Dirasat: Human and Social Sciences, Volume 50, No. 4, 2023

Deanship of Scientific Research

The Effect of Hologram Technology in Reviving the Interior Spaces of Archaeological Buildings: Museums as a Case Study

Mohammad Azali [1], ***Shereen Tabbalat*** [2*], ***Anan Kakani*** [3]

[1] Department of Interior Design, Al Qadesiyah Community College, Amman, Jordan.

[2] Department Of Visual Arts, University of Jordan, Amman, Jordan.

[3] Department Of Architecture, Al-Ahliyya Amman University, Amman, Jordan.

Received: 1/2/2022
Revised: 30/3/2022
Accepted: 18/4/2022
Published: 30/7/2023

* *Corresponding author:*
s.tabbalat@ju.edu.jo

Citation: Azali, M., Tabbalat, S., & Kakani, A. (2023). The Effect of Hologram Technology in Reviving the Interior Spaces of Archaeological Buildings: Museums as a Case Study. *Dirasat: Human and Social Sciences*, *50*(4), 141–154. https://doi.org/10.35516/hum.v50i4.314

© 2023 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

Objectives: This study aims to explore the impact and role of digital optical technologies, specifically "hologram" technology, within the interior spaces of historical buildings that have been repurposed as museums. It aims to guide designers in implementing this technology, particularly in historical buildings intended to be transformed into heritage museums using hologram technology. This technology helps create virtual images of some deteriorated or damaged interior spaces and envisions the building's original form as it once was.

Methods: The study adopts a descriptive approach to analyze various studies, references, and real-life projects that have experimented with hologram technology. The objective is to deduce the impact and significance of using this technology in historical buildings, especially those intended for conversion into museums.

Results: The research concludes that the use of hologram technology significantly aids in visualizing the interior spaces and their historical details in a complete manner, compensating for missing or damaged elements. Additionally, it fosters the creation of innovative new forms alongside the tangible reality. This technology has become a favored method for some designers working on such types of buildings.

Conclusions: The study highlights the positive impact and role of hologram technology in reviving and enhancing the interior spaces of historical buildings, supported by practical examples from various heritage museums that display lost and highlighted engravings using optical projection. It encourages interior designers to adopt this technology in similar heritage settings.

Keywords: Hologram techniques, optical partitions, interior space, archaeological buildings, museums.

أثر تقنية " الهلولجرام" في إحياء الفراغات الداخلية للمباني الاثرية "المتاحف أُنموذجاً"

محمد العزالي [1]، ***شرين طبلت*** [2*]، ***عنان كعكاني*** [3]

[1] قسم التصميم الداخلي، كلية القادسية، عمّان،الأردن.

[2] قسم الفنون البصرية، كلية الفنون والتصميم، الجامعة الأردنية، عمّان، الأردن

[3] قسم هندسة العمارة، كلية العمارة والتصميم، جامعة عمّان الأهلية، عمان، الاردن.

ملخّص

الأهداف: بيان أثر ودور التقنيات الرقمية الضوئية داخل الفراغات الداخلية للمباني الأثرية التي تم إعادة استخدامها كمتاحف كتقنية "الهلوجرام" Hologram، وتوجيه المصممين لهذه التقنية بخاصة المباني التاريخية المراد تحويلها إلى متاحف أثرية باستخدام هذه التقنية. فهذه التقنية تساعد في تكوين صورة افتراضية لبعض الفراغات المتهدمة أو التالفة للفراغ الداخلي وتصور شكل البناء كما كان في سابق عهده.

المنهجية: تم اتباع النّهج الوصفي لتحليل بعض الدراسات والمراجع والمشاريع الحقيقية التي خاضت تجارب في استخدام تقنية "الهلولجرام"، ومن ثم استنتاج أثر وأهمية استخدام هذه التقنية في المباني الأثرية وخاصة تلك التي يراد تحويلها إلى متاحف.

النتائج: نتج عن هذا البحث أن استخدام تقنية "الهلولجرام" تساعد بشكل كبير على رؤية الفراغات الداخلية ولتفاصيلها التاريخية القيمة بشكل كامل يعوض المفقود منها والتالف، بالإضافة إلى ذلك فإنها تخلق أشكالا جديدة مبتكرة على الواقع المحسوس الحقيقي. وهذه التقنية أصبحت أُسلوب يتبعه بعض المصممين في مثل هذا النوع من المباني.

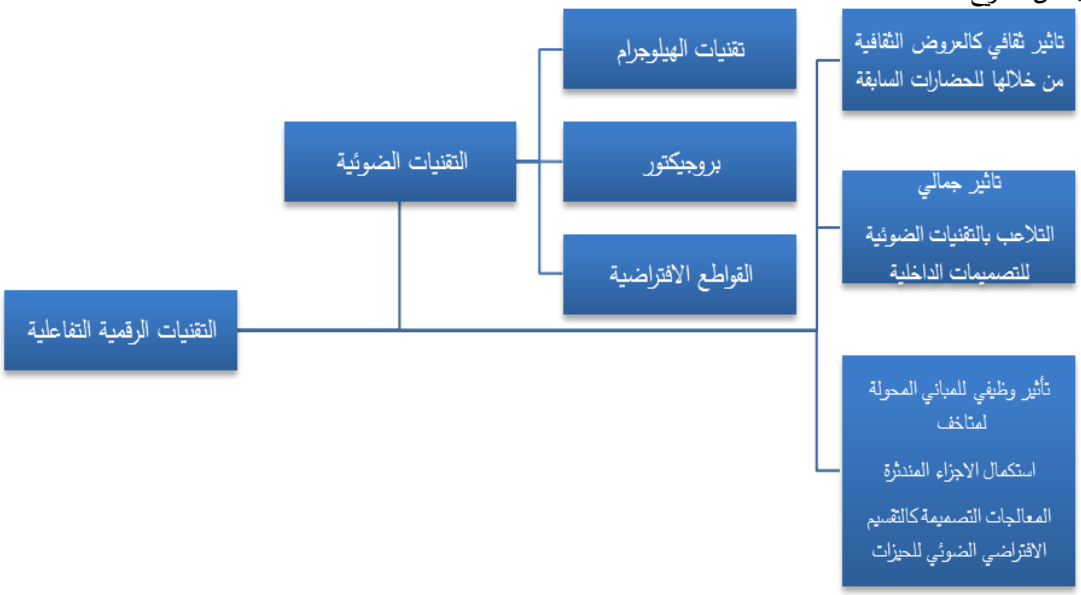
الخلاصة: خلص البحث إلى الأثر والدور الايجابيين لتقنية "الهلولجرام" في إحياء وتطوير الفراغات الداخلية لهذه المباني مستندا على أمثلة حية كأُنموذج تطبيقي لعدة متاحف أثرية تقوم بعرض النقوش المفقودة منها وأبرازها ضوئيا، وتشجيع المصممين الداخليين على استخدام هذه التقنية في مثل المتاحث الأثرية.

الكلمات الدالة: تقنيات الهلوجرام، القواطع الضوئية، الفراغ الداخلي، المباني الأثرية، متاحف.

1. المقدمة

تلعب المتاحف دوراً كبيراً في المحافظة على التراث الانساني وتوثيق الحضارات المختلفة واحياء ثقافة الماضي والمحافظة على ثقافة الحاضر وربط الأجيال بعضها البعض (AAM، 2009)، ويرى العلماء والمؤرخون ان فكرة المتاحف لم تكن وليدة عهدنا الحاضر حيث ظهرت فكرة المتحف لاول مرة في العصر الفرعوني بهدف إقتناء كل ما هو ثمين وذو قيمة تاريخية وخاصة إذا ارتبط بمعنى ديني وكان مقتصراً على طبقات معينه من المجتمع. (الحجي،2014).

