Dirasat: Human and Social Sciences, Volume 52, No. 3, 2025, 5715

Deanship of Scientific Research

Virtual Reconstruction of Archaeological Sites, Interpretation and Presentation Using Modern ICT Applications: A Case Study of the Umayyad Mosque at the Citadel of Amman – Jordan

***Husam Osama Ababneh*[1*], *Monther Mahmoud Jamhawi*[2]**

[1]Department of Architectural Engineering, College of Engineering, University of Sharjah, Sharjah, United Arab Emirates.

[2]Department of Architectural Engineering, College of Engineering, University of Sharjah, UAE, College of Architecture and Design, Jordan University of Science and Technology

Received: 17/9/2023
Revised: 1/1/2024
Accepted: 5/3/2024
Published online: 2/2/2025

* *Corresponding author:*
U19106282@sharjah.ac.ae

Citation: Ababneh, H. O., & Jamhawi, M. M. (2025). Virtual Reconstruction of Archaeological Sites, Interpretation and Presentation Using Modern ICT Applications: A Case Study of the Umayyad Mosque at the Citadel of Amman – Jordan. *Dirasat: Human and Social Sciences*, *52*(3), 5715. https://doi.org/10.35516/hum.v52i3.5715

© 2025 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 research aims to explore the scientific reconstruction of archaeological sites, highlighting the importance of accurate documentation in virtual reconstruction. It seeks to enhance visitors' understanding of Amman's historic Al-Qal'a Mosque and encourage cultural heritage institutions to employ modern techniques in documenting, interpreting, and presenting cultural heritage.

Methods: The reconstruction of Al-Qal'a Mosque involves reviewing international charters like the London Charter (2006) and the Seville Principles (2011) for virtual visualization of cultural heritage. Case studies from various regions were examined to extract practical guidelines for clarifying and presenting historical sites. Archaeological data, features, and measurements were collected to create a precise 3D model. Information analysis and well-documented conclusions led to constructing a scientifically reliable virtual representation of the mosque on Al-Qal'a Hill.

Results: The study revealed varying levels of certainty in virtual reconstruction, necessitating the clarification of accuracy for visitors. To address this, a color-coded guide was proposed to indicate the source and strength of each conclusion. The researcher's transparent presentation of the methodology enables evaluation by other researchers, ensuring the sustainability of the work.

Conclusions: Technological advancements have facilitated the creation of 3D models for cultural sites, prompting the need for guidance in utilizing computer-based visualization in cultural heritage research and communication. This study discusses international charters, presents a case study on Al-Qal'a Mosque's virtual reconstruction, and applies international principles. A scientifically reliable virtual representation was created through meticulous data collection and analysis, with a proposed color-coded guide to signify certainty levels.

Keywords: Virtual Reconstruction, Modern ICT Applications, Archaeological Sites.

إعادة البناء الافتراضية للمو اقع الأثرية، تفسيرها وتقديمها باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، دراسة حالة المسجد الأموي في جبل القلعة في عمان -الأردن

***حسام أسامة عبابنه*[1*]، *منذر محمود جمحاوي*[2]**

[1] قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة الشارقة، الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.

[2] قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة الشارقة، الشارقة، الإمارات العربية المتحدة؛ كلية العمارة والتصميم، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية، إربد، الأردن.

ملخّص

الأهداف: يهدف البحث إلى توضيح كيفية إعادة بناء المواقع الأثرية بطرائق علمية سليمة، وتأكيد أهمية دقة التوثيق في عملية إعادة الإعمار الافتراضي. كما يهدف البحث إلى زيادة فهم الزوار لموقع مسجد جبل القلعة الأثري في عمان، وتشجيع المؤسسات العاملة في مجال التراث الثقافي على استخدام التقنيات الحديثة؛ لتوثيق وتفسير وعرض التراث الثقافي".

المنهجية: إعادة بناء مسجد جبل القلعة يتطلب مراجعة مبادئ التصور الافتراضي للتراث الثقافي، كما جاء في المواثيق الدولية مثل ميثاق لندن (2006) وميثاق إشبيلية (2011). دراسة أمثلة محلية وعالمية لاستخدام إعادة البناء الافتراضي لتوضيح المواقع التاريخية وتقديمها للجمهور، وتقييمها لاستخلاص إرشادات عملية. جمع المعلومات واستعراض البقايا الأثرية والخصائص والقياسات لأجزاء المسجد، مع إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد دقيق. تحليل المعلومات واستنتاجات موثقة تساهم في بناء واقع افتراضي علمي للمسجد في جبل القلعة بدقة وموثوقية

النتائج: توصلت الدراسة إلى أن مستوى اليقين في إعادة البناء الافتراضي يختلف، ويحمل عدة احتمالات. لذا، من الضروري أن يتم توضيح مستويات الدقة للزائر. اقترحت الدراسة استخدام الدليل اللوني لتوضيح مصدر وشدة كل استنتاج. بالإضافة إلى ذلك، قدم الباحث خطوات وطريقة الاستنتاج بشفافية، مما يتيح للباحثين الآخرين تقييمها ويضمن استدامة العمل.

الخلاصة: تطور التكنولوجيا ساهم في إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمواقع الثقافية، ولكنه أثار تساؤلات وجدلًا. لذا، ظهرت حاجة لتوجيه استخدام التصور المستند إلى الكمبيوتر في البحث والتواصل بشأن التراث الثقافي. قام الباحث بمناقشة المواثيق الدولية ودراسة حالة لإعادة الإعمار الافتراضي لمسجد جبل القلعة. تم تطبيق المبادئ الدولية على المسجد، وتم جمع المعلومات وتحليلها بواسطة النمذجة ثلاثية الأبعاد، مع استخدام الدليل اللوني لتوضيح شدة اليقين حسب كل مصدر.

الكلمات الدالة: إعادة البناء الافتراضي، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، المواقع الأثرية، جبل القلعة، عمان.

