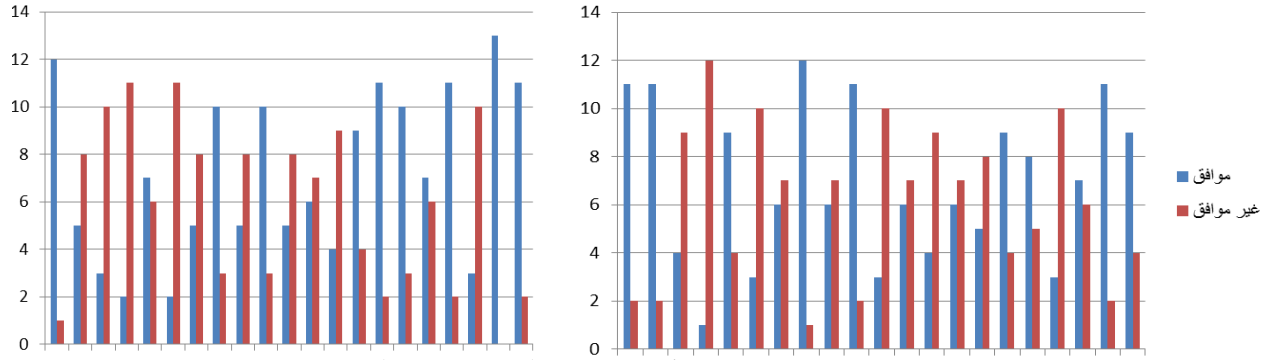
نظراً لأن الوسيلة المختارة لتطبيق تكنولوجيا الواقع المدمج هو الأجهزة المحمولة يدوياً, لذلك انعكاسها على تشكيل الفراغ المتحفي أقل اثراً, لكن في الحالات الأخرى مثل الأجهزة المحمولة بالرأس يحب ان يتم خلق مسارات بدون عوائق و فراغ ذو إضاءة خفيفة للمساعدة على الأداء الحركي بحرية وما يترتب عليه من مسطحات قد تصل الى ضعف مساحة العرض الفعلية, الى ان اقصى تغير في تشكيل قاعات العرض هو العرض بالأسقاط الضوئي الذي يعد اكثرها جذباً و تكلفة في ذات الوقت, حيث اسقاط الضوء يحتاج الى فراغات اوسع و اكثر ارتفاعاً, وذو شدة إضاءة متغيرة تبعاً لألوان الإسقاط كذلك إلى عناصر تبريد نظراً لشدة المحتوى الحراري الناتج عن البروجيكتورات.

10-2- الوسيط التكنولوجي للتجربة

لقد تم استخدام تطبيق اوراسما للهواتف النقالة فى تجربة العرض بالمتحف, من خلال اختيار بعض القطع المعروضة واظهار معلومات مفصلة عنها ورسومات مكبرة ذات تفاصيل ادق للقطع الصغيرة جدا, والتى يصعب ملاحظة تفاصيلها فى العرض العادي مع اكمال الاجزاء الناقصة والمتضررة منها،عن طريق تراكب الصور والنصوص الافتراضية على القطع الحقيقية التى تم اختيارها والمعروضة بالمتحف، ثم تم عرض تلك التجربة على الزوار بعض شرح كيفية استخدام التطبيق وتثبيته على هواتفهم الذكية، وكان الهدف من تلك التجربة رؤية تاثير استخدام الواقع المدمج على الزوار وعلى الفراغ الداخلي للمتحف الذي تأثر نسبياً بحيث تم اختيار الوان معينة للدهانات للتمكن من رؤية المحتوى الأفتراضي المصاحب للواقع المدمج كذلك عمل مسافات بين القطع المعروضه و مسارات حركة واسعة تسمح بالبعد الكافي عن القطعة لتطبيق الدمج, فانعكس ذلك على حجم الفراغات بالنسبة للقطع وارتفاع الفتارين كذلك التحكم في شدة الإضاءة عبر تغطية الفتحات الكبيرة للتمكن من رؤية مخرجات الواقع المدمج , لذلك تم عمل استبيان لزوار غير مستعملين تكنولوجيا الواقع المدمج (مجموعة تحكم) , واخرين من المجرى عليهم التجربة (مجموعة التجربة) بشرح النظام لهم و تثبيته على هواتفهم مع استبيان ارائهم بشأن جودة تجربتهم كزائرين, كذلك تم عمل استبيان لإداريين المتحف للوقوف على تأثير قرارهم باستخدام تكنولوجيا الواقع المدمج على فراغات العرض المتحفي بشكل منفصل.