وقد نشأت فكرة إحياء المباني الاثرية وتحويلها الى متاحف في بدايات النصف الثاني من القرن العشرين؛ بسبب الحفاظ على ما تمتلك تلك المباني من قيمة تاريخية تحكي تاريخ الانسان. ومثال على ذلك القلعة التي بناها فيليب اوغوست عام 1190 وكانت تسمى قلعة اللوفر (ويكيبيديا، 2021)، التي تم تحويلها في الوقت الحاضر الى ما يسمى بمتحف (اللوفر) الكائن في مدينة باريس، والذي يمثل جزء اساسي في التاريخ الثقافة الفرنسية. إلا ان التطوّر الأكبر لهذه الفكرة ظهر في بداية الثمانينيات من القرن العشرين الميلادي، ولم يكن يتوفر حينها التقنية التي تساعد المصممين في إحياءها وتطويرها في نفس الوقت لتلك المباني. وقد اقتصر العمل على عرضها بتقنيات تقليدية قدمية ومكلفة، الامر الذي ترتب عليه في النهاية الى تلف او فقدان تلك المباني او اجزاء منها. ومن هنا كان لا بد من التطرق للتقنيات الرقمية الضوئية، انظر الشكل (1). والتعرف على دورها في إحياء تلك المباني وتطويرها وعرض تاريخ الحضارات القديمة بإسلوب علمي وبشكل حديث دون المساس والضرر بالبناء الاصلي، او الاعتداء عليه بطرق خاطئة مثل الترميم العشوائي او الطلاء المكوّن من مواد كيميائية تضر البناء، او حتى استخدام بعد انوع الاضاءة ذات التقنية القديمة والتي قد تؤثر حرارتها على سلامة المبنى، وهنا كان لابد من ابتكار واستعمال عملية عرض جديدة من خلال عمل اسقاطات ضوئية رقمية مثل تقنية "الهلوجرام" التي تصوّر تلك الفترة الزمنية من التاريخ.



الشكل رقم (1): التقنيات الرقمية الضوئية

2. مشكلة البحث:

يمكن تحديد مشكلة البحث من خلال السؤالين الاتيين:

- كيف تؤثر التقنيات الرقمية في إحياء الفراغات الداخلية داخل المتاحف؟
- ما أثر التقنيات الحديثة في إظهار المتاحف بصورة عصرية تتماشى مع متطلبات العصر؟

وسيتم الاجابة عن هذين السؤالين من خلال مناقشة ووصف تجارب وأمثلة لمباني حُوّلت الى متاحف تستخدم هذه التقنية.

3. اهداف البحث:

يهدف البحث الى بيان اثر ودور تقنيات الرقمية الضوئية مثل تقنية الهولوجرام في اعادة احياء وتطوير الفراغ الداخلي للمباني الاثرية وخاصة التي تم أو سيتم تحويل استخدامها الى متاحف اثرية، من خلال جمع معلومات ووصف وعرض لامثلة فعلية مثل لمتاحف.

4. اهمية البحث:

تكمن اهمية البحث في توجيه المصممين الدخليين إلى استخدام التقنيات الرقمية الضوئية الحديثة في تصميم الفراغات الداخلية، والاستعانة بها لما فيه من محافظة على المباني الاثرية المراد تحويلها الى متاحف. بحيث يكون التعامل مع هذه المباني بطريقة لا تضر المبنى وبدون استغراق وقت

وجهد كبيرين.

كما يجب التنويه ايضا بأن هنالك شُح في استخدام التقنيات الضوئية المستخدمة في المتاحف العربية. ناهيك عن قلة الدراسات التي تتناول هذا الموضوع، واخيرا وليس اخرا يمكن تزويد المكتبة الفنية بدراسات تتناغم مع التقنيات الحديثة التي غزت وأثرت في الفضاءات الداخلية للمتاحف.

5. فرضية البحث:

يفترض الباحثون أن لتقنيات الاسقاط الرقمي الضوئي مثل الهولوجرام أثر ودور كبيرين في تطوير تلك المباني الاثرية من حيث التصميم الداخلي لها واحيائها وظيفيا وجماليا. وأن عدم توافر تلك التقنيات في اعادة تاهيل تلك المباني سيؤدي الى تعرضها الى الاهمال والتلف مع الوقت بسبب استخدام الاساليب التصميمية التقليدية في بعض الاحيان.

6. حدود البحث:

حد مكاني: يقوم البحث على دراسة تاثير التقنيات التفاعلية داخل المحيط الفراغي في المباني الاثرية المحولة الى متاحف مثل المتاحف الاثرية في جمهورية مصر العربية.

حد زماني: حيث يدور مضمون البحث عن استخدام هذه التقنية في العقد الثاني من القرن الواحد والعشرون الميلادي كوسيلة لاستحضار فترات زمنية تاريخية.

7. منهجيه البحث:

يتّبع البحث اسلوب المنهج الوصفي والنظري وجمع معلومات عن بعض أنواع التقنيات الحديثة للساقاطات الضوئية الرقمية مثل "الهولوجرام" والقواطع الافتراضية، مع عرض أمثلة لاستخدام تلك التقنيات أدواتها المستخدمة في احياء تلك الميانى وتطويرها والمحافظه عليها.

8. تعريفات:

8.1 تقنية الإسقاط الضوئي Projection Mapping :

وهي تقنية تستخدم فيها اسقاط الضوء على الاسطح المختلفة بهدف عرض صور ضوئية افتراضية ثابتة او متحركة. ويمكن أن تكون هذه الاسطح جدران او ارضيات او اسقف. وهنا يتم تصميم العرض في هذه التقنية عن طريق برامج خاصة ذات أبعاد ثلاثية او ثنائية باستخدام جهاز يقيس أبعاد المجسم أو المبنى من كل الجهات وبدقة عالية. ويتم نقل القياسات الى برامج التصميم في الحاسوب بشكل افتراضي يتوافق مع الشكل الواقعي. وتعمل هذه البرامج بالتوازي مع جهاز الإسقاط الضوئي (البروجكتر). (عبده وملائكة، 2019)

8.2 الهولوجرام Hologram :

الهولوجرام هو عبارة عن مشاهدة صورة ثلاثية الأبعاد يتم إنتاجها من خلال تسليط الضوء داخل فراغ ما بحيث يعطي الصورة عمق ومنظور يمكن للزائر التحرك حوله، ويطلق على هذا التقنية اسم (جابور) نسبة إلى العالم دينيس جابور Dennis Gabor. (ويكيبيديا، 2019)

8.3 القواطع الافتراضية :

وهي قواطع افتراضية ضوئية تعمل على تقسيم فراغات العرض في المباني الأثرية (معظم هذه المباني لم تصمم لتكون متاحف)، وتساعد هذه على إعادة تقسيم الفراغات الداخلية بكل سهولة وبأشكال متنوعة. وبالتالي يمكن الاستغناء عن بناء قواطع بنائية تقليدية التي تحتاج إلى مساحات إضافية والتي تعمل على حجب الرؤية بين قاعات العرض مما يخلق نوع من العزلة في كل فراغ،

8.4 الهولوجرام :