1. مقدمة

لم تعد المواقع الأثرية والمتاحف مجرد أماكن لعرض البقايا الأثرية والمجموعات والأعمال الفنية، بل أصبحت وسيلة مميزه للتواصل وتلعب دوراً مركزياً في جعل الثقافة في متناول الجمهور. وأحد مفاتيح الاقتراب من عامة الناس هو استخدام التقنيات والتطبيقات التفاعلية الحديثة (Carrozzino & Bergamasco, 2010). يتطور السلوك السياحي بسرعة وباستمرار، ويتطلب ذلك طرائق جديدة لتجربة زيارة المعالم الثقافية، ومن المعروف أيضًا أن التقنيات الجديدة هي بالفعل جزء من الطرائق التي نستخدمها للتفكير والتعلم والتواصل في السنوات الأخيرة (Ciancimino & Russo ,2016)، وقد لعبت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الرقمية دوراً مهمًا في الوصول إلى الناس وتقديم التراث الثقافي خلال جائحة كورونا العالمية (COVID-19) (Agostino et al., 2020). ومن أبرز التطبيقات الحديثة في مجال التراث الثقافي هو إعادة البناء الافتراضي للمواقع والمعالم الأثرية لما فيه من تغذية بصريه ممتعه حيث يعطينا فهماً أكبر ومعلومات قيمة في وقت أقصر وأبلغ من الملفات النصية أو الجداول أو الصور الجامدة (Denard, 2016). إلا اأن التقدم التكنولوجي المذهل في السنوات الأخيرة أدى إلى تطوير وتنفيذ عدد لا يحصى من مشاريع الحفاظ والتقديم والتفسير باستخدام التصور القائم على الكمبيوتر، لقد أظهرت هذه المشاريع ليس فقط الإمكانات غير العادية للتصور الافتراضي للتراث الثقافي ولكن أيضًا العديد من نقاط الضعف، لذلك، ظهرت الحاجة إلى إجراء مناقشات نظرية تراجع النتائج لتخرج بمبادئ عملية تمكن مديري التراث من استخدام أفضل ما يمكن أن تقدمه التكنولوجيا الجديدة لهم في هذا المجال مع التقليل من تطبيقاتها المثيرة للجدل (Principles, 2011)، بحيث تضمن أن التصور الافتراضي للتراث سليم علميا. وعند الحديث عن جبل القلعة فقد حظي بالكثير من المسوحات الأثرية منذ عام1827م وحتى وقتنا الحالي، والتي وفرت كمية كبيرة من المعلومات والاكتشافات حول الموقع وتاريخه (الهزايمة، 1994)، إلا أن الموقع لا يزال بحاجة إلى مزيد من التقديم والتفسير للزوار بما يتناسب مع قيم الموقع الفريدة، وبما يتناسب مع السلوك الثقافي العام الذي أصبح معتادا على التكنولوجيا وتطبيقاتها، وبطريقة تكمل الأدوات التقليدية المستخدمة في تفسير الموقع، تأتي هذه الدراسة لتساعد في تقديم المسجد الأموي في جبل القلعة بطريقة أكثر فهما للزوار باستخدام تقنية إعادة البناء الافتراضي بطريقة علمية سليمة وفقا للمواثيق الدولية.

2. أهداف البحث

هذه الدراسة هي مستلة من رسالة ماجستير تحدثت عن الغرض من إعادة البناء الافتراضي للمواقع الأثرية من خلال التركيز على مسجد جبل القلعة الأثري في عمان. وقد جاءت أهداف هذا البحث في النقاط التالية:

- توضيح كيفية القيام بإعادة البناء الافتراضي للمواقع الأثرية بطرائق علمية سليمة.
- التأكيد على أهمية دقة التوثيق في عملية اعادة الاعمار الافتراضي التي تقدم للزائر
- زيادة فهم الزائر لمسجد جبل القلعة الأثري في عمان
- تشجيع المؤسسات العاملة في مجال التراث الثقافي إلى استغلال التقنيات العديدة التي تقدمها البرامج الخاصة بتوثيق وتفسير وعرض التراث الثقافي

3. منهجية البحث

- الوقوف على مبادئ التصور الافتراضي للتراث الثقافي مبينا ذلك من خلال المواثيق الدولية، كميثاق لندن (2006)، وميثاق إشبيلية (2011) والخروج بملخص لأهم المبادئ التي تدعم عملية إعادة الإعمار الافتراضي لمسجد جبل القلعة بطرائق سليمه وتحقق الأهداف المرجوة من البحث.
- دراسة أمثلة عملية محلية وعالمية استخدمت إعادة البناء الافتراضي للتراث في تفسير المواقع، وقدمت إلى الجمهور بطرائق سلسة وتقييمها للخروج بإرشادات عمليه لكيفية تطبيق مبادئ المواثيق الدولية.
- جمع المعلومات واستعراض البقايا الاثرية وخصائص وقياسات أجزاء مسجد جبل القلعة يشمل ذلك عمل مجسم نقطي ثلاثي الأبعاد.
- تحليل المعلومات والخروج باستنتاجات موثقة ساعدت في بناء واقع افتراضي علمي للمسجد في موقع جبل القلعة.

4. التصور الافتراضي للتراث الثقافي في ضوء المواثيق الدولية.

بينما يتم استخدام طرق التصور القائم على الكمبيوتر في مجموعة واسعة من السياقات للمساعدة في البحث والتواصل والحفاظ على التراث الثقافي، ظهرت الحاجة الى مجموعة من المبادئ التي من شأنها ضمان مدى عالي من الصحة والسلامة الفكرية.

لذلك سعى ميثاق لندن عام 2006 وميثاق اشبيلية 2011 الى اكتساب اجماع واسع حول هذه القضايا داخل المجتمعات ذات الصلة، فهدف الميثاق إلى تعزيز الدقة التي يتم بها استخدام طرائق التصور الحاسوبية والنتائج وتقييمها في سياقات التراث الثقافي المتنوعة، والتأكد من أن عمليات التصور الحاسوبي والنتائج يمكن فهمها وتقييمها بشكل صحيح، ويضمن الدقة التاريخية وتوثيق مصادر البحث وتوثيق ونشر القرارات التحليلية والاستنتاجية والتفسيرية وتبيان مستويات عدم اليقين (Charter, 2006)، حيث يتفاوت تصور اعادة البناء الافتراضي للتراث الثقافي في الدقة ولكنه في جميع الحالات

لا يصبح حقيقة، وأن عدم مراعات توضيح مستويات عدم اليقين يعد مشكلة أساسية في إعادة الإعمار الافتراضي.

