Contents available at Iraqi Academic Scientific Journals

Iraqi Journal of Architecture and Planning

المجلة العراقية لهندسة العمارة والتخطيط

Journal homepage: https://iqjap.uotechnology.edu.iq

The Role of Digital Documentation of Architectural Heritage (Photogrammetry) in Enhancing the Cultural Resistance of Cities

Al-Basha Mosque in the Old City of Mosul - a case study

دور التوثيق الرقمي للتراث المعماري (المسح التصويري) في تعزيز المقاومة الثقافية للمدن

جامع الباشا في مدينة الموصل القديمة– حالة دراسية

Iqbal Younus [a] *, Wahda Al-Hinkawi [b], Sabeeh Farhan [c]

[a] Department of Architectural Engineering, University of Mosul- Iraq, Mosul, Iraq.

[b] Department of Architectural Engineering, University of Technology- Iraq, Baghdad, Iraq.

[c] Department of Architectural Engineering, University of Wasit- Iraq, Wasit, Iraq.

Submitted: 06/12/2023 Accepted: 22/05/2024 Published: 11/07/2024

K E Y W O R D S

Cultural Resistance, Cultural Heritage, photogrammetry, Digital Documentation, Al-Basha Mosque, Disseminating, collective memory.

A B S T R A C T

Documentation of cultural heritage and physical structures is crucial for heritage conservation and shaping the identity and memory of people. It aids development and city building. With rapid technological advancements, digital documentation techniques like photogrammetry have emerged as a mechanism of cultural resistance. The research explores the relationship between photogrammetry and collective memory in enhancing cultural resistance in cities, focusing on the Al-Basha Mosque in old Mosul City. A three-dimensional digital model of the Mosque was created using Reality-Capture and developed with Lumion, producing a video based on a sample questionnaire. The digital model's reliability in enhancing collective memory was examined. The research confirmed the effectiveness of the adopted methodology in archiving cultural heritage and disseminating its data, particularly in Mosul, and its role in documenting and conserving collective memory, strengthening the city's cultural resistance locally and internationally.

الكلمات المفتاحية

المقاومة الحضارية، التراث الثقافي، التوثيق الرقمي، الفوتوكرامتري، جامع الباشا، النشر، الذاكرة الجمعية.

الملخص

يعد توثيق التراث الثقافي والبنى المادية ابرز العمليات الداعمة لحفظه وصياغة الهوية وذاكرة الشعوب كونه يمثل احدى ركائز التنمية والتطوير وبناء المدن ومع تطور الامكانات التكنولوجيا برزت تقنيات التوثيق الرقمي "المسح التصويري" أحد اليات المقاومة الثقافية التي توجه لها البحث. يهدف البحث الى استكشاف العلاقة بين المسح التصويري والذاكرة الجمعية لتعزيز المقاومة الثقافية للمدن. اعتمد البحث لتحقيق هدفه منهجيته المتمثلة؛ باستخدام منهج رقمي ومنهج وصفي تحليلي، اذ تم إنشاء الانموذج الرقمي ثلاثي الابعاد– انموذج المسح التصويري لمبنى تراثي تمثل بجامع الباشا في مدينة الموصل ببرنامج (Reality–Capture) ومن ثم تطويره ببرنامج العرض والاظهار (Lumion) وانتاج عرض فديوي، ليتم بموجبه اجراء استبيان العينة القصدية لاختبار اعتمادية الانموذج الرقمي في تعزيز الذاكرة الجمعية. توصل البحث إلى فاعلية المنهجية المعتمدة في أرشفة أماكن التراث الثقافي ونشره بصورة عامة وفي مدينة الموصل بصورة خاصة وإمكانية اعتمادها في عملية التوثيق وحفظ الذاكرة الجمعية– الثقافية ومن ثم تعزيز المقاومة الثقافية للمدينة محليا ودوليا.

* Correspondent Author contact: ekbal.alsoofee@uomosul.edu.iq

DOI: https://doi.org/10.36041/iqjap.2024.145163.1093

Publishing rights belongs to University of Technology's Press, Baghdad, Iraq.
Licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. المقدمة

المقاومة عملية مستمرة في المدن وأجزائها، تبرز مع تزايد المخاطر والتحديات التي تواجه المناطق الحضرية من مصادر عدة؛ الطبيعية منها أو الناتجة بفعل الإنسان كالحروب، فضلا عن الغزو الفكري الحداثي، ومن أجل الحفاظ على الهوية العمرانية للمجتمعات واستمراريتها والاستفادة من فرصة التنمية والتطوير ومن ثم البقاء.

تناولت الدراسات مراحل تطور فكر المقاومة في المدن وظهور الحفاظ والتوثيق احد اليات المقاومة الثقافية، وصولا إلى التوجهات المعاصرة في الحفاظ باعتماد الرقميات وخصائصها، لتبرز تقنية المسح التصويري النهج الاحدث والواعد في توثيق وحفظ التراث الثقافي لتحقيق المقاومة الثقافية للمدن (استمرارية ودعم الذاكرة الجمعية). أفرزت عموم الدراسات السابقة العامة التي تناولت (المسح التصويري في التوثيق الرقمي) مناهج وطرائق للتوثيق الرقمي وتوليد نماذج رقمية والذاكرة الجمعية بصورة عامة، والدراسات الخاصة (المسح التصويري في إعادة الإعمار) حول مدينة الموصل القديمة واهمية الذاكرة الجمعية للمدن المحررة وتوجيه أعادة الاعمار. من هنا برزت المشكلة البحثية في "عدم شمولية الدراسات السابقة حول دور تقنية المسح التصويري (Photogrammetry) في الذاكرة الجمعية واعمار المدن– توثيق ونشر التراث المادي، وبما يحقق المقاومة الثقافية للمدن". ليتم بعدها معالجة المشكلة وتحقيق هدف البحث باستكشاف دور العلاقة بين تقنية المسح التصويري وأنموذجها (D-photogrammetry3) وعرضه، والذاكرة الجمعية وبما يحقق المقاومة الثقافية للمدن. استند البحث الى فرضية رئيسة في تحقيق هدفه ومعالجة مشكلته تنص على أن، "التوثيق الرقمي للتراث الثقافي يعزز الذاكرة الجمعية للمكان أو المدينة من خلال الحفاظ عليها (الحفاظ على أماكن الذاكرة)، بتوفير قاعدة معرفية ذات اهمية كبيرة في اعادة اعماره فضلا عن، نشره في حال اندثاره. لمعالجة مشكلة البحث تم اعتماد الخطوات الاتية:

- بناء اطار نظري لمفهوم المقاومة الثقافية للمدن وعلاقته بالتوثيق الرقمي (المسح التصويري) والذاكرة الجمعية.
- اجراء دراسة عملية– بناء الانموذج الرقمي ثلاثي الابعاد (D-photogrammetry3) لمبنى جامع الباشا.
- بناء استمارة الاستبيان لاختبار الأنموذج الرقمي.
- الوصول الى النتائج والاستنتاجات والتوصيات.

2. منهجية البحث

اعتمد البحث المنهج الرقمي والمنهج الوصفي لمناقشة ابعاد المشكلة البحثية؛ اعتمد المسح الموقعي الرقمي بتقنية المسح التصويري لمبنى جامع الباشا لبناء الأنموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد للجامع، بالإعتماد على برنامج (Reality-Capture) وتطويره باستخدام برنامج العرض والإظهار (Lumion) وإنتاج عرض فيديوي. واعتمد على المنهج الوصفي التحليلي– الاستبيان لإستكشاف اعتمادية الأنموذج الرقمي (التوثيق الرقمي) للتراث الثقافي، عن اسئلة تتعلق بـ (علاقة التوثيق الرقمي بالذاكرة الجمعية).

3. مفهوم المقاومة الثقافية للمدن

قدم كينيث فرامبتون (K.Frampton) للفكر المعماري الاقليمية بوصفه منهجا فكريا ينتهج المقاومة الحضارية كالية للوصول الى العمارة المقاومة، وهو يرى أن التركيز على المكان والطوبوغرافيا والمناخ والضوء والتفصيل المعماري، وأهمية الحواس كالملمس والرائحة بالاضافة الى حاسة البصر في ادراك التجربة المعمارية؛ الانطلاق الحقيقي للعمارة التي تحاول أن تدافع عن الهوية الحضرية مقابل وجه التيار العالمي (Frampton, 2016, pp. 275-279). أشار السليفاني (AL-Solaivani) إلى المراجع المستثمرة في المقاومة الثقافية العمرانية من حيث الخصائص الظاهرية وتشمل (الشكل، والمقياس، واللون، والملمس، والابعاد والمواد التقنية) وخصائص جوهرية تشمل (علاقة مواقع الاجزاء، علاقة نسبة وتناسب) مراعاة لرغبات أبناء المجتمع في انتاج وتطوير الحلول التخطيطية لمقاومة الذوبان في ثقافة (الاخر) وتأمين الاستمرارية والتواصل الذاكراتي الثقافي في البيئة العمرانية (AL-Solaivani, 2005, p. 107). وأشار البدراني (Al-Badrani) الى المقاومة الثقافية التي يدفع بها المعماري لتحقيق الهوية الحضرية من خلال استخدام الطراز والانماط المعمارية التقليدية المحلية، واستخدام الاشكال والعناصر والعلاقات والالوان ومواد الانهاء المحاكاة للتقليدية والتي تحمل معاني مباشرة او ضمنية (Al-Badrani, 2008, p. 213). وتناول النعيم (Al-Naim) ظاهرة المقاومة الثقافية، وبين أن كلا منا مؤتمن على ارثين:

أحدهما(عمودي) يأتيه من أسلافه وتقاليد شعبه وجماعته الدينية، والاخر(افقي) يأتيه من عصره ومعاصريه، تبدأ الية المقاومة الثقافية في البيئة العمرانية بعمل المرشح الثقافي والمرشح الشخصي، فالمرشح الثقافي يعتني بنواة القيم والذاكرة الجمعية، في حين يعتني يهتم المرشح الشخصي بالعادات الشخصية والقيم الجمالية التي يفضلها شخص دون اخر ضمن المرشح الثقافي. واشار النعيم أنه كلما كان الشكل المعماري مرتبطا بالمعتقدات الدينية والتقاليد والاعراف الاجتماعية القوية، كان جزءا من الذاكرة الجمعية، وأصبح قادرا على الاستمرار عبر الزمن (Al-Naim, 2013, pp. 513-542). أبرز هوى وهمامي (Hou&Hammami, 2015) دور المقاومة الحضرية (urban-resistance) في تعزيز التغييرات على المستوى التخطيطي والسياسات الحضرية من خلال عرض مجموعة من دراسات الحالة في اماكن مختلفة من العالم، وعرفها على أنها تحديات لتخطيط المدن (city-planning) والحفاظ على التراث (Heritage-conservation)، (Hou&Hammami, 2015, pp. 9-15).