إن كلمة هولوجرام أصلها يوناني مشتقق من كلمة هولوس Holos وتعني الرؤية الشاملة، كلمة جراما Gramma أي المكتوب، وعند جمع هاتين الكلمتين يتضح معنى التصوير الهولوجرام وهو عبارة عن تقنية تنفرد بخاصيّة ما تمنحها القدرة على إعادة إنشاء صورة للأجسام بصورة ثلاثيّة الأبعاد في الفضاء بالاعتماد على الليزر. وتكمن عملية "الهولوجرام "في اسلوب التلاعب بالأضواء وانعكاس أشعتها في الفراغ الداخلي لتكوين صورة ثلاثية. (سويدان، اشرف الدين، 2017)

8.5 المباني الاثرية المحولة الى متاحف:

وهي المباني الاثرية المحولة لمتاحف حيث تحتاج الى حرص واهتمام اثناء اعادة استخدامها دون التأثير على هوية المبانى ويحافظ على التراث المعماري والزخرفي الخاص بها، ويجب الإلتزام بالقوانين المحلية والدولية لحمايتها. إن قيمة هذه المباني تجعل المهتمين بها الى أن تكون متاحف أثرية على الرغم من بعض التحديات والصعوبات التى تواجه المصمم في هذا الامر حيث أن تغيير الوظيفة الأساسية للمبنى لوظيفة المتحف أمر دقيق ويحتاج الى دراسة متخصصة. من هنا يمكن توظيف التكنولوجية الرقمية في إحداث تغيير كبير جدًا في اساليب التصميم للفراغات الداخلية في المباني الاثرية المحولة لمتاحف، إذ حققت تقنية الاسقاط الضوئي أهداف التفكير والإبداع بين ما هو حقيقي وما هو خيال، وبين المادي الملموس والغير ملموس، مما يغيير بشكل جذري في المعرفة المعمارية في القرن الحادي والعشرين. (عيسى، 2008)

9. الاطار النظري للبحث:

9.1 نشأة تقنية الإسقاط الضوئي:

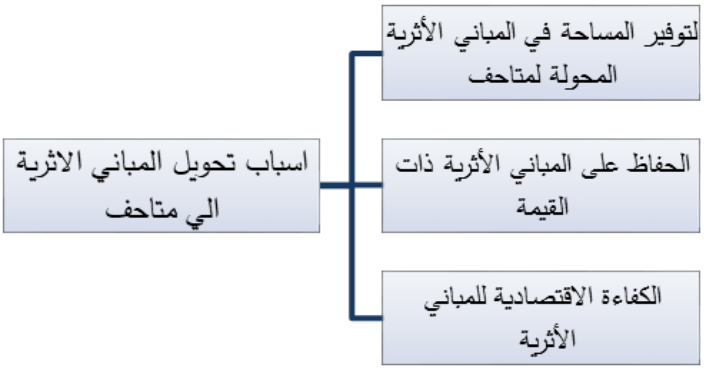
بالرغم من أن مصطلح (الإسقاط الضوئي) هو لفظ جديد إلا أن التقنية ذاتها استخدمت قديما عام 1969م وبالتحديد كان أول عرض للاسقاط الضوئي على مجسم ثلاثي الأبعاد في التاريخ وذلك عند افتتاح حديقة ديزني لأحد ألعابها حيث تم ذلك تصوير فيديو لأشخاص يظهر تعابير وجوههم المتحركة اثناء تسليط صورهم الضوئية على جدران اللعبة لاعطاء الزائر صورة افتراضية لهذه الشخصيات، كما وتم تكرار استخدام هذه التقنية بعد ذلك في العديد من الأفلام السينيمائية. أما في مجال الفنون فكان أول من استخدم هذه التقنية هو الفنان Michael Naimark وذلك عام 1980 م عندما قام بتصوير مجموعة من الناس يتفاعلون في محيط غرفة ويحركون أشيائها ويمارسون الحياة اليومية. ثم قام بتسليط هذا الفيديو عبر جهاز الإسقاط الضوئي على جدران الغرفة ذاتها بما تحتويه من أغراض. وفي أواخر عام 1990م تطورت هذه التقنية نوعا ما وكانت تسمى بالفيديو الخرائطي. وبحلول عام 2001 اصبح مصطلح (الإسقاط الضوئي) معروفا لدى الفنانين والمصممين. (احمد، ن، 2017).

وتضيف الباحثة (احمد، ن، 2017). أنه خلال القرن التاسع عشر الميلادي كان او شكل من اشكال الاسقاط الضوئي من خلال العرض باستخدام الفانوس السحري الذي يعمل على مبدأ الإسقاط الضوئي على الصور المعروضة لتحكي قصة ما بأسلوب جديد داخل فراغ العرض. ومن ثم ظهر بما يسمى السيكلوراما cyclorama التي تعمل بنفس المفهوم تقريبا مضاف اليها لوحات منحنية كبيرة تحقق رؤية بانورامية لخلق تجربة ثلاثية الابعاد، ثم تكررت نفس التقنية في جناح كودلك في معرض New York World's Fair بين عامي 1939 و1940 لنفس التجربة باستخدام الصور المضاءة في المسرح الدائري في مدينة نيويورك، واليوم تعتبر شاشات العرض التي تعتمد على تكنولوجيا ال LED هي التقنية الاحدث لتلك العروض القديمة ذات الشرائح الضوئية، وأصبحت هذه الأجهزة الحديثة الأن شائعة الاستخدام في كل المتاحف. انظر الشكل (2).

الشكل (2): توضح صورة كيفية استخدام الفانوس السحرى في اظهار الاشكال بشكل اكثر وضوح

9.2 أسباب الاتجاه لاستخدام المباني الأثرية وتحويلها إلى متاحف:

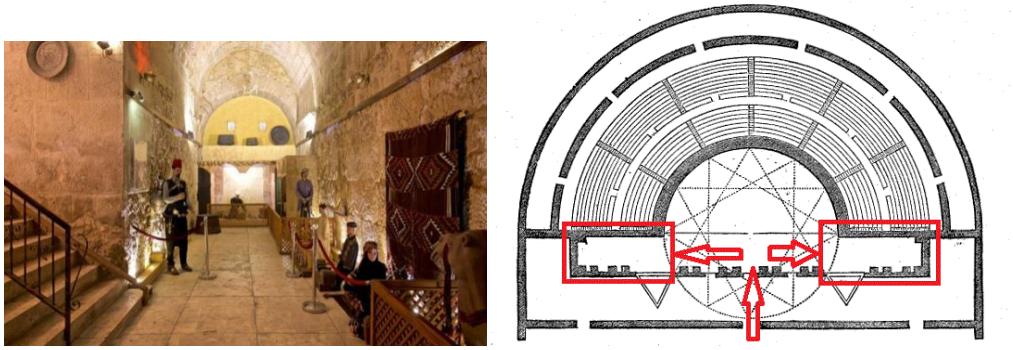
تذكر (الكرداني، 2000) ان هنالك ثلاثة اسباب تجعل المصممين يتجهون لاستخدام المباني الاثرية وتحويلها الى متاحف وهي: انظر الشكل (3)



الشكل (3): اسباب تحويل المباني الاثرية الى متاحف

9.2.1 توفير المساحة في المباني الأثرية المحولة لمتاحف:

تعد المساحة من أهم الأمور التي يجب أن يركز عليه المصمم ويحسن استغلالها للاستفادة بكل جزء منها، لهذا يمكن أن تعمل المباني الأثرية لتكون حل مناسب لهذه المشكلة بشكل كبير جدًا كما في الشكل (4).