11- النتائج

تناول الأستبيان مجموعة من الأسئلة المشتركة بين المجموعتين ولكن تم صياغة الأسئلة لتناسب العرض الأعتيادي و الأخرى لتناسب العرض بالواقع المدمج لتسهيل عملية المقارنة, فتناولت الأسئلة مدى الشعور بالقيمة التاريخية للمتحف بطريقة العرض المتبعة ومناسبة مستوى الاضاءة لرؤية المعروضات , علاوة على اثر لون وملمس الحوائط على رؤية للمعروضات, كما تناولت اسئلة اخرى اتزان عناصر العرض وبعضها البعض, اما الأسئلة المتعلقة بتصميم العرض فتناولت خطوط المبنى الداخلية واثره على رؤية المعروضات بتكنولوجيا الواقع المدمج, كذلك شكل حاويات العرض وتأثيرها على تتبع اكواد الدمج, كذلك بعض الأسئلة تناولت ابعاد الفراغ الداخلية وملائمتها لتكنولوجيا العرض, اسئلة اخرى وضحت سهولة اتجاه سير الجولة ووجود عناصر مميزة من المعروضات في اماكن جذب معينة, كذلك اتجاه سير الجولة ووضوح رسالة المتحف , اهتم الأستبيان ايضاً بالاعتبارات الخاصة بالمعاقين و الوسائل التوضيحية على قطع العرض , كما استفسرت عن قراءة جميع النصوص الكتابية حول المعروضات و سهولة فهم المعروضات وكذلك فهم الفكرة الرئيسية للتصميم, كما اختصت بعض الأسئلة بمقدار الجذب و مشاهدة جميع المعروضات والاحتياج إلى مرشد سياحي لفهم المعروضات, واختتمت الأسئلة بقياس الرضا و الرغبة في زيارة المتحف مرة أخرى



شكل رقم 13, 14 تحليل بيانات الأستبيان لمجموعة التحكم المتعرضة للعرض المتحفي الأعتيادي إلى اليمين و مجموعة التجربة إلى اليسار
المصدر: الباحثين

12- مناقشة النتائج

ارتفع الإحساس بالقيمة التاريخية للمبنى بوسائل العرض المدمج عن الطرق الأعتيادية نظراً لأرتفاع مستوى فهم المعلومات المقدمة, قيمت إضاءة المتحف بشكل متوسط للمجموعتين ولكن كان مناسباً اكثر للعرض المدمج, اللون و الملمس ظهرا بمعدلات متوسطة في المجموعتين اي لم يتم توظيفهما بشكل مناسب للعرض, رجح معظم المجموعتين عدم اتزان العناصر المعروضة مع المبنى نظراً لتوزيعها بشكل غير منتظم تماماً, اما عن خطوط المبنى التصميمية وتصميم حاويات القطع (الفتارين) رجحت كونها مؤثرة على طريقة العرض بشكل متوسط اي ان لم يتم تصميمهما بتناسب لعدم القرار بعمل عرض تكنولوجي قبل تصميم المبنى وذلك لأنه مبنى تاريخي, تحليل بيانات ابعاد الفراغات و سهولة مسارات الحركة تم تقيمهما بشكل متوسط اي يجب مراعاه حجم الفراغ أكثر بالنسبة إلى وسيلة العرض التكنولوجي, كلا المجموعتين انتبها الى القطع المعروضة كعلامات مميزة, وانخفض معدل وجود مسار إجباري في تقنية الواقع المدمج نظراً لأنصراف المجموعة لتتبع التطبيق مما يجب علاجه عند استخدام هذه الطريقة حيث يتم تصميم مسار افتراضي بجانب الواقعي لسهولة التتبع بدون فقدان مسار الزيارة, وضحت رسالة المتحف بالمعلومات الإضافية للواقع المدمج اكثر من الجولة الأعتيادية, اقرت المجموعتين بكفاية اعتبارات المعاقين ولكن مناسيب تعليق القطع لم تكن كلها مناسبة لمسخدمي كراسي المعاقين كذلك بعدم كفاية المعلومات التوضيحية على القطع والتي اقرت مجموعة التجربة بأن المعلومات المعروضة بتكنولوجيا الواقع المدمج تكاملت مع هذا العجز, اما بخصوص قراءة معلومات القطع فمعدلاته اعلى في مجموعة التجربة, كلا المجموعتين فهم المعروضات ورسالة المتحف, لكن مجموعة التجربة شاهدت قطع اكثر لتحقيق عنصر جذب الزوار, وانخفضت تقديرات الحاجة الى مرشد سياحي في مجموعة التجربة حيث قامت تكنولوجيا الواقع المدمج بهذا الدور, تحقق رضا اعلى لمستخدمي تكنولوجيا الواقع المدمج وارتفعت معدلات الرغبة في إعادة الزيارة في مجموعة التجربة عن المجموعة الأخرى.