5. جبل القلعة

يعتبر جبل القلعة أحد جبال عمان السبعة، وجعل موقعه المتميز منه سببا لبناء قلعة عمان (حجازين، 2009)، تكمن أهمية الموقع في تواصل الاستيطان التاريخي المزدهر عليه، حيث تبين من نتائج الحفريات التي أجريت في الموقع منذ عام1827م بأن الاستيطان امتد من العصر البرونزي المبكر ثم المتوسط والمتأخر، واستمر في العصر الحديدي ثم الفترات الهلنستية والرومانية والبيزنطية والفترات الإسلامية (Koutsoukou, 1997) ، وان أبرز هذه الفترات التي خلفت بقايا أثرية بارزة هي:

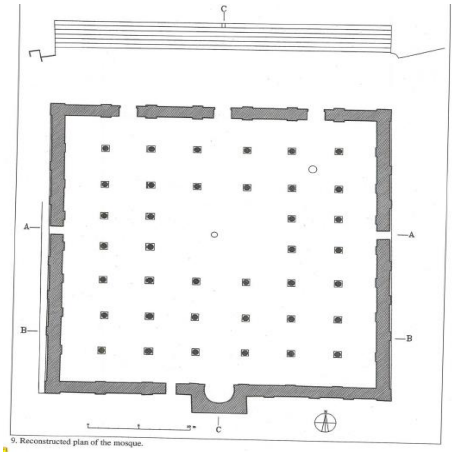
- 4-1 الفترة العمونية تتمثل الفترة العمونية بالسور الخارجي لمدينة ربة عمون التي تعد عاصمة العمونيون بالجهة الشرقية، وذلك في الفترة ما بين 1200 ق.م إلى 332 ق.م (Zayadine,1973)
- 4-2 الفترة الرومانية والبيزنطية: والتي ازدهرت باسم فيلاديلفيا وبنيت فيها المعابد الرومانية والكنائس والمباني المدنية والعسكرية وأهمها معبد هرقل والمدرج الروماني والكنيسة البيزنطية وسبيل الحوريات في الفترة ما بين 63 ق.م إلى 635 م (Zayadine,1973).
- 4-3 الفترات الإسلامية: تتمثل بالقصر، والمسجد الأموي والمباني المدنية والعسكرية حيث تم في عصر الأمويين تعزيز التحصينات الدفاعية من أسوار وأبراج دفاعية وخاصة في الجزء الشمالي (بيشة، 2016)

6. المجمع الأموي

بني المجمع الأموي في المرحلة الأموية البكرة حوالي 730م في الجزء العلوي من جبل القلعة الذي تتركز الآثار الأموية فيه، وتتمثل الآثار بالقصر الأموي والسوق وبركة تخزين المياه والحمام العام والأبراج والأسوار الدفاعية (Zayadine, 1973)، واشتمل المجمع أيضا على المسجد الأموي الذي لم يشر إليه أحد من المؤرخين إلى أن تم اكتشافه من قبل البعثة الإسبانية ودائرة الآثار العامة الأردنية أثناء البحث والتنقيب ما بين 1997م الى 2001 م (المومني, 2002). شكل المجمع الأموي في جبل القلعة مدينة قائمة بذاتها، احتوت على جميع عناصر المدينة الإسلامية، لذلك لم يعد القصر الأموي مجرد مركزا إداريا، بل أصبح أيضا مركزا للسلطة ورمزا للقوة (Bisheh, 2016)، يعتبر المجمع الأموي موقعا فريدا من نوعه، ويمثل حقبه مزدهرة من تاريخ المكان الذي تعاقبت عليه الحضارات.

7. مسجد جبل القلعة

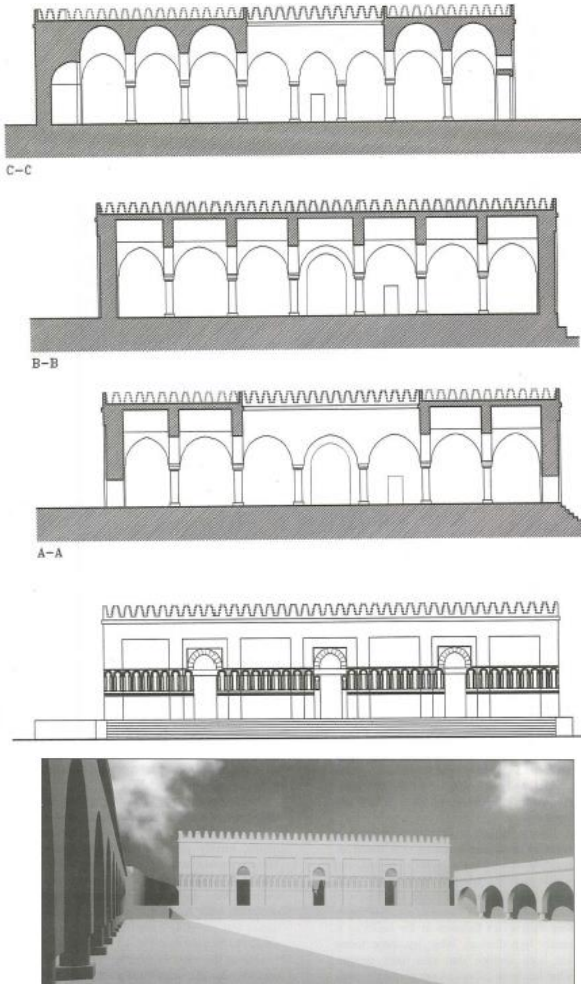
يقع المسجد في منتصف جبل القلعة بمثابة القلب والمركز الذي تتمحور حولة المدينة الأموية ، يحده من الشمال فناء على جانبيه الشرقي والغربي دكاكين السوق ويلي السوق شمالا المدخل الرئيسي للقصر, ومن الغرب شارع رئيسي أول, ومن الشرق مجموعه من الغرف يليها شارع رئيسي ثاني، أما الجهة الجنوبية فتحتوي على جدار القبلة وبوابه صغيره للإمام (المومني, 2002)، مخطط المسجد يأخذ شكلا مربعا بطول ضلع 33.6 متر تقريبا أقيم المبنى على منصة مرتفعة سبع درجات من الجهة الشمالية (Almagro & Castillo. 2000)الشكل 1، يعد مسجد جبل القلعة أحد أهم المعالم الرئيسة في تكوين المجمع الأموي حيث بني في أعلى نقطة من الجبل وبمثابة القلب والمركز الذي تتمحور حوله المدينة، وعلى الرغم من أهمية الموقع، إلا أنه لا يزال بحاجة إلى مزيد من العمل على التفسير والعرض. سنقوم بالتركيز على المسجد الاموي ونقف على حالة التفسير والعرض في الدراسات السابقة ومدى توافق الرسومات الافتراضية باستخدام الحاسوب المواثيق الدولية.