الشكل (4): يوضح الشكل استخدام الفراغات في المدرج الروماني كمتحف الازياء الشعبية مدينة عمان

9.2.2 الحفاظ على المباني الأثرية ذات القيمة:

إن الاهتمام بالمباني الأثرية والتي تحمل قيمة ثقافية وحضارية وتشكل عنصر جذب للزائر له وتحويلها إلى متاحف مجهزة بتقنية الاسقاطات الضوئية الرقمية فوائد كثير، حيث سيساعد هذا الامر على ديمومتها وتطويرها والحفاظ عليها.

9.2.3 الكفاءة الاقتصادية للمباني الأثرية:

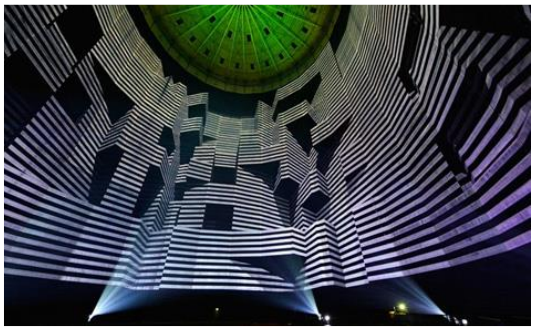
لابد من وجود تحدي اقتصادي لعملية تحويل مبنى أثري الى متحف، وبالتالي يجب ان تكون هذه الخطوة مدروسة اقتصاديا لمعرفة جدوى توافق الاستخدام الجديد من الاعتبارات الاقتصادية ومدى كفاءته في تحقيق عائد مستمر يكفل الصيانة والحفاظ واستمرار تشغيل المبنى، ولكى يكون الاستخدام ملائم للمبنى اقتصادياً يستوجب إجراء دراسة مقارنه بين التكاليف الإقتصادية في حالة إنشاء مبنى جديد وبين تكاليف إعادة استخدام المبنى القائم بالطرق التقليدية وبين مبنى قائم يعاد استخدامه بتقنية الاسقاط الضوئي الرقمي التي في افضل الطرق اقتصاديا.

10. أنواع الاسقاطات الضوئية:

للاسقاطات الضوئية عدة انواع تعتمد في تصنيفها على نوع السطح المراد اسقاط الضوء عليه. وسوف نتطرق في هذا لواحدة منها فقط وهي الاسقاط الضوئي للفراغات الداخلية وانواعها المتفرعة عنها وذلك بسبب حصر الموضوع على الفراغات الداخلية في هذا البحث، وفيما يلي شرح لها ولانواعها الفرعية:

10.1 الاسقاط الضوئي للفراغات الداخلية :

وهو فن الاسقاط الضوئي على الجدران، أو ما يعرف بتزيين الواجهات الدتخلية للمباني الاثرية بأضواء ملونة ثابتة أو متحركة لتظهرها كلوحات افتراضية، وهذا النوع من التقنيات شهدته مؤخراً العديد من المعالم العامة في المدن والعواصم العالمية، فالفراغ الافتراضي الناتج عن تقنية الاسقاط الضوئي ما هو الا خداع بصري وهمي والشئ الوحيد المتحرك هو الضوء. ومثال على ذلك ما نجده مشروع خزان الغاز في مدينة اوباهاوزين (Oberhausen)، وهو مصنع مهجور يتم عمل عروض فنية بعنوان كاد ليث (degree Licht)، انظر الشكل (5)، وهو فكرة لفريق اوربان. ويعتبر هذا المشروع من أكبر عروض الاسقاط الضوئي الداخلي في العالم. (احمد، ن، 2017). وأنواعها المتفرعة هي:



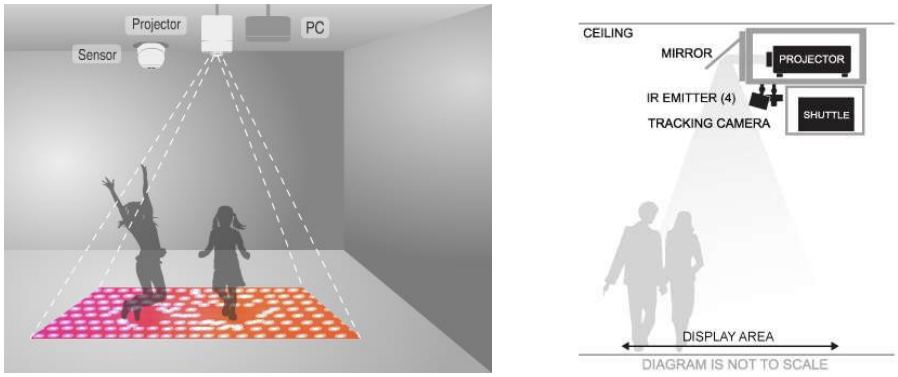
الشكل (5): مشروع أوربان سكرين Urban screen في مدينة اوباهاوزينج الألمانية

10.1.1 تكنولوجيا الإسقاط التفاعلي على الأرضيات Interactive Projection Technology:

وهي الصورة المسقطة عموديا على الأرض من خلال الحاسب الألى، وهي نظام قائم على مستشعرات للكشف عن الحركة من خلال الأشعة تحت الحمراء. وفيه تتأثر أجهزة العرض بحركة الزوار لخلق بيئة تفاعلية مزودة بانظمة الصوت AUDIO SYSTEM TECHNOLOGYالمتطورة، ويمكن توزيعها في فراغات المبنى المتعددة (احمد، ن، 2017).

ويكون قياس سطح الشاشة المسقطة على الأرضية بطول (2.50 – 3) م وعرض (1.5 – 2) متر، وترتفع عن الارض بما لا يقل عن مترين حيث تعتمد أبعاد وقياسات سطح الشاشة المسقطة على مدى ارتفاع جهاز الاسقاط الضوئى، فكلما زاد الارتفاع يزدد قياس سطح الشاشة المسقطة.

ويوضح الشكل (6) الارضية التفاعلية بالإسقاط من جهاز عرض projector متصل بجهاز الحاسب الآلي وكاميرا تعطي رؤية لكامل الصورة المتوقعة ويتم من خلالها قراءة حركات جسم الانسان ليتفاعل الفراغ من خلال مستشعرات.

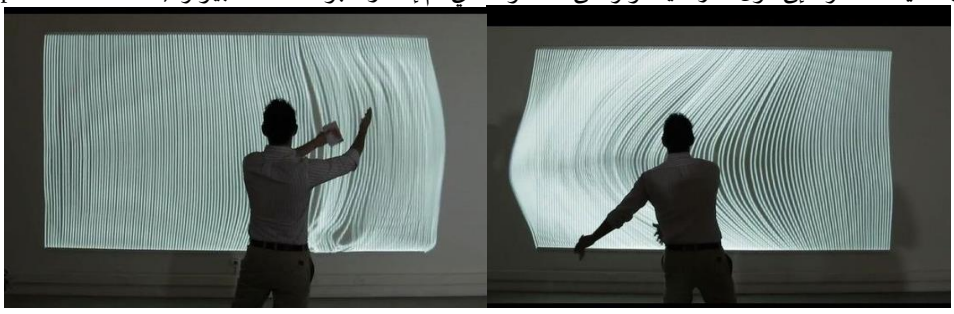


الشكل (6): الارضية التفاعلية بالإسقاط من جهازعرض projector متصل بجهازالحاسب الآلي وكاميرا