13- خلاصة البحث

تناول البحث تقديم تكنولوجيا الواقع المدمج لتحليل أثرها على كل من فراغات العرض وتجربة الزوار, فتم عرض تطور العرض المتحفي وتقنيات العرض الحديث التي اشتملت على العرض المدمج, كما ارتكز البحث على منهج دراسة الحالة ودرس متحف الفن الإسلامي الذي انتهى العمل فيه في 2016 , وذلك للتمكن من عمل دراسة ملموسة لفرضية البحث التي تم اثباتها عبر منهج التجربة الذي كان ضرورياً لتحليل هذا الأثر كمتغير مستقل على كل من المتغيرات التابعة وهي تشكيل الفراغ وتجربة الزوار, وكانت من اهم نتائج التجربة احتياج الفراغات المعمارية إلى تصميم خاص لمناسبة العرض بتكنولوجيا الواقع المدمج, وذلك ما يوصي به البحث لتصميم كلا من الفراغ ووسيلة العرض معاً بتكامل و ليس كل منهما بشكل منفصل, كذلك اظهرت معدلات قياس رضا الزوار ورغبتهم في إعادة التجربة ان استخدام تكنولوجيا العرض المدمج في العرض المتحفي افضل من حيث تقديم تجربة متميزة للزوار, لذلك يوصي البحث بدراسة استخدام العرض المدمج في المتاحف لرفع مستوى فهم الزوار وتحويل المعلومات التي يحصلوا عليها الى معرفة متكاملة وخصوصاً عند الأعتبار اثناء تصميم الفراغات المتحفية الى وسائل العرض ذاتها, وذلك ما يجيب على سؤال البحث بوجود تأثير للعرض المدمج على تشكيل الفراغ الذي يجب مراعاته في التصميم وكذلك يثري استخدام تكنولوجيا الواقع المدمج تجربة الزوار بشكل إيجابي.

14- المراجع

[1] Timothy Ambrose, Crispin Paine, Museum Basics, p.8, 2006.

[2] Crosbie, Micheal J., Designing the World's Best: Museums and Art Galleries, 2003.

[3] Kotler, N. and Kotler, P., Can Museums be All Things to All People? : Missions, Goals and Marketing's Role. Museum Management and Curatorship, 18(3), 271-287, 2000.

[4] Space Defining Elements And Space Defined Cultural Studies Essay, November 2013. Retrieved from https://www.ukessays.com/essays/cultural-studies/space-defining-elements-and-space-defined-cultural-studies-essay.php?cref=1 , date: 29-8-2017

[5]Space Defining Elements And Space Defined Cultural Studies Essay, November 2013. Retrieved from https://www.ukessays.com/essays/cultural-studies/space-defining-elements-and-space-defined-cultural-studies-essay.php?cref=1 , date: 29-8-2017

[6] Yasmine Sabry Mahmoud, Interior Design Solutions for Islamic Monuments - Heritage Identity & Future Needs, research paper, p.4, 2016.

[7] محمد نبيل محمد غنيم، الانطباعات البصرية للعمارة، دراسة بحثية لمفهوم الانطباعات البصرية، رسالة ماجستير، 1999 .

[8] Hight, Christopher, Architectural Principles in the Age of Cybernetics, Oxon: Routledge, 2008.

[9] Neil Leach, Helen Castle, Architectural Design Digital Cities, Vol 79, No 4, 2009.

[10] Bob Sheil, Helen Castle, Architectural Design Protoarchitecture Analogue and Digital Hybrids, Vol 78, No 4, 2008.

[11] Martin R. Kalfatovic. Creating a winning online exhibition: A guide for libraries, archives, and museums. Chicago: American Library Association, 2002.

[12] Aprile, Walter and Stefano Mirti" .Architectural Design ".4 d space: Interactive Architecture Jan-Feb 2005: 30-37.

[13] Soha Maad, Augmented Reality, 2010.

[14] Siltanen, S., "Theory and applications of marker-based augmented reality", VTT Technical Research Centre of Finland, 2012. ISBN 978-951-38-7449-0

[15] Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumit, Fumio Kishin, Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum, Ath Communication Systems Research Laboratone, Japan, SPIE Vol. 2351 Telemanipulator and Telepresence Technologies, 1994, p. 284.

[16] Steven K. Feiner, Augmented Reality: new vision, Scientific American magazine, vol.18, num.7\8, 2002, p.30-37.

[17] Ramesh Raskar, Kok-Lim Low: Interacting with spatially augmented reality, the first ACM international conference on virtual reality, Cape Town, South Africa, p.101-108, 2001.