الشكل 1: مخطط إعادة البناء الافتراضية للمسجد الأموي في جبل القلعة، المصدر.(Almagro & Castillo, (2000

8. حالات دراسية لإعادة الاعمار الافتراضي في جبل القلعة

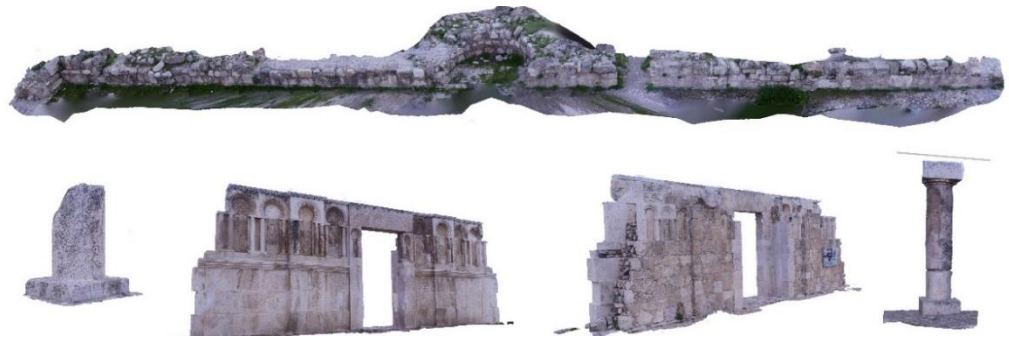
في عام 1997 بدأت اعمال البحث والترميم للجزء الجنوبي من المجمع الاموي حيث تم اكتشاف المسجد الاموي وقامت البعثة الإسبانية عام 2000م بنشر نموذج تصوري للمسجد الاموي باستخدام الكمبيوتر كما في الشكل2وذكر Almagro : **"بقايا المسجد التي استمرت حتى يومنا هذا بالكاد كافية لتمكيننا من إنشاء إعادة بناء حقيقية له"** (Almagro & Castillo. 2000) ، وعلى الرغم من عدم وجود أدلة كافيه، وضع Almagroبعض الفرضيات فيما يتعلق بشكل وتنظيم (ibid) ولكن التصور لم يوضح للمشاهد مستوى عدم اليقين بل عرض التصور على انه بنفس المستوى من الاحتمالية، وهذه الرسومات هي الرسومات المعروضة للزوار في الموقع، لذلك وجب العمل على إعادة إعمار افتراضي للموقع بطريقة تتوافق مع المواثيق الدولية الحديثة.



الشكل (2): تصور افتراضي للمسجد الأموي في جبل القلعة، المصدر:
(Almagro & Castillo. 2000)

9. جمع المعلومات

تم في هذه المرحلة جمع كل المعلومات المادية المتاحة لمسجد جبل القلعة، وجميع الدراسات التي أجراها علماء الآثار وغيرهم من الخبراء فيما يتعلق بعلم الآثار والتاريخ، واستعراض البقايا الاثرية وخصائص وقياسات أجزاء المسجد يشمل ذلك عمل مجسم نقطي ثلاثي الأبعاد عبر تقنية المسح التصويري "photogrammetry " وهذه بعض من النماذج التي قام بمسحها الباحث الشكل (3)



الشكل (3): مسح تصويري لأجزاء من مسجد جبل القلعة

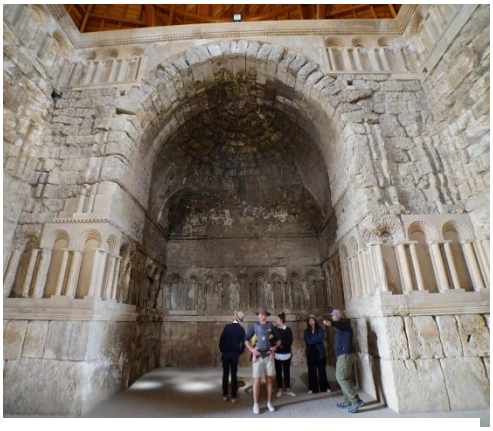
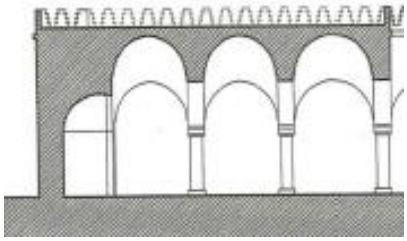
10. تحليل المعلومات والنمذجة ثلاثية الأبعاد

تم تقسيم المسجد إلى ثلاث أجزاء رئيسية وهي الواجهة الرئيسة الرواق الشمالي، والمحراب، والأعمدة والتسقيف التي تشمل الفراغ الداخلي للمسجد وتزامنت عملية النمذجة ثلاثية الأبعاد مع تحليل وتفسير المعلومات يوضح الشكل 4 واقع حال مسجد جبل القلعة موثق بتقنية التصوير الرقمي والنمذجة ثلاثية الأبعاد من قبل الباحث.