10.1.2 الاسقاط الضوئي بنظام الحائط التفاعلي Projection interactive wall :

وهو عبارة عن حائط تفاعلي بطريقة الإسقاط العمودي على الجدران، حيث يتحول الحائط إلى شاشة افتراضية تنقل الزائر الى موطن مختلف قد يصور له بعض انواع البيئة مثل الغابات او زيارة القضاء ودعّمة بصوت يتناسب مع الحدث المعروض. وتسمى هذه التقنية ايضا بـ Wall FX او العروض الديناميكية الالكترونية. وتعتبر العروض الديناميكية الإلكترونية المتحركة أحد الأساليب التي اعتمد عليها المصمم فى ابتكار حلول تصميمه متغيره ومبتكرة، وهي تختلف عن الاسقاط الضوئي من حيث طريقة العرض، فهنا يتم استخدام شاشات الكريستال السائل "liquid crystal displays LCD" يمكن للزائر لمسها والتحكم فى المؤثرات لخلق جدار تفاعلي خاص سواء في مجال التعليم أو الدعاية والإعلان أو الألعاب بواسطة حركات الجسم والجدران التفاعلية مثالية في الوسائل التعليمية، ومناطق الجذب السياحي والأماكن العامة الأخرى والأماكن الترفيهية (AAM، 2009).

ويُعد مبنى Notional Field مثالا على المباني التي طبّق عليه هذا النوع من الاسقاطات، حيث يتشكل على الحوائط صور تفاعلية على هيئة منحوتة مثبتة تحتوي على عدة الخطوط رأسية متوازية كأنها مصنوعة من الحبال المرنة والتي يتم عرضها بواسطة رسوم متحركة تفاعلية تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر لعدد مماثل من الخطوط. ويتم التحكم في حركة هذه الخطوط المسقطة بواسطة مستشعرات حركة يجعلها تتصرف مثل الحبال الناعمة، وتتأثر الحركة المذكورة بحركات المشاهد كما يفسرها جهاز كمبيوتر يقوم بمسح المشهد من خلال كاميرا فيديو، انظر الشكل (7). وتلقائيا تُترجم الإيماءات الجسدية للمشارك إلى قوى افتراضية تؤثر على الخطوط التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر. (Cuppetellimendoza، 2012).



الشكل (7): Notional Field الاسقاط الضوئي بنظام الحائط التفاعلي حيث تُترجم الإيماءات الجسدية للزائر إلى قوى افتراضية تؤثر على الخطوط التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر

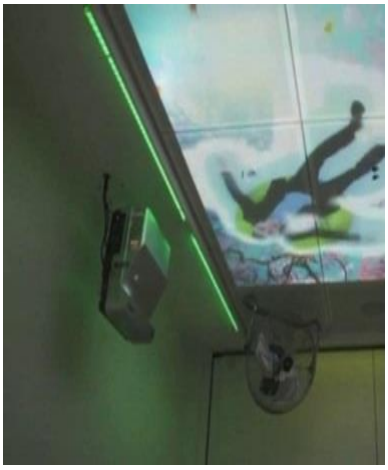
10.1.3 الاسقاط الضوئي بنظام الأسقف التفاعلية Interactive ceiling projection :

وهو نوع اكثر تطورا لنظام الإسقاط الضوئي التفاعلي، وتعمل نظم الأسقف بالإسقاط الضوئي بنفس طريقة إسقاط الحوائط والأرضيات المذكورة سابقًا والاختلاف هو فقط في موضع جهاز العرض (projector) والعدسة المتصلة بها بحيث تكون موجهة الى السقف عن طريق مرآة تعكسها إلى أعلى، أما الكاميرا فتكون موجهة على المستخدم الجالس أو المتواجد أسفل السقف.

ومن الأدوات المستخدمة في هذا النوع من الأسقف التفاعلية :

- جهاز العرض projector: حيث يثبت في الأرض أو الجدران وتكون العدسة المستخدمة بزاوية واسعة بحيث تغطي كافة المساحة المخصصة بالعرض، ويكون جهاز العرض موجه للأعلى باستخدام مرآة عاكسة.
- كاميرا (camera): تستخدم الكاميرا مع عدسة متسعة الزاوية لضمان تغطية الرؤية لكامل الصورة المتشكّلة.
- جهاز حاسوب متصل مع جهاز العرض.
- برمجيات خاصة لتفعيل السقف التفاعلي.

ومن هنا نفهم انه يجب مراعاة ان تكون أجهزة العرض التفاعلية المستخدمة صغيرة الحجم وغير مرئية للزوار، كما يجب أن تكون هذه الأجهزة سهلة الفك والتركيب والصيانة ولا ينتج عنها ضجيج يضر المبنى ويزعج الزائر أثناء عملية العرض، ويجب أن يتناسب حجم هذه الأجهزة مع مساحة المتحف ولا تكون أكبر من الحجم الطبيعي. انظر الشكل (8).



الشكل(8): يوضح الشكل جهاز(البروجيكتر) الذي يمل على اسقاط الضوء على الأسقف.

10.1.4 الإسقاط الضوئى واللوني Light & Color Projections :

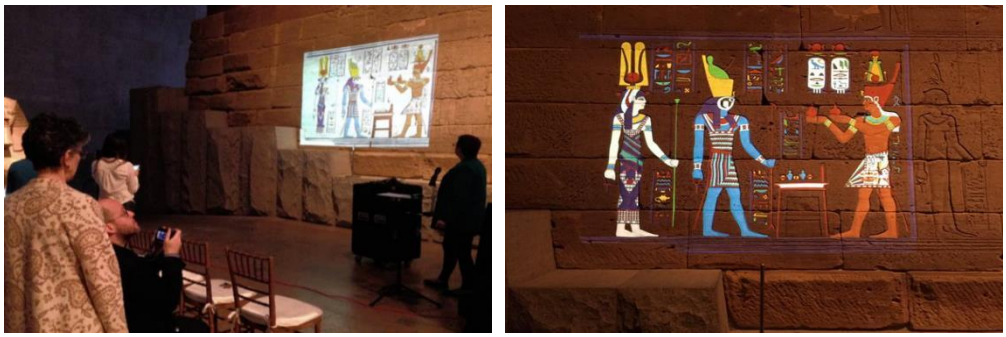
وفي هذا لنوع من الاسقاطات الضوئية يتم تطبيق التصميم من جديد بصورة ضوئية أو تصوير الأعمال في صورتها الحقيقية والمتكاملة، أى أنه يمكن متابعتها بتفاصيلها المختلفة. وتعد هذه التقنية هى الأحدث في مجال تطوير العرض في المتاحف باستخدام التكنولوجيا الرقمية كما في الشكل (9). (احمد، ن، 2017)

الشكل (9): طريقة عمل الاسقاط الضوئي في اظهاربعض الرسومات على حو ائط في المعبد.

ومن التجارب الفعلية لهذا النوع كانت لمعمل ميديا لاب Media Labبالتعاون مع متحف المتروبوليتان بالولايات المتحدة الاميركية، فهم أول من نقل هذه التقنية الى مصر وقاموا بتطبيقها على معبد دندور. وقد نفذّت هذه الشركة تجربة إعادة إحياء هذا المعبد عن طريق استخدام تكنولوجيا إسقاط الضوء واللون على جزء معين من جدرانه، لتحويل المشهد إلى لوحة جدارية بعد أن أصبحت ملونة وذات تاثير بصري ديناميكي يجذب الزائر بألوانه الزاهية واسلوب العرض التفاعلي الذي يجعله يعيش تجربة احياء المعبد بطريقة جديدة لم يرها من قبل وكأنه عاد بالزمن الى عصر هذا المعبد (احمد، ن، 2017).