4. الذاكرة الجمعية

تعرف الذاكرة الجمعية بأنها "ظاهرة اجتماعية؛ انتقائية، ذات منشأ اجتماعي، ومحتوى مكاني– ذاكرة المجتمع هي إعادة بناء للماضي بمساعدة الحاضر" (Halbwachs, 1992, p. 33)، فالذاكرة الجمعية كظاهرة اجتماعية تؤدي دورا مهما في الاستدامة الحضرية، وتحسين نوعية الحياة الاجتماعية للفضاءات العامة التاريخية المنسية، التي تحتوي على العديد من المعالم التاريخية والثقافية (Lak&Hakimian, 2019, p. 2). وتعد الذاكرة الجمعية الحضرية كعامل من عوامل المجتمع المدني الهادف والغني وادعى أن "الذاكرة الجمعية تساعد في بناء الهويات والحدود الجمعية، إنها الوسيط المركزي الذي يتم من خلاله تكوين المعاني والهويات" (Misztal, 2010, p. 3). يسهم استدعاء الذكريات الجمعية المضمنة في تصاميم الفضاءات الحضرية التاريخية (HULs) والحفاظ عليها في تحديد الهوية والشعور بالمكان يمكن أن تسهل التنمية المستدامة من خلال تعزيز الشبكات الاجتماعية ومشاركة المجتمع، وتحسين هوية المجتمع والفخر المدني وزيادة الصحة النفسية– كمجالات رئيسة للاستدامة الاجتماعية (Hussein&et-al., 2020, pp.15-16). اذ يعد نهج الذاكرة الجمعية القائمة على المكان؛ الى مكان خاص، ويتمثل بـ "الحفاظ على العناصر التي لا تنسى والتأكيد عليها". تتضمن الاساليب المستخدمة في هذا المنهج؛ الصيانة، تجديد واصلاح العناصر التي لا تنسى، ثم التركيز على هذه العناصر من خلال جعلها مقروءة وسهلة الرؤية وكذلك جعلها متاحة للاستخدام العام (Koomleh&Fatemeh, 2015, p. 10). فضلا عن، التوثيق الرقمي (Digital-Documentation)، استخدام النمذجة والمحاكاة الرقمية ثنائية وثلاثية الأبعاد وإنشاء انموذج ثلاثي الأبعاد مفصل للمبنى باستخدام أحدث تقنيات وأدوات النمذجة ثلاثية الأبعاد والعرض ثلاثي الأبعاد والتأكيد على استخدام تقنية الواقع الافتراضي لإظهار المبنى بشكل رقمي وكامل، وتكامل الماضي مع المشهد الحالي، منهج حفاظ لأماكن الذاكرة الجمعية، يجسد دور المجتمع في تحسين النمذجة الرقمية (Younus &et al., 2023, pp. 2-8).

5. التوثيق الرقمي للتراث المعماري

قدم تروخيو وألفيس (Trujillo&Alves, 2016) المقاومة الثقافية من خلال تدخلين حضريين يأخذان في الاعتبار الوساطة الرقمية ومفهوم الفضاء الهجين في نفس الموقع، تمثلت التدخلات الحضرية برسم الخرائط بالفيديو والكتابة على الجدران الرقمية، التي مكنت الاتصال بين المجتمع والفضاء العام، وتعزيز صفات الفضاء العام، والتأكيد على الأبعاد البشرية مثل المشاركة النشطة والمعنى والهوية. تظهر المقاومة الثقافية وتمكن من بناء جماعي ومستمر، مما تقترح تخيل مجتمع تعددي وشامل (Trujillo&Alves, 2016, pp.14-18).

يعرف مفهوم التوثيق الرقمي للتراث الثقافي برقمنة المعالم التراثية أو المواقع التاريخية؛ بانه التسجيل الدقيق وتوثيق خصائصها الهندسية بطريقة تمثل بشكل موثوق شكلها الهندسي وموقعها في الفضاء/ المنطقة من خلال المخططات أو النماذج ثنائية الأبعاد (D2) أو ثلاثية الأبعاد (D3) باستخدام أجهزة الكمبيوتر الشخصية (European Uion, 2018, p. 8; Al-Nimrah& Daoud,2008 ,p. 35). ويشير مصطلح التوثيق الرقمي للتراث في مضمونه الى قدرة التكنولوجيا الحديثة على اعادة تجسيد التراث من خلال اساليب النمذجة ثلاثية الابعاد (D-Modeling3) وافلام الحركة (Animation) وبرامج الواقع الافتراضي والواقع المدمج (Virtual Reality-Augmented Reality) والصورة البانورامية وغيرها، والتي تم عملها اعتمادا على اجهزة الحاسوب والتقنيات الرقمية لايجاد بيئات تفاعلية

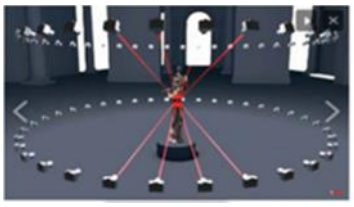
شـــبه واقعية تحاكي المواقع الاثرية القائمة او المندثرة بدرجة مقاربة للواقع الى حد كبير(El-Sherbiny, 2015, p. 2) يعتمد التوثيق الرقمي، على الطرق الحديثة بتطبيق احدث التقنيات الرقمية التي تساعد على ادخال البيانات والمعلومات بشكل رقمي على الحاسب الالي، ومن ادواتها؛ تقنية المسح التصويري، الماسح الليزري ثلاثي الابعاد، النماذج الافتراضية ثلاثية الابعاد (Al-Nimrah&Jaafar, 2013, pp. 2-3). فالارشفة الرقمية للتراث هي عملية رقمنة محتوى العناصر الثقافية ونشره (Ministry of Culture, 2022, p. 53).

مما سبق يبرز دور التوثيق الرقمي للتراث المعماري بالطرق الحديثة عن الطرق التقليدية التي تعتمد على المجهود اليدوي والقدرات الفردية وادوات القياس التقليدية مثل؛ الوصف الكتابي، الرسم، التسجيل الهندسي، التصوير.

حدد التعريف الاجرائي للمقاومة الحضـارية للمدن كمفهوم وعملية مستمرة؛ تتبناها المجتمعات في مواجهة تحديات المدن؛ الطبيعية منها أو الحروب والفكر المقحم في مكان وزمان محدد، ليبرز الحفاظ والتوثيق الرقمي– النهج الاحدث في حفظ وتوثيق التراث الثقافي المادي بانتاج الانموذج الرقمي ثلاثي الابعاد؛ بما يحقق التواصل والاستمرارية بين الماضي والحاضر لبناء المستقبل وخلق تواصل ذاكراتي هوياتي يعزز الهوية العمرانية.