الشكل (3): مسح **تصويري** لأجزاء من مسجد جبل القلعة

جدول (1): تحليل أدلة المحراب

الجزء	الوصف	صورة الدليل
الأبعاد الداخلية	محراب مسجد جبل القلعه مجوف على شكل نصف دائرة عرضه 2.9 م ونصف قطره 1.6 م وعمقه 2م ومحيطه 5.6 م	**5.2 5.1**
الأبعاد الخارجية	بارز عن سمت جدار القبلة على شكل مستطيل طوله 4 م وعرضه 3.4	**5.1**
المواد	بني من حجارة مشذبة على شكل مداميك وثبتت باستخدام المونه الجصية ولوحظ وجود بقايا لطبقة من الجص تكسوا جدران المحراب، وعلى طرفي المحراب نلاحظ أن الحجار أكثر انتظاما لذلك لا يتوقع أن تكون مغطيه بالجص.	**5.1**
التسقيف وشكل العقد	من المرجح وجود نصف قبة تعلوا المحراب وذلك مشابه لمحراب مسجد قصر الحلابات الذي بني في الفترة الأموية المبكرة (Hadidi, 1985) بالتزامن مع بناء مسجد جبل القلعة، ومشابه أيضا لنصف القبة التي تعلوا أحد الأواوين الداخلية لمدخل القصر الأموي المقابل لمسجد جبل القلعة بالإضافة الى العقد الذي تستند عليه نصف القبة.	**5.3 5.4 5.5**

موجود في شكله الأصلي	
 صورة 5.1 توضح البقايا الأثرية لمحراب مسجد جبل القلعة، المصدر APAMME	 صورة 5.2 توضح محراب مسجد جبل القلعة عبر تقنية التصوير الرقمي .
نتائج مستنده الى نماذج مشابهه في نفس الموقع	
 صورة 5.3 نصف قبة تعلوا احد أواوين قاعة الانتظار.	
نتائج مستنده إلى نماذج مشابهه في وقت معاصر أو قريب	**نتائج مستنده الى أبحاث علمية**
 صورة 5.4 محراب مسجد قصر الحلابات	 صورة 5.5 تصور افتراضي لمقطع محراب المسجد الأموي في جبل القلعة، المصدر(Almagro & Castillo. 2000) :

الشكل: (5) صور أدلة المحراب موجود في شكله الأصلي

11. نتائج تصور محراب مسجد جبل القلعة

محراب مسجد جبل القلعة مجوف على شكل نصف دائرة يظهر على كل جانب من جوانب المحراب بروز من الحجارة المشذبة والتي من المحتمل

انها كانت مربوطة بعقد نصف دائري، وأما سقف المحراب فمن المتوقع أن يكون نصف قبه مكسوه بالجص، لا ينعكس شكل المحراب الدائري إلى الخارج فيظهر المحراب على شكل كتلة حجرية بارزة عن جدار القلبة على شكل مستطيل بطول 4 م وعرض 3.4 م الشكل (6 و7) يوضح نتائج تصور المحراب.

الشكل (6): يوضح المسح التصويري للمحراب مضاف اليه النتيجة النهائية للتصور

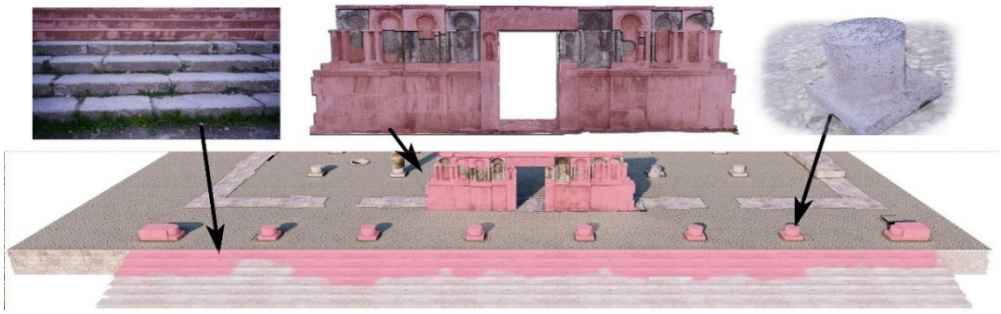
الشكل (7): النتيجة النهائية لتصور محراب مسجد جبل القلعة

جدول (2) تحليل أدلة الواجهة الرئيسة واالرواق الشمالي.

الجزء	الوصف	صورة الدليل
التخطيط	من المرجح وجود رواق أمامي يطل على فناء السوق، اشتمل على ستة أعمدة متوازية مع الجدار الشمالي للمسجد ومتماشية مع صفوف الأعمدة الداخلية كما هو الحال في مسجد عمان السفلي (8.6) وفي مسجد قصر الحلابات (8.5) حيث يظهر فيهما علامات العوارض الخشبية التي كانت تحمل سقف المصلى ، وأكد ذلك قواعد الأعمدة التي اضيفت في مرحلة الترميم لتشير الى وجود رواق شمالي يمثل مصلى صيفي (8.1).	**8.1** **8.5** **8.6**
المداخل	الواجهة الشمالية من المسجد، تحتوي على ثلاث مداخل، وذلك قياسا على مسجد عمان السفلي (8.6) ارتفاع كل مدخل 3 م بعرض 1.5م كما هو موضح في ترميم المدخل الأوسط (8.1)، شكلها مشابه للأبواب الخارجية والداخلية لإيوان مدخل القصر (قاعة الانتظار) 8.3.	**8.1** **8.6** **8.3**

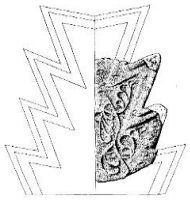
الجزء	الوصف	صورة الدليل
الحنايا الصماء	حنايا صماء على طول الواجهة الشمالية للمسجد تزين الواجهة (Almagro & Castillo. 2000) وهي تجاويف غير نافذة تزين الواجهة الشمالية للقصر الأموي وتوضع بها الأسرجة تم أخذ الشكل والابعاد من الحنيات التي وضعت في الايوان الجنوبي(قاعة الانتظار).	**8.4** **8.1** **8.3** **8.7**
زخارف السقف	رجح الماجرو وجود زخارف في محيط سقف المسجد (E1,E2) كما هو الحال في تصور المدخل الرئيسي (قاعة الانتظار) C2,C3	**8.2** **8.7**