ولقد ساعد تلوين النقوش البارزة رقميا الى اظهار تفاصيلها الدقيقة الامر الذي كان يمثل تحدياً كبيراً للمصممين بسبب تعرض تلك الرسومات لتلف جزئي نتيجة العوامل الجوية. وبحسب رأي (احمد، ن، 2017) كانت النتيجة مبهرة وواضحة دون أي مساس بالمبنى فعليا، مثلما حدث مع كثير من المنحوتات القديمة. ونظراً لعدم توفر الأجزاء الملونة التي تساعد فريق العمل لمعرفة الألوان الأصلية للمعبد قاموا بالبحث في تقارير الرسوم التوضيحية التى دونها عالمة المصريات البريطانية Aylward M.Blackmanوالتى سجلت ألوان الطلاء مثلما رأتها على الجدران الداخلية للمعبد. فقد أتاح ذلك للمصممين تكوين فكرة عامة عن أنواع الصبغات التى استخدمت في المعبد أصلاً. وقد اعتمد فريق التصميم أيضا على الرسوم التوضيحية لمعابد إيزيس وفيلة في القرن الثامن عشر الميلادي إضافة إلى مقتنيات المتروبوليتان نفسه.

اما التجربة الثانية فكانت في متحف May Underground Archaeological Museum الذي يتميز باستخدام الإسقاط التفاعلي بشكلٍ كبيرٍ، وقد ساعد استخدام الإسقاط في المتحف على إخفاء العيوب الموجوده في الحوائط بسبب العوامل البيئية المختلفة، والسبب في استخدام التقنية هنا ان هنالك قيود على التدخل في ترميم المبنى ولا يمكن معالجة العيوم بالطرق التقليدية لانها قد تشوهه بدلا من تجميله، كما أن اسلوب وتقنية الإسقاط عملت على تقديم عروض تحاكي تاريخ، وتعمل أيضا على ايصال اي معلومة تدور حول تاريخ المكان للزائر والتفاعل معها بشكلٍ كبيرٍ. بالاضافة الى ذلك فإنها تعمل على إبراز بعض الأشكال والنقوش المهترئة بشكل أكثر وضوحًا وجمالاً يساعد الزائر على رؤيتها. كما في الشكل (10) و(11).



الشكل (10): يوضح الشكل في الاعلى النقوش بعد تطبيق تقنيات الاسقاط الضوئي واللوني المنفذ من قبل معمل ميديالاب للتكنولوجيا وتطبيقها على العرض المتحف لمعبد دندور.

الشكل(11): طرق استخدام الإسقاط على الجدران في متحف 16 May Underground Archaeological Museum الذي يعمل عمل مجموعة من العروض باستخدام الصور المتحركة في المتاحف الأثرية.

10.1.5 الغابة التفاعلية Interactive forest:

وتقوم فكرة هذا النوع من الاسقاطات الضوئية الرقمية على خلق صور ثلاثية الابعاد لغابات افتراضية. ويتم هنا استخدام مجموعة من أجهزة الإسقاط الضوئي ثلاثي الابعاد في بعض الفراغات الداخلية للمتاحف، وعلى الرغم من أن استخدام الأجهزة التفاعلية انتشر بشكل كبيرً عالميا

وأصبح له استخدامات كبيرة في الوقت الحالي، إلا أن أعداد قليلة جدًا في العلم العربي تطبّقه. وتجسد هذه التقنية في الفراغ الداخلي صورة تبدو تمامًا مثل غابة حقيقة مع كامل مكوناتها البيئية.

ومن الامثلة الفعلية لهذا النوع هو متحف سنغافورة الوطني الذي يقوم على إستخدام الغابات التفاعلية التى تتحدث عن الارث البيئي لهذه الدولة ليقوم بتوعية الزائرين بأهميتها. وتبدأ تجربة الزائر لهذه الغابة بالدخول من خلال غرفة مظلمة بشكل كامل بحيث تحتوي على مجموعة من أجهزة الإسقاط التى تكون مثبتة في الأسقف أو على الحوائط من الأعلى ومن ثم تبدأ عملية العرض بشكل تفاعلي ثلاثي الابعاد يحاكي الغابات الإستوائية المطيرة الكثفية في جنوب شرق أسيا.إنظر الشكل(12).

الشكل (12) : يوضح الشكل مجموعة من صورة التي توضح آلية عمل الإسقاط الضوئي في متحف سنغافورة التي تعمل هذه التقنيات على تقديم عروض مميز.

11. تكنولوجيا الهولوجرام:

وهو اسلوب تم تطويره عام 1948 م بواسطه العالم" جوبر" وذلك لتسجيل رسوماته أو أعماله، وقد بدأت تتطور جودة الصور في بداية الستينياتمن القرن العشرين الميلادي بعد دخول تكنولوجيا الليزر على استخداماتها. (مصطفى، 2000)، وقد تم استخدام هذه التقنية في بداية الامر بشكل ثنائي الابعاد، ومن ثم تطوّرت تقنية الهولوجرام لتستطيع تخزين واعادة إنتاج بعض الصور ذات البناء ثلاثية الأبعاد، وكانت تستخدم تقنية الهولوجرام على أنها وسيط فني من الوسائط المادية في الدارسات المرئية المتطورة لخلق بيئه محددة داخل قاعه العرض. (عطية، 2003)

11.1 نشأة تكنولوجيا الهولوجرام:

يعود تاريخ هذه التقنية إلى عام 1947 على يد العالم (دينيس غابور) لتحسين قوة تكبير الميكروسكوب الإلكتروني، وبسبب محدودية موارد الضوء المتاحة في ذلك الوقت، أي انها كانت آحادية اللون أدى إلى تأخير ظهور التصوير التجسيمي حتى عام 1960 وقت ظهور الليزر، وفي العام 1967استطاع كل من العالم (جيوديس اوباتنكس) والعالم (ايميت ليث) من جامعة ميشيغان، عرض أول هولوجرام بعد العديد من التجارب. وفي العام 1972 استطاع (لويد كروز) صناعة أول هولوجرام يجمع بين الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد، والسينما ذات البعدين كما في الشكل (13). (سويدان، اشرف الدين، 2017)

الشكل (13) تكوين الأجسام الضوئية ثلاثية الابعاد Pepper's Ghost ودمجها بالأعمال القنية.

11.2 انواع الهلوجرام:

11.2.1 الهولوجرام ثلاثي الابعاد 3D hologram:

وهو عبارة عن عدة اسطح مستوية تتجمع معا بزوايا معينة لتكّون فراغ افتراضي، حيث يمكن للهولوجرام عرض وإسقاط صورة ثلاثية الأبعاد في الفراغ دون الحاجة لاي سطح من جدران او اسقف او ارضيات، وتقوم فكرة مشاهدة الصورة المجسمة على فكرة إزدواجية الرؤية لمنظورين مختلفين بزاويا مختلفة، ويظهر للزائر ان الصورتين جسم واحد حقيقى مع امكانية الحركة والدوران حوله، وتكون هذه الصورة كاملة للناظر أي أن تكون الألوان الكاملة حتى إذا مر زائر من خلالها تظهر حقيقية وليست الوهيمة.