6. المسح التصويري (Photogrammetry)

يعد المسح التصـويري الية تهدف إلى اسـتخراج معلومات مترية موثوقة عن الأشـياء الطبيعية والبيئة من خلال عمليات تسـجيل (Recording) وقياس (Measuring) وتفسير (Interpreting) الصور الفوتوغرافية (European-Uion, 2018, p. 9). تعتمد التقنية على أخذ لقطات صور فوتوغرافية متعدة لواجهات المنشأ باستعمال كاميرات معينة، ثم تعالج وتحول هذه الصور الى انموذج ثلاثي الابعاد باسـتعمال البرامج المتخصـصـة. تحتاج هذه التقنية على الاقل الى صـورتين من زاويتين مختلفتين، وكلما زاد عدد الصـور امكن تحسـين الانموذج الناتج والوصـول به الى اعلى درجة ممكنة من الدقة (Deeb&Al-Khalil, 2012, p. 360). يصـنف المسـح التصـويري الى ثلاثة انواع وهي المسـح التصـويري الارضـي والمسـح التصـويري الجوي والمسـح التصـويري تحت الماء (Suhaila& Al-Mustafa, 2021, p. 348)، كما هو موضح في الشكل (1).



المسح التصويري الارضي

المسح التصويري الجوي

المسح التصويري تحت الماء

الشكل (1): تقنية المسح التصويري (Photogrammetry) بأنواعها الارضي والجوي وتحت الماء، المصدر:(Suhaila& Al-Mustafa,2021,p.348).

قـدم تيجيـدور واخرون (Tejedor&et-al.) مراجعـة شـــاملـة في إمكـانيـة تطبيق التقنيـات غير المـدمرة ("Non-destructivetechniques-"NDT) وتقنيـات النمـذجـة المتقـدمـة لتشـــخيص المبـاني التراثيـة. حـدد "المســـح التصـــويري (Photogrammetry) على أنها تقنية موحدة للحفظ التاريخي (Tejedor&et-al.,2022, p.2)، تعد من التقنيات المعاصرة والمستخدة في تكوين المجســـمات ثلاثية الابعاد الخاصـــة بالمعالم التاريخية، ويمكن تميزها من حيث الدقة والجهد والوقت والتفاصـــيل (Allaf&Ibrahim, 2018, pp. 203-205).

قدم سـيمون وايت–سـبرات (Simon Wyatt- Spratt) عددا من الميزات لتقنية المسـح التصـويري من حيث الاسـتخدام وتحقيق الدقة، والتكلفة والواقعية (Wyatt-Spratt, 2018, pp. 1-2)، وتتمثل بما يأتي:

- يقوم المسح التصويري بتوثيق أفضل لفضاءات أصغر وتبحث عن دقة أقل ولكن أكثر واقعية للصورة المرئية.
- اســـتخدام المســـح التصـــويري بشـــكل شـــائع، اذ يتم تبنيها من المجتمع الأثري لأنها تســـمح بتوثيق ثلاثي الابعاد (3D-documentation) لكائنات فردية ذات مواد أكثر واقعية بسعر أقل من المسح بالليزر.

يتبين قدرة الية المسـح التصـويري وامكانياتها المتقدمة في الحفظ التراثي الثلاثي الابعاد وواقعيتها ودقتها ولهذا سـيصـار في الفقرة التالية الى مراجعة ابرز الدراسات التي تناولتها لغرض استخلاص المؤشرات والمشكلة البحثية.

7. الدراسات السابقة (مراجعة وتحليل)

تتناول هذه الفقرة مراجعة مجموعتين من الدراسات السابقة المتخصصة بالمسح التصويري؛ العامة (المسح التصويري في التوثيق الرقمي)، والخاصة (المسح التصويري في اعادة الاعمار) بهدف الوصول الى استخلاص المؤشرات والمشكلة البحثية.

1.7. الدراسات العامة (المسح التصويري في التوثيق الرقمي)

تتناول الدراسات العامة مراجعة مجموعة من الدراسات السابقة حول دور المسح التصويري في توثيق الاثار أو المباني التراثية.

1.1.7. دراسة ليرما غارسيا وآخرون (Lerma García& et al. 2013)

قدمت الدراسة سير عمل مساحي تصويري متطور يسمح بإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد واقعية عالية الجودة في معلمين معماريين وموقعين أثريين. واعتبرت عمليات المسح والمسح التصويري أداة قيمة لتوثيق التراث الثقافي للحصول على نتائج مترية ودقيقة في الرسومات والنمذجة ثنائية وثلاثية الأبعاد والتركيب. عرضت الدراسة سير العمل التصويري (Photogrammetric workflow) من الحصول على البيانات إلى النمذجة ثلاثية الأبعاد الواقعية (Photorealistic 3D) لأربع دراسات حالة لتوثيق التراث في مواقع مختلفة، تم تنفيذ جميع عمليات المعالجة التصويرية المبنية على الصور باستخدام برنامج (FOTOGIFLE)، وامكانية عرض التفاعلات والرسوم المتحركة عالية الجودة بسرعة من خلال برنامج العرض والنشر (3DVEM). تسمح النماذج ثلاثية الأبعاد الواقعية عالية الدقة للخبراء بإعادة إنشاء التراث الثقافي والتفاعل معه افتراضيًا سواء قبل التدخل أو أثناءه أو بعده، لإثراء المعرفة وتحسين الفهم وتوفير السجلات العلمية وتسهيل نشر موارد التراث.