موجود في شكله الأصلي ومضاف في مرحلة الترميم



صورة 8.1 توضح و اقع حال الواجهة الأمامية والمصلى الصيفي لمسجد جبل القلعة

نتائج مستنده إلى نماذج مشابهه في نفس الموقع



صورة (8.2) كسرة زخرفيه يرجح ارتباطها بقاعة الانتظار، المصدر (Northedge& Bennett,1992)

صورة (8.3) توضح أحد مداخل الداخلية لغرفة في قاعة الانتظار في جبل القلعة

صورة (8.4) حنايا صماء في قاعة الانتظار فيج جبل القلعة

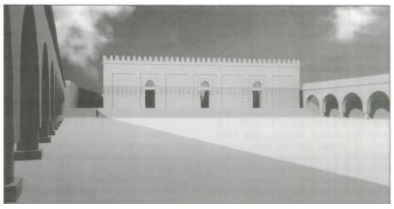
نتائج مستنده إلى نماذج مشابهه في وقت معاصر أو قريب

صورة (8.5) لمسجد قصر الحلابات تظهر العوارض الخشبية للرواق الأمامي

نتائج مستنده إلى أبحاث علمية

صورة 8.6، مسجد عمان السفلي التقطت سنة1921 م من قبل بتلر تبين الصورة العوارض الخشبية للرواق الأمامي، المصدر(Northedge& Bennett,1992).

ذ



صورة 8.7 تتصور افتراضي للمسجد الأموي في جبل القلعة، المصدر: (Almagro & Castillo. 2000)

الشكل 8: صور أدلة الواجهة الأمامية والرواق الأمامي

12. نتائج تصور الواجهة الرئيسة والرواق الشمالي لمسجد جبل القلعة:

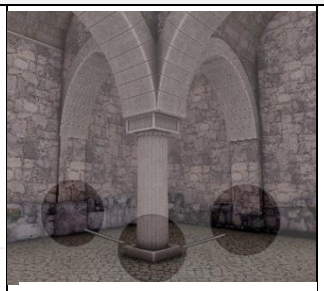
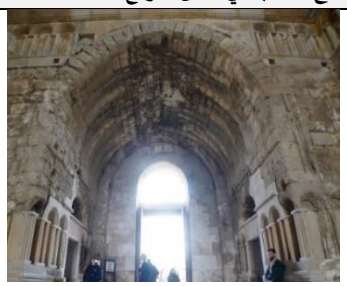
الواجهة الرئيسة وهي الواجهة الشمالية من المسجد، تحتوي على ثلاثة مداخل، وذلك قياسا على مسجد عمان السفلي (المومني،2002) الشكل (9) ، أكد ذلك ايضا Almagro في المخطط الذي رسمه للمسجد وفي تصور الواجهة الرئيسة التي قدمها (Almagro & Castillo. 2000)، ومن المرجح أيضا وجود رواق يلتصق بالواجهة الرئيسة مشكلا مصلى صيفي (المومني،2002)، والرواق هو الممر المسقوف والمحصور بين جدار وصف من الأعمدة أو بين صفين من الأعمدة ويتقدم عادة مداخل البيوت وجوانب الأفنية الداخلية (الحداد،2008)، لم يشر Almagro إلى وجود رواق شمالي، ولكن نستطيع القول إن احتمالية وجود رواق شمالي هو الأقرب استنادا إلى دليل مقارن مع مسجد عمان الأموي أسفل جبل القلعة، وهذا ما ذهبت إليه دائرة الآثار في ترميم الموقع حيث وضعت قواعد أعمدة لتشير إلى وجود الرواق الشمالي

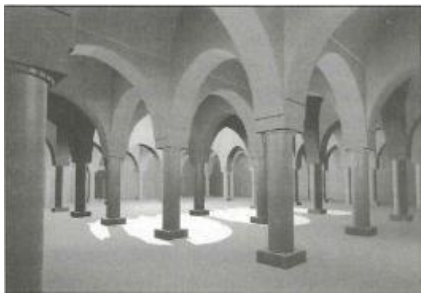
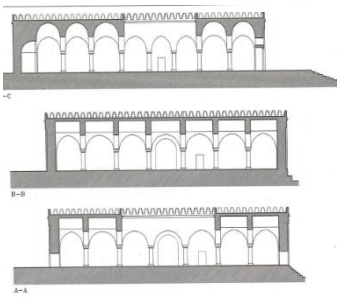
الشكل (9): النتيجة النهائية لتصور الواجهة الرئيسية الرواق الشمالي المصدر الباحث

جدول 3: تحليل أدلة السقف والأعمدة

الجزء	الوصف	صورة الدليل
القواعد	تبلغ أعمدة المسجد 38 عامودا وجد منها 28 وتم توقع أماكن الأعمدة الغير موجودة عن طريق اكمال صفوف الأعمدة تأخذ القواعد شكلا مربعا طول ضلعه 75 سم بارتفاع 20 سم، نحتت القاعدة مع بدن العمود من قطعة حجرية واحدة.	**10.3** **10.1**
البدن	أبدان اعمدة المسجد محطمة بالكامل ما عدا العامودين القائمين أمام المحراب فيبلغ ارتفاعهما المتبقي مترا، وقد عثر على أجزاء من الأبدان قريبة من موقع المسجد، أبدان المسجد كانت مجزئة الى عدة أقسام في منتصف كل قسم يوجد ثقب دائري مملوء بعمق 10 سم محشوا بالحديد والنحاس بحيث يربط أقسام البدن ببعضها ليشكل الارتفاع المطلوب.	**10.3** **10.4** **10.8** **10.9**
التاج	عثر على مجموعة من تيجان المسجد في غير موضعها تأخذ شكل مخروط مقلوب، وذلك لتوسيع مساحة العمود العليا لتتناسب مع حجم العقود، وقد نحتت بزخارف على شكل ورقة الأقنثا.	**10.1** **10.4** **10.6** **10.8** **10.9**
ارتفاع العمود	ليس لدينا أي تفاصيل عن الارتفاع المحتمل للأعمدة، ولكن بالنظر إلى الأعمدة في الأجزاء الأخرى من القصر، يمكننا تقدير الارتفاع بحوالي 2.40 متر مع القاعدة والتاج	**10.9** **10.4**