11.2.2 صندوق الهولوجرام Hologram Cube:

وهو عبارة عن صندوق زجاجي يتم عرض الهولوجرام داخله وتوافر بمقاسات عديدة تبدأ من 20 بوصة وحتى 70 بوصة وتتميز بدقة وضوح العرض، مع ضرورة توفر الإضاءة المناسبة داخل الصندوق، كما يتميز بالمتانة والقدرة على عرض المحتوى في أي مكان. (Quickfixgroup ، 2019).

11.2.3 هولوجرام الشاشة الحريرية التفاعلية Interactive Silkscreen Projection:

ويتم هنا استخدام تقنية Projection على الشاشة الحريرية، والتي يمكن لصقها على أى سطح شفاف مثل الزجاج أو الأكريلك الشفاف فيبدو الهولوجرام وكأنه داخل هذا السطح، وتتميز تلك التكنولوجيا بكونها تفاعلية بسبب أنها تعرض مجموعة من الصور والاشكال المجسمة للزائر بحيث يمكنه لمس الشاشة باليد لتنفيذ أمر معين، مثل تصفح قائمة معينة أو تدوير المجسم المعروض في المتحف، وتعد هذه التقنية خليط من الهولوجرام وشاشات اللمس.

11.2.4 الاسقاط الضوئي على الاسطح غير المستوية Mapping Projection:

في بداية استخدامها بعض المصممين اعتبرها أنها ليست تقنية تكنولوجيا الهولوجرام ولكن تم تصنيفها ضمن أنواع الهولوجرام لاحقا بعد تطويرها وكثرة استخدامها، وبسبب أنها تعطي الزائر نفس إحساس الهولوجرام من حيث رؤية المعروض ثلاثي الأبعاد، وهي ايضا تستخدم جهاز عرض Projector ثلاثي الأبعاد للعرض على سطح غير مستوى مثل واجهات المباني ذات البروزات المعمارية ونحوها، ويتم في هذه التقنية استخدام برامج كمبيوتر متطورة تقوم بمسح ضوئي للسطح الغير مستوية ومن ثم معالجة الصورة التي يراد عرضها بحيث تنعكس عليه بشكل نقي. انظر الشكل (14).

الشكل (14): توضح إمكانية عرض الأعمال التراثية بواسطة تقنية الهولوجرام إو امكانية رؤية التمثال بولاية فلوريدا الأمريكية

ومن نماذج تقنية الهيلوجرام ما تم من اعمال الفنان الياباني ماكوتو توجيك " Makoto Tojiki" حيث استخدم هذه التقنية في المباني والنحت التصويري، فاستعان بما يسمى العيدان الضوئية لخلق مجسمات لأي جسم كان. (أحمد، هـ، 2018)

11.3 الأدوات المستعملة في تقنية "الهولوجرام: (سويدان، اشرف الدين، 2017)

- جهاز الليزر: وهو جهاز ينتج الضوء الأحمر (الليزر) لكن لا يكفي وحده الحصول على صورة عالية الجودة ولا بد من الادوات الاخرى لاكتمال العمل.
- العدسات: وهي تستخدم لتجميع الضوء وتركيزه، بينما في الهولوجرام يكون دور العدسة، أو تشتيت الضوء وتفريقه على مساحة من الجسم المراد تصويره.
- موزع الضوء: وهو عبارة عن مرآة تعمل على تمرير جزء من الضوء وعكس الجزء المتبقي .أي القيام بفصل الشعاع إلى جزأين.
- مرايا التوجيه: وهي مرايا تستخدم في توجيه أشعة الليزر عبر العدسات إلى الموضع المحدد للعرض الفني.
- فيلم الهولوجرام: ويستخدم لتسجيل" الهولوجرام "فيلم له قدرة تحليلية، وهذا أمر ضروري لإنتاج الصورة الهولوجرامية، حيث

يحتوي الفيلم على طبقة من مواد حساسة للضوء موضوعة على سطح مُنفذ للضوء.

12. أثر تقنيات الاسقاط الضوئي الرقمي من الناحية التصميمية في المتاحف

إن الاتجاهات الحديثة في تطوير المتاحف تسير نحو إيجاد طرق جديدة لدمج الزائر مع التجربة المتحفية وتحويل المباني الاثرية الى متاحف تفاعلية لجذب الجمهور الى داخل المتحف. وذلك من خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية من قبل المصممين واستغلاله لتطوير كفاءة المتاحف وحل المشكلات الموجودة فى المبنى كالمعالجات والحلول التصميمة للفراغ الداخلي بواسطة بعض تقنيات الاسقاط الضوئي والقواطع الافتراضية و(الهولوجرام.

13. أثر تقنيات الاسقاط الرقمية الضوئية من الناحية الوظيفية داخل المتاحف:

إن الاسقاطات الرقمية الضوئية لها أثر هام من الجانب الوظيفي في المتاحف حيث يتم استخدمها كعلامات تميز كل فراغ عن الاخر او كلوحات ارشادية دون المساس بالبناء الاصلي او التغيير فيه، فهو عبارة عن صورة بصرية فقط غير ملموسه. انظر الشكل (15).

الشكل (15): يوضح استخدام الجدران في المتاحف كمكان يستخدم كإرشاد يمكن الزائر من التعرف على وجهته من خلال هذه الأسهم التي تكون ظاهره على الحائط بشكل افتراضي

كما أن لهذه التقنية قدرة على عرض بعض المعروضات الأثرية أثناء وجودها في الترميم أو أثناء وجود القطعة خارج المتحف، وهنا يجب ان نعرف أن عمل المصمم هو الاستفادة من تقنية الهولوجرام كما هو مطبّق في مركز توثيق التراث الحضارى والطبيعى CULTNATوهو أحد المراكز البحثية في مكتبة الإسكندرية، حيث قام المصمم باستخدام تقنية الـ photogrammetryلإنتاج صورة ثلاثية الأبعاد hologramلقناع الملك توت عنغ أمون ليتم وضعه في المتحف المصري كما في الشكل (16).

الشكل (16): يوضح استخدام هلولوجرام لقناع الملك توت عنخ أمون في العرض بالمتحف.

14. أمثلة على تطبيق تقنية الإسقاط الضوئي الرقمي:

14.1 الجناح المصري في متحف برلين :

وهو عبارة عن جناح للاثار المصرية المصورة بتقنية الاسقاط الضوئي الرقمي في متحف برلين عام 2015م، ومن الادوات الجديدة التي استعملت في هذا المتحف النظارت الخاصة حيث يرتديها زوار المتحف المصري ويشاهدوا من خلالها مجسم لتمثال توت عنخ أمون مع شرح صوتي يتحدث عن تاريخه بشكل حي. ومن أشهر تلك العروض أيضا العرض الهولوجرامي لرأس الملكة نفرتيتي في متحف برلين، انظر الشكل (17).

الشكل(17): توضح الصورة استخدام تقنية الهولوجرام للملكة نفرتيتي في متحف برلين الحيثة.