2.1.7. دراسة مورينا (Morena,2015)

ركزت الدراسة على إعادة البناء الافتراضي لواحد من أكثر المباني رمزية للثقافة الجزائرية في ولاية تلمسان الجزائرية، مسجد المنصورة "أثر تاريخي"، بإعادة المئذنة كما كانت تظهر قبل انهيارها، وهي متوافقة ومتطابقة من حيث الخصائص الهندسية والملمس والألوان. بذلك عدت المئذنة انموذجاً جيداً لتجربة المنهجيات الرقمية المتكاملة للحفاظ على التراث التاريخي والثقافي. تمثلت التجربة المنهجية بالاعتماد على تقنية المسح التصويري (Photogrammetry) كحل من الحلول المتاحة اليوم في مجال المسح المعماري الأثري في مرحلة الحصول على البيانات المترية (Metric-data) للرسوم البيانية المستردة. تمثلت خصوصية التجربة التي يتم فيها الحصول على الصور من مصادر غير مباشرة، صور السياح أو المصورين المحترفين المجهولين، الموجودة على الإنترنت أو على مواقع مشاركة الصور، والانتقال إلى التمثيل (Representation) باعادة بناء الصور لمئذنة المنصورة من البيانات غير المباشرة؛ تحققت هذه الخطوة من خلال استخدام الإصدار الاحترافي لتطبيق (PhotoScan)، للحصول على انموذج ثلاثي الأبعاد من الصور المأخوذة من مصادر وكاميرات مختلفة. ومن ثم؛ إعادة البناء الافتراضي لهذا المبنى (Virtual-reconstruction)، استخدامت نمذجة "صلبة" (solid-Modelling)، مع تنفيذ مرحلة العرض (Rendering-phase) في برنامج (3ds-Max-Design)، الذي تم اختياره لمحرك العرض (Rendering) والتصور (Visualization) الفعال للنشر (Dissemination) والتعافي (Recovery) في هذا المجال.

3.1.7. دراسة محمد علي (Mohamed Ali,2020)

تناول الدراسة تطبيق عملي لمنهجية التوثيق الرقمي، بهدف بناء مستودع يمكن من ادارة معلومات مرقد نبي الله ذو الكفل (ع) والمنشات المعمارية التاريخية او التراثية المحيطة به، بالاعتماد على تقنيات المسح التصويري بالطائرة بدون طيار (UAV) تحتوي على كاميرا مدمجة، لرحلة المسح التصويري للهيكل الخارجي للمركز التاريخي، اما داخل المركز التاريخي فأن الاضاءة الضعيفة تحول دون استخدام طريقة المسح التصويري، بالاضافة الى صعوبة الحصول على جهاز المسح بالليزر بسبب تكلفته العالية وشحة وجوده محليا. تم استخدام برنامج (Pix4DMapper Pro) من برامج (Structure form Motion -SfM) من أجل معالجة الصور لانشاء سحابة النقاط ثلاثية الابعاد التي تستخدم في بناء الانموذج الرقمي ثلاثي الابعاد للمرقد ليتم بموجه عملية النمذجة باستخدام (Autodesk-Revit) ومن

ثم ادخال المعلومات الوصـــفية الاغنائية الى النموذج الرقمي النهائي (HBIM) للمركز التاريخي لمدينة الكفل، التي توفر للموروث البقاء ليؤدي دورا في حياة المجتمع الذي يتعايش معه، لأطول فترة ممكنة.

4.1.7. دراسة مارتينيز- كاريكوندو وآخرون (Martínez-Carricondo& et al.2021)

تناولت الدراسة توثيق التراث الثقافي المتعلق بخزان إيزابيل الثاني، في نيجار(المرية، إسبانيا)، أي جسم السد، ومبنى الإدارة، وبرج المراقبة وجزء من قنوات الري. ركز البحث على دراسة صلاحية طرق المسح التصويري التي يمكن أن تكون بمثابة أساس لإعادة البناء الافتراضي للتراث، إن التكلفة المنخفضة والمرونة والجودة للنتيجة تجعل هذه الأداة ضرورية في دراسة المباني المنسية، مثل سد إيزابيل.
تم بناء أنموذج ثلاثي الأبعاد يعتمد على السحب النقطية التي تم الحصول عليها من خلال عملية المسح التصويري، بالاعتماد على برنامج (Agisoft Metashape)، كأساس لتوليد أنموذج معلومات البناء التاريخي (HBIM) الذي يمثل النواة المركزية التي تحتوي على جميع المعلومات الرسومية والهيكلية والأثرية الموجه نحو حماية وعمليات الحفاظ للموروث العمراني المنسي.

2.7. لدراسات الخاصة (المسح التصويري في اعادة الاعمار)

تناولت الدراسات الخاصة مراجعة مجموعة من الدراسات السابقة حول دور المسح التصويري في اعمار المدن المحررة (مدينة الموصل القديمة) وتعزيز الذاكرة الجمعية.

1.2.7. دراسة العلاف وابراهيم (Al-Alaf & Ibrahim, 2018)

طرح (العلاف وأبراهيم) في ندوة توظيف التقنيات المعاصرة لإحياء مدينة الموصل القديمة، أحدث تقنيات التوثيق الرقمي التي يمكن أن تكون ملائمة ومناسبة لجميع الحالات والمشاريع المتفاوتة في الصفات والحجوم، نظرا لاهميتها الكبيرة في بناء الذاكرة الجمعية للمدينة والمطلوب استردادها في عمليات الاعمار وان تكون العامل المؤثر الأكبر في استراتيجيات التوثيق وإعادة الاعمار. وأشارت الدراسة الى أهمية اختيار التقنية الاكثر ملاءمة أو محاولة دمج وأســتخدام أكثر من تقنية، وامكانية التوحيد بين تقنيتي المســح التصــويري والليزري كأســلوب لانتاج النمذجة ثلاثية الابعاد أكثر كفاءة، في الوقت الذي لا يمكن لاية من التقنيتين بمفردها تقديم النتاج بنفس الدقة والاظهار والسرعة والملاءمة للعديد من التطبيقات الحاسوبية العلمية.