الجزء	الوصف	صورة الدليل
العقود	إن البروزات التي تظهر على الجدران المحيطة والمقابلة لصفوف الأعمدة تؤكد حقيقة أن الأعمدة تدعم الأقواس من كلا الجانبين(Almagro & Castillo. 2000)انقر أو اضغط هنا لإدخال نص. لم تكشف الحفريات الأثرية على شكل ونوعية العقود التي كانت تحمل السقف، ولكن في الغالب أنها نصف دائرية، وذلك بالمقارنة مع عقود مسجد عمان السفلي التي ظهرت في الصور التاريخية سنة 1921 قبل هدمه	**10.8** **10.9** **10.2**
التسقيف	يتوقع الباحث أن السقف كان عباره عن قبه برميلية مستمرة بين كل صفين من صفوف الأعمدة وذلك مشابه لتسقيف أجزاء رئيسية من مدخل القصر (قاعة الانتظار) وقاعة الاستقبال في دار الضيافة في نفس الموقع وكذلك الحال في قصر عمره الذي بني في الفترة الأموية المبكرة ما بين عام 723م وعام 743م(De Palma et al., n.d,2016) والتي تزامنت مع بناء المجمع الأموي.	**10.5** **10.6** **10.8** **10.9**

موجود في شكله الاصلي		مضاف في مرحلة الترميم
 صورة (10.1) جزء من تاج عامود نحتت عليه زخارف على شكل ورقة الاكانثوس	 **صورة (10.2) توضح البروزعن سمت الجدار الداخلي الموازي لقاعدة العامود تم اكمال الشمل افتراضيا**	 **صورة10.3 قاعدة متصلة في بدن عمود، مسجد جبل القلعة** **صورة 10 بدن وجزء من التاج مضاف عليه أجزاء مرممة، لمسجد جبل القلعة**
نتائج مستنده الى نماذج مشابهه في نفس الموقع		**نتائج مستنده الى نماذج مشابهه في وقت معاصر أو قريب**
 **صورة 10.5: توضح قبة برميلية تعلوا سقف مدخل قاعة الانتظار**		 **صورة 10.6: قصر عمرة الأموي**

نتائج مستنده الى أبحاث علمية		
		
صورة 10.7 تتصور افتراضي لتاج مسجد جبل القلعة موجود على لوحه ارشادية في الموقع	صورة 10.8 تتصور افتراضي من الداخل للمسجد الأموي في جبل القلعة، المصدر: (Almagro & Castillo. 2000)	صورة 10.9 تصور مقاطع افتراضية للمسجد الأموي في جبل القلعة، المصدر:(Almagro & Castillo. 2000)

الشكل 10: صور أدلة السقف والأعمدة

13. نتائج تصور الأعمدة والتسقيف لمسجد جبل القلعة:

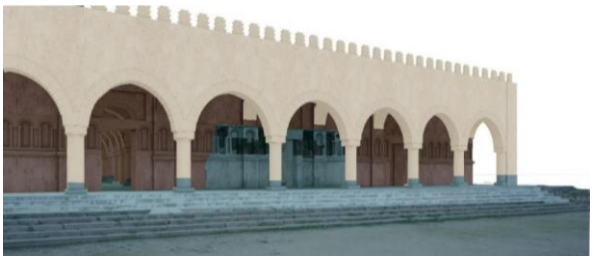
لم تكشف الحفريات الأثرية على شكل العقود التي كانت تحمل السقف، ولكن في الغالب أنها نصف دائرية، وذلك بالمقارنة مع عقود مسجد عمان السفلي التي ظهرت في الصور التاريخية سنة 1921 قبل هدمه يتوقع الباحث أن السقف كان عباره عن قبه برميليه مستمرة بين كل صفين من صفوف الأعمدة وذلك مشابه لتسقيف أجزاء رئيسة من مدخل القصر (قاعة الانتظار) وقاعة الاستقبال في دار الضيافة في نفس الموقع وكذلك الحال في قصر عمره، ويتوسط المسجد فناء مفتوح بطول 13 م شرق غرب و10.40م شمال جنوب متأثرا بتخطيط المسجد النبوي الشريف في المدينة المنورة وسائر المساجد التي تلته، للفناء أهمية كبيرة من الناحية المناخية، وذلك بإدخال الإضاءة والتهوية إلى المسجد، الشكل 12،11.

الشكل (11): النتيجة النهائية لتصور الفراغ الداخلي لمجد جبل القلعة ويوضح الأعمدة والأقواس والتسقيف والفناء الداخلي للمسجد

الشكل (12): مقطع افتراضي لمسجدة جبل القلعة

14. تقديم الأدلة عبر الدليل اللوني

يتفاوت تصور إعادة البناء الافتراضي للتراث الثقافي في الدقة، ولكنه في جميع الحالات لا يصبح حقيقة، وان عدم مراعات توضيح مستويات عدم اليقين يعد مشكلة أساسية في إعادة الإعمار، هنالك أدلة قوية مستندة إلى وجود البقايا الأُثرية بشكل جزئي أو كلي أو منها ما هو مستند إلى دراسات مقارنة لمواقع أخرى لذلك إخرج الباحث استنتاجاته بدليل لوني يوضح مصدر كل استنتاج كما هو موضح في الشكل13.