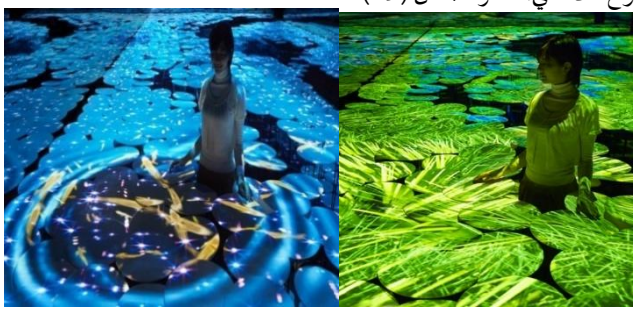
14.2 معبد إدفوEdfu Temple في مصر

وقد استخدم الاسقاط الضوئى على واجهة المعبد من خلال تقنية تسجيل اللقطات على الوسائط الرقمية، وهية تقنية تعتمد على مرور الضوء والصورة عبر الألياف البصرية لجهاز العرض من مشغل وسائط AV Stump FL ويستخدم برنامج Wings Platinum 4 في التشغيل. انظر الشكل (18)

الشكل (18): توضح استخدام الاسقاط الضوئى في واجهة المعبد بتقديم عروض مختلفة

14.3 مسرح البولشوي Bolshoiفي موسكو

هو من أشهر مسارح العالم ويعتبر رمز تاريخي من رموز الفن والثقافة بمدينة موسكو الروسية، يقع بالقرب من الكريملن وتقام علية العروض المسرحية والبالية والأوبرا. وفيه يمر الزائرين بتجربة حسية يمكنهم التحرك في بيئة يروا في المناظر الطبيعية مثل الحقول أو البحيرات. من خلال التقنيات الضوئية التي تسلط علي الفراغ الداخلي. انظر الشكل (19)



الشكل (19): صورتوضح تاثيرات التقنيات الرقمية داخل الفراغ الداخلي للارضيات والفراغات ثلاثية الابعاد

15. الخلاصة

يستنتج الباحثون من خلال الوصف السابق للأمثلة الدراسية أن تقنيات الاسقاط الضوئي الرقمية لها اثر ودور كبير في احياء وتطوير الفراغات الداخلية للمباني التراثية المعاد توظيفها كمتاحف، وهو ما يعطي الاجابة على تساؤلات البحث المذكورة سابقا ويؤيد فرضيات الباحثين، كما أن هذه التقنية تساعد بشكل كبير على رؤية الفراغات الداخلية ولتفاصيلها التاريخية القيمة بشكل كامل يعوض المفقود منها والتالف، بالاضافة الى ذلك فإنها تخلق أشكالا جديدة مبتكرة على الواقع المحسوس الحقيقي. وهذه التقنية اصبحت اسلوب يتبعه بعض المصممين في مثل هذا النوع من المباني.

16. التوصيات

- يوصي الباحثون بالتوجه لاستخدام تقنيات الاسقاطات الضوئية الرقمية مثل الهولوجرام في العالم العربي لما فيه من إحياء وتطوير للمباني الاثرية في هذه المنطقة من العالم والغنية بالكثير من الاثار.
- ضرورة تأهيل جيل جديد من المصممين يمتلك القدرة على إستخدام تكنولوجيا الاسقاطات الضوئية الرقمية، وفتح افاق جديدة ومجالات عمل لدى هذه الفئة من الفنانين.
- ضرورة البدء بإعداد طلبة الجامعات الدارسين لتخصصات التصميم الداخلي والعمارة لمثل هذه التقنية من خلال تجهيز مختبرات وادوات خاصة بهذه التقنية وكذلك اضافة مساقات دراسية تعلمهم وتدربهم عليها كأسلوب تعليم وتعلّم جديد.

المصادر والمراجع

أحمد، ن. (2017). المعايير التصميمية والتقنية والإنسانية لقاعات العرض المتحفي. رسالة ماجستير، جامعة حلوان، مصر.

أحمد، هـ (2018). توظيف التفاعلية في تصميم أساليب العرض المتحفية. مجلة العمارة والفنون، 13(1).

الحجي، س. (2014). متاحف الاثار وهويتها، تطورها وواقعها المعاصر. مجلة جامعة دمشق، 3(30).

السيد مصطفي، ح. (2000). القيم الجمالية في فنون الحداثة وما بعد الحداثة في مصر والعالم. رساله ماجستير، جامعة حلوان، مصر.

الكردانى، د. (2000). تأهيل المباني التاريخية إلى متاحف (الفكر المعمارى وخدمة المجتمع). مجلة كلية الهندسة بجامعة القاهرة، 8.

سويدان، ر.، وأشرف الدين، ش. (2017). إمكانية تطوير التصميميات والمعالجات الداخلية في التصميم الداخلي كمردود لاستخدام تقنية الهولوجرام. مؤتمر الفنون التطبيقية الدولي الخامس، مصر، دمياط.

عطية، م. (2005). أفاق جديدة للفن. (ط1). مصر: عالم الكتاب.

عيسى، ح. (2008). دور التقنية الحديثة في صياغة عمارة المستقبل. رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، مصر.

ملائكة، م.، وعبده، أ. (2019). التقنيات الضوئية وتطبيقاتها في الجداريات المعاصرة. مجلة التصميم العالمي، 4(9).

References

Ahmad, H. (2018). Employing interactivity in the design of museum display methods. Journal of Architecture and Arts, 13(1).

Ahmed, N. (2017). Design, technical and human standards for museum exhibition halls. Master's thesis, Helwan University, Egypt.

Al-Hajji, S. (2014). Antiquities Museums and Their Identity, Evolution and Contemporary Reality. Damascus University Journal, 3(30).

Al-Kardani, D. (2000). Rehabilitation of Historic Buildings into Museums (Architectural Thought and Community Service). Journal of the Faculty of Engineering-Cairo University, 8.

Alsayyed, H. (2000). Aesthetic Values in Modern and Postmodern Arts in Egypt and the World. Master's Thesis, Helwan University, Egypt.

Attia, M. (2005). New Horizons for Art. (1st ed.). Egypt: Alam Al-Kitab.

Issa, H. (2008). The Role of Modern Technology in Shaping the Architecture of the Future. Ph.D. Thesis, Helwan University, Egypt.

Malikah, M., & Abdo, A. (2019). Optical techniques and their applications in contemporary murals. International Design Journal, 4(9).

Swedan, A., & Ahrafeddin, S. (2017). The possibility of developing internal designs and treatments in interior design because of using hologram technology. The 5th international conference of applied arts, Egypt, Dumyat.

مصادر الانترنت

استخدام تقنية الهولوجرام في المتاحف. (2022). في متحف التحالف الأمريكي. من موقع https://www.aam-us.org/

الصور المجسمة. (2022). في ويكيبيديا. من موقع

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B5%D9%88%D9%8A%D8%B1_%D9%85%D8%AC%D8%B3%D9%85.

صورة تفاعلية. (2021). من تصميم Cuppetelli and Mendoza. من موقع https://cuppetellimendoza.com/nervous-structure-field/.

متحف تفاعلي. (2022). في Le Journal Du Design. من موقع http://www.journal-du-design.fr/hi-tech/installation-harmony-par-teamlab-59347.

صورة تفاعلية في الفراغ. (2020). في كلية التصميم في هارفارد. من موقع https://www.vice.com/en/article/mgpg9y/projection-mapped-installation-ripples-like-fabric.

أسلوب الإسقاط التفاعلي في المتاحف. (2020). في اندونيسيا. من موقع http://www.fubiz.net/en/2015/09/05/interactive-projection-installation-in-singapore/?utm_source=feedly&utm_medium=webfeedS.

الرسم التفاعلي. (2020). في شركة الرؤية المتألقة. من موقع https://www.radiancevisiongroup.com/know-the-fundamentals-of-projection-mapping.