2.2.7. دراسة السامرائي (Samurai, 2021)

تناولت الدراسة اعتماد التكنولوجيا في اعادة اعمار مدن ما بعد الحروب او الكوارث وتوضيح هذا الدور في كل منهما، اذ اسهمت التكنولوجيا الرقمية بانواعها المتعددة؛ تقنيات المسح التصويري (Photogrammetry)، وتقنيات التصميم والتصنيع الرقمي، وتقنيات المحاكاة الافتراضية، والتصنيع بالالات المتقدمة، ونمذجة معلومات المباني. التي من الممكن اعتمادها في اعادة الاعمار وضمن مراحل التصميم والتشييد والبناء وحتى التشغيل والصيانة في تحقيق الخصائص المرنة المتمثلة بالمساهمة في التخفيف للكوارث وحتى الحروب مستقبلا، ودعم التحمل والصمود وتعزيز التعافي وصولا الى التشجيع على التطور على وفق نهج شمولي مستدام، كما تبين الميل لاستثمار هذه التكنولوجيات في مشاريع اعادة اعمار مباني مدينة الموصل، يشكل فرصة لايجاد أشكال ابداعية وجديدة وبخصائص تصميمية مميزة تعزز الهوية والذاكرة الجمعية، وتسهم في تحسين وتطوير المباني المتضررة بفعل الكوارث أو الحروب، الى جانب أسهامها في توثيق تلك المباني، لما تقدمه من تصميم واقعي للمشاهد ضمن أنموذج كامل يمكن اعتماده في التصميم والتقييم.

3.2.7. دراسة عبد الرحمن والعلاف (Abdul Rahman & Al-Allaf, 2021)

تناول (عبد الرحمن والعلاف) في ندوة الدور الاكاديمي في مشاريع احياء مدينة الموصل القديمة، المجسمات التفاعلية في توثيق المباني والحفاظ العمراني وتعزيز الوعي المجتمعي. انشئت مجسمات تفاعلية لعدد من المباني في منها الجامع النوري وجامع المصفي وكنيسة الطاهرة وبيت الجليلي وبيت جلميران وقلعة باشطابيا، بالاعتماد على المصادر والمراجع ضمن الكتب والقياس التقليدي والمسح التصويري (Photogrammetry) لمعرفة شكل المبنى الاصلي باستخدام برمجيات متعددة منها (AutoCAD, 3DMAX, Reality

Capture Unreal Engine)، لتوثيق التراث وانشاء منصة تفاعلية للمساهمة في عمليات الحفاظ وتعزيز الوعي المجتمعي الموصلي، وتعزيز الذاكرة الجمعية للمكان.

مما سبق برز دور تقنية المسح التصويري تطبيقياً في توثيق وحفظ التراث المادي القائم والمهدم أو المندثر من عناصر (مئذنة) ومباني ومواقع تراثية واثرية فضلا عن النسيج الحضري كما في (مركز الكفل التاريخي) بإنشاء نماذج ثلاثية الابعاد، تعتمد دقة النماذج على عدد الصور الملتقطة للاثر أثناء المسح، يمكن ان يكون الانموذج بمستوى تفاصيل واحد أو بأكثر من مستوى اعتمادا الهدف من الانموذج الرقمي.

اشارة الدراسات العامة إمكانية اعتماد تقنية المسح في توثيق الاثار او المباني التراثية رقميا او لغرض إعادة اعمارها الذي قد يحدث نتيجة الظروف الطبيعية او الحروب واعمار الإرهاب لتعزيز الذاكرة الجمعية بصورة عامة، والدراسات الخاصة حول مدينة الموصل واعتماد تقنية المسح التصويري وأهمية الذاكرة الجمعية للمدن المحررة وتوجيه اعادة الاعمار بصورة خاصة. وصولا الى صياغة المشكلة البحثية في (عدم شمولية الدراسات السابقة حول دور تقنية المسح التصويري (Photogrammetry) في الذاكرة الجمعية واعمار المدن– توثيق ونشر التراث المادي، وبما يحقق المقاومة الثقافية للمدن).

8. اعتمادية الأنموذج الرقمي (3D-photogrammetry)

ان تحليل الدراسات السابقة ابرز جوانب المسح التصويري تتمثل بمدى ملائمة الأنموذج الرقمي ثلاثي الابعاد مع المبنى الفعلي بالاستناد الى مجموعة مؤشرات تمثلت بـــــ (ملائمة الانموذج الرقمي مع المبنى الفعلي)، (وضوح الابعاد الاستيعابية للشكل والاظهار الحقيقي للخصائص الشكلية للمبنى والمتمثلة بالملمس واللون والشكل والاضاءة)، (الطرز المعمارية الاصلية لاجل اعادة البناء المرئي للمبنى)، (تكامل عرض النموذج بخصائصه المادية واللامادية) وكما طرحها الجدول (1) في ادناه:

الجدول (1): المفردات الرئيسة والثانوية والقيم الممكنة لخصوصية أنموذج المسح التصويري (3D-Photogrammetry)، (المصدر: الباحثين).