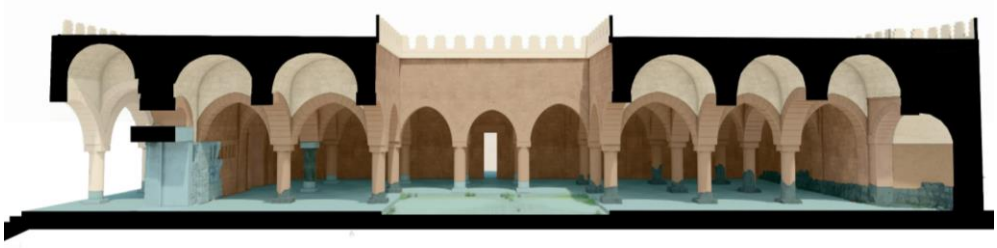


موجود في شكله الأصلي

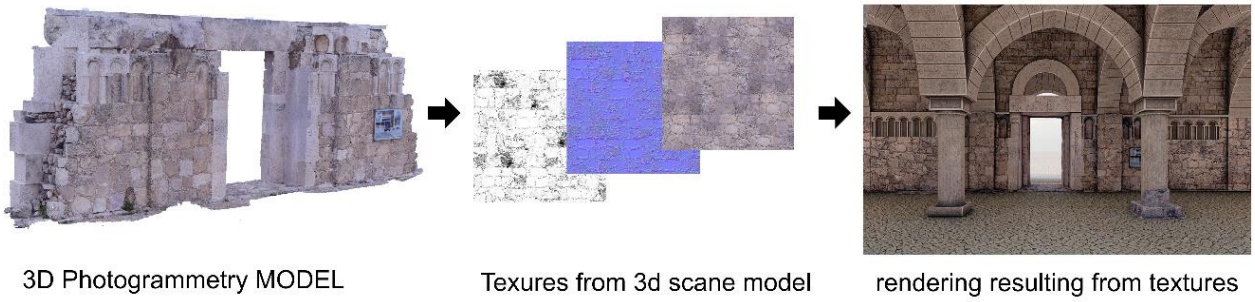
موجود في شكل جزئي أو مع بعض التعديلات المضافة في الترميم

دليل مبني على البقايا الأثرية

دليل مبني على الدراسات العلمية المقارنة أو على مواقع مشابهة أخرى مقترنة زمنيا بالموقع



15. صناعة المواد بناء على استنتاجات مرحلة التفسير



الشكل (14): خطوات صناعة مواد البناء

بناء على جدول التفسير تم تحديد المواد المستخدمة في بناء المسجد ومن ثم تم أخذ صور المواد من المسح التصويري ثلاثي الأبعاد وصناعة المواد المخصصة لبرامج الاظهار المعماري لاستعمالها على الأجزاء المعاد بناءها، حيث تنوعت المواد ما بين حجارة مشذبة وغير مشذبة .وبعضها مكسوا بطبقة من الجص وأرضيات مرصوفه بالحجارة وغيرها من المواد.

16. الاستنتاجات

يختلف مستوى اليقين في عمليات إعادة الإعمار الافتراضي ويحمل العديد من الاحتمالات، لذلك كان من الضروري بمكان استخدام الدليل اللوني الذي يبين شدة اليقين حسب كل مصدر من مصادر الاستنتاج، الجداول ذوات الأرقام (1،2،3) هي جداول توضيحية تبين كيفية اتخاذ القرارات التحليلية والاستنتاجية والتفسيرية بشفافية مما يتيح للباحثين الآخرين تقييم النتائج، وبذلك تضمن استدامة التصور والثقة فيه، وهنا يجب عدم فصل الدليل اللوني عن النتائج النهائية الواقعية وذلك للحفاظ على أصالة البقايا الأثرية وتسهيل فهم النتائج، وسيكون هنالك خطط مستقبلية بحثية في اكمال عملية تقديم النتائج عن طريق تقنيات أكثر حداثة مثل تقنية الواقع المعززAR والواقع الافتراضي VR فيكون العمل السابق بمثابة تجهيز المحتوى العلمي السليم لتقديمه الى الجمهور.

المصادر والمراجع

المومني، س. (2002). *العمارة الأموية في مدينة عمان في ضوء التنقيبات الأثرية*. عمان، الأردن.

الهزايمة، ن. (1994). *القصر الأموي في جبل القلعة-عمان. رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة اليرموك.

حجازين، ح. (2009). *المجتمع المحلي بين السياسات العشوائية والتنمية المستدامة لإدارة التراث: دراسة حالة/جبل القلعة. رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة اليرموك.

References

Agostino, D., Arnaboldi, M., & Lampis, A. (2020). Italian state museums during the COVID-19 crisis: from onsite closure to online openness. *Museum Management and Curatorship*, *35*(4), 362–372.

Almagro, A., & Jiménez Castillo, P. (2000). The Umayyad Mosque of the citadel of Amman. ADAJ XLIV,44,459-475.

Bisheh, G. (2016). *The Umayyad complex on the Citadel in Amman: A Landscape of Authority*.

Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, *11*(4), 452–458.

Charter, L. (2006). *The London Charter for the use of 3-dimensional visualisation in the research and communication of cultural heritage*.

Ciancimino, G. (2016). *Digital and social ICT in the interpretation of Cultural Heritage: a new paradigm for valorisation?* (Doctoral dissertation, Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za podiplomski študij). De Palma, G., & Palumbo, G. (n.d.).(2016) *Quṣayr ʻAmra Conservation Project*, SHAJ XII, 667-682.

Denard, H. (2016). *A new introduction to the London Charter*. In *Paradata and transparency in virtual heritage* (pp. 83–98). Routledge.

Hadidi, A. (1985). Qasr al-Hallabat: An Umayyad Desert Retreat or Farm Land. Studies in the History and Archaeology of Jordan. *Department of Antiquities, Amman, Hashemite Kingdom of Jordan, 2(2)*, 263–265.

Koutsoukou, A. (1997). The great temple of Amman/2 The excavations. *The Great Temple of Amman*.

Principles, S. (2011). *International Principles of Virtual Archaeology*.

Zayadine, F. (1973). Recent excavations on the citadel of Amman. *Annual of the Department of Antiquities of Jordan*, *18*, 17–35.

Northedge, A., & Bennett, C. M. (1992). *Studies on Roman and Islamic ʻAmmān: History, site and architecture* (No. 3). Oxford University Press, USA.