المفردة الرئيسة	المفردة الثانوية	القيم الممكنة	
اعتمادية الأنموذج الرقمي أنموذج المسح التصويري ثلاثي الابعاد (3D-photogrammetry)	ملائمة الانموذج الرقمي (3D) مع المبنى الفعلي	اظهار المواد الاصلية	
	الابعاد الاستيعابية للشكل والاظهار الحقيقي للمبنى	الملمس	
		اللون	
		الشكل	
		الاضاءة	
	الطرز المعمارية الاصلية للمبنى	الطرز والانماط المعمارية	
		التفاصيل المعمارية والانشائية	
	تكامل عرض النموذج الرقمي مع المبنى الفعلي	الخصائص المادية للأنموذج	درجة التطابق (متطابق – غير متطابق)
		الخصائص اللامادية للأنموذج	درجة التطابق (متطابق – غير متطابق)

9. الدراسة العملية

1.9. جامع الباشا (حالة دراسية)

يتعلق العمل البحثي الاكاديمي بالتوثيق الرقمي لجامع الباشا التراثي. يقع جامع الباشا في محلة باب السراي التاريخية من مدينة الموصل القديمة، الشكل رقم (4). تم توثيق جامع الباشا الذي يعد من أبرز معالم الذاكرة الجمعية والتراث المعماري الموصلي في منطقة الاسواق القديمة، الية مقاومة ثقافية لحفظ وصون الجامع (Younus,2023,p.130). تعرضت مدينة الموصل القديمة الى ضرر بنسبة 80% من النسيج الكلي نتيجة للعمليات العسكرية الاخيرة ضد الارهاب عام 2017، فقدت المدينة القديمة العديد من المباني التراثية التي

تعد كنوز حضـارية لا تقدر بثمن بين دمار كامل او شـبه كامل، منها مباني سـكنية ودور عبادة بين مرقد وكنيسـة ومسـجد وجامع ، يعد جامع الباشا من معالم الاسواق القديمة تضرر بشكل جزئي في الحرب وبحاجة الى حفاظ واعمار، الشكل رقم (5).

الشكل (4): موقع جامع الباشا في محلة باب السراي، المصدر: (Engineering Construction Office – Mosul,1982,p.5).

الشكل (5): صور توضح حالة الدمار في جامع الباشا بعد الحرب، (المصدر: الباحثين عن الشيخ ذاكر مسؤول الجامع).

1.1.9. معلومات تاريخية

بنى جامع الباشـا والي الموصـل محمد امين باشـا في ولايته سـنة (1169هـ-1755م)، يقع الجامع في سـوق الموصـل تحيط به الأسواق، من الشرق سوق السمكرية (التنكجية) ومن الغرب سوق الصفارين ومن الجنوب سوق الحصيرجية ومن الشمال جزء من سوق باب السـراي للتحفيات. تبلغ مسـاحة ارض الجامع (1575) م٢ ويتكون من المصـلى واروقته والمقبرة التي تشـكل جزءاً منها، ثم الحوش الذي يتوسـطه نافورة جميلة وتحيط به المدرسـة من جهة الغرب والاروقة الشـمالية وغرف الجامع من الشـمال والمرافق الصـحية من جهة الشـرق، وللجامع مدخلان، الرئيس من جهة سـوق السـراي وتقع المنارة بجانبه، والفرعي من جهة سـوق السـمكرية. لا يختلف الجامع في مكوناته الأساسية عن الجوامع الأخرى في المدينة ولا سيما في وضع المصلى وأسلوب تصميمه على شكل مركز وجناحين وتوسط القبلة فيه وشكلها ووقوع الاروقة في مقدمته وكذلك وضـع الحوش وكونه مركز الفعاليات المحيطة به كالمدرسـة والاروقة الشـمالية للصـلاة خارج المصـلى ولوازم الوضـوء، والشـئ نفسـه ينطبق على عناصـره المعمارية التفصـيلية فانها لا تختلف عن مثيلاتها في الجوامع، كالاقواس والاعمدة والمشاكي والعقد والزخارف والكتابات (Engineering Construction Office – Mosul, 1982, p. 95).

2.1.9. جمع البيانات ومعالجتها وتحويلها

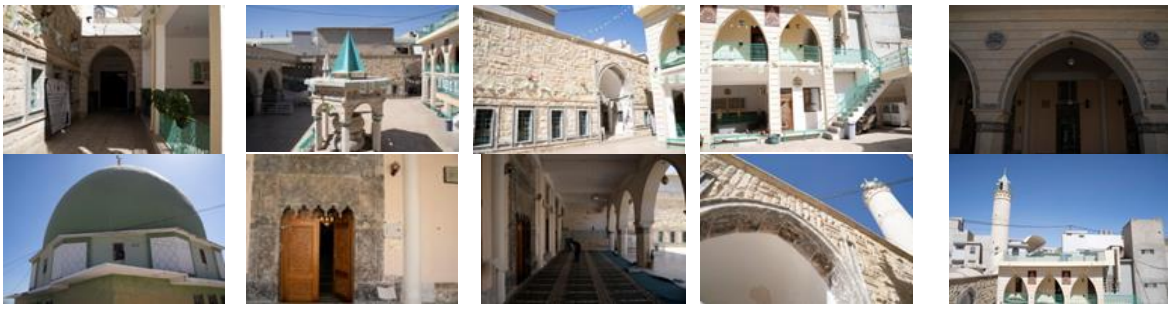
اسـتخدم البحث تقنية المسـح التصـويري للحصـول على نموذج رقمي ثلاثي الابعاد دقيق من حيث الابعاد والشـكل بحيث تكون هندسته قادرة على توفير مصـدرا موثوق للمعلومات. اهم خطوات المسح التصـويري هو التقاط سلسـلة متتالية متداخلة من الصـور العالية الجودة (والتي تعتمد اسـاسـا على الباحثة التي قامت بالتصـوير) للمبنى، باسـتخدام كاميرا رقمية احترافية، اسـتخدامت كاميرا تصـويرية

فوتوغرافية رقمية (Sony a7 III ILCE7M3/B Full-Frame Mirrorless Interchangeable-Lens Camera with 3-Inch LCD, Body Only,Base Configuration,Black) وذلك للحصـول على نموذج رقمي ثلاثي الابعاد لسـطح الموقع، الشـكل رقم (6).

الشكل (6): الكاميرا التصويرية المستخدمة نوع (Sony)، والكاميرا في موقع القياس، (المصدر: الباحثين).

تم وضـــع خطة شـــاملة لتصـــوير الارضـــي، وذلك للحصـــول على انموذج رقمي للجامع. تمت الاســـتعانة بكاميرا (SONY-ILCE7M3)، مع ضـبط الاعدادات اليدوية في الكاميرا دون اسـتخدام فلاش، وتقسـيم الجامع الى مناطق لتصـويره بشـكل يتداخل مع بعضـه، التقطت الصـور بالتسلسل في دائرة حول الكائن. بدأ بدائرة بزاوية منخفضـة، ثم واحدة أخرى بزاوية أعلى لالتقاط الأسطح العلوية. هدف البحث إلى التداخل بنسـبة (50٪) على الأقل بين كل صـورة؛ الى (60–80٪) مثالية. أخيراً، والتأكيد على التقاط عدد من الصـور الإضـافية للمناطق والعناصـر التي تحتوي على تفاصـيل مهمة، الشـكل رقم (7). وقد تمت اعمال التصـوير للجامع فيما يقارب (10) أيام واسـتخدمت ما يقارب من أربعة الاف ومائة واثنين وخمسـين (4152) صـورة. بعد التقاط الصـور للموقع المختار(جامع الباشـا)، فصـلت الصـور الملتقطة في الفناء عن الصـور التي التقطت في داخل المصـلى في ملفين مختلفين. وفصـلت الصـور الخارجية الى الصـور التي التقطت من الفِناء والصور التي التقطت من السطح بعد عملية الفصل، انظر الشكل رقم (8).

شكل (7): الصور الإضافية لعنصر المحراب الرئيس الذي يحتوي على تفاصيل مهمة، (المصدر: الباحثين).

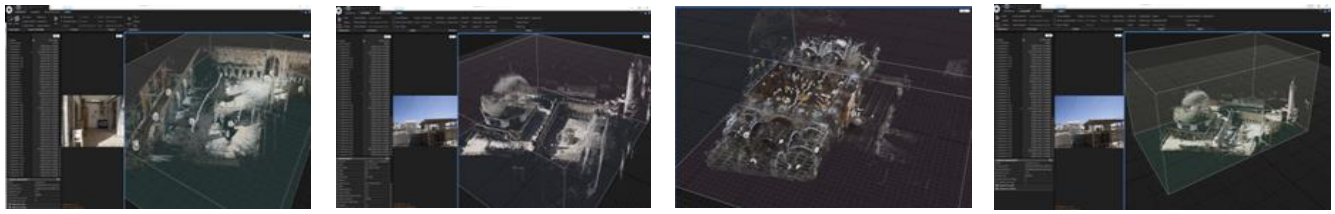


شكل (8): نماذج من الصور الملتقطة لجامع الباشا في فناء الجامع، (المصدر: الباحثين).

استخدم البرنامج الأساسي المعروف باسم (Reality-Capture) لمعالجة الصور أو المسح التصويري بغرض بناء انموذج ثلاثي الابعاد. برنامج (Reality-Capture) هو تطبيق برنامج ثلاثي الابعاد، وهو يقوم ببناء أو بانشـــاء انموذج ثلاثي الابعاد بدقة عالية من خلال الصـــور الفوتوغرافية، ويتم تحويل هذه الصـــور الى انموذج رقمي وصـــفي ثلاثي الابعاد في أربع خطوات او ماتســـمى ســـير العمل (WORKFLOW)، الشكل (9).

- الخطوة الأولى: إضافة الصور (Add-imagery) وتعني بادراج الصور الملتقطة عن طريق السحب والافلات.

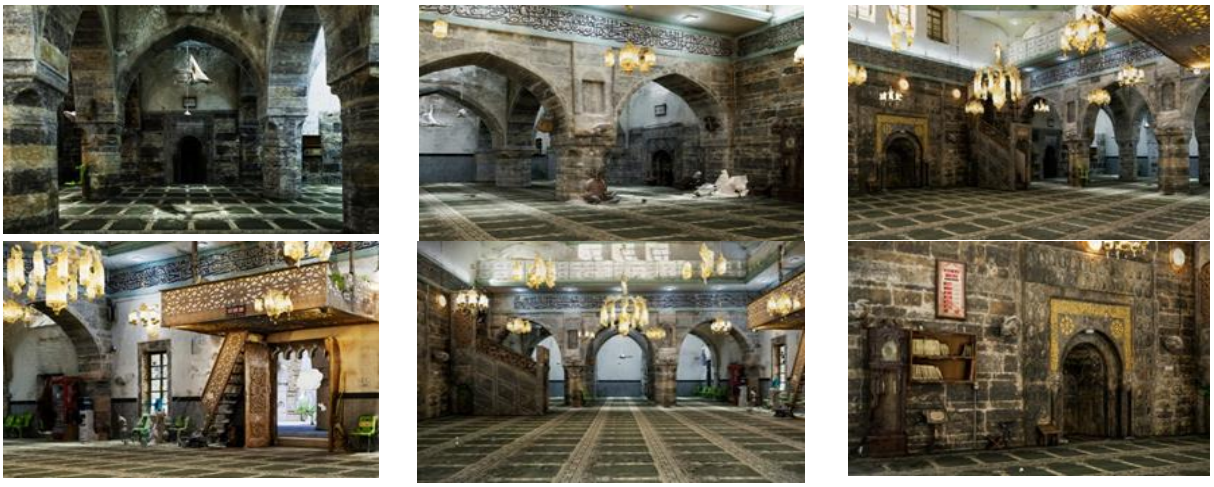
- الخطوة الثانية: العملية (Process) يقصد بها العمليات التي تجرى على الصور لبناء النموذج ثلاثي الابعاد ويشمل ذلك اضافة الألوان والنسيج (Colorize& Texture).
- الخطوة الثالثة والأخيرة التصدير (Exporting) تصدير الانموذج ثلاثي الابعاد بامتداد (".Fbx*) الى برنامج (Lumion-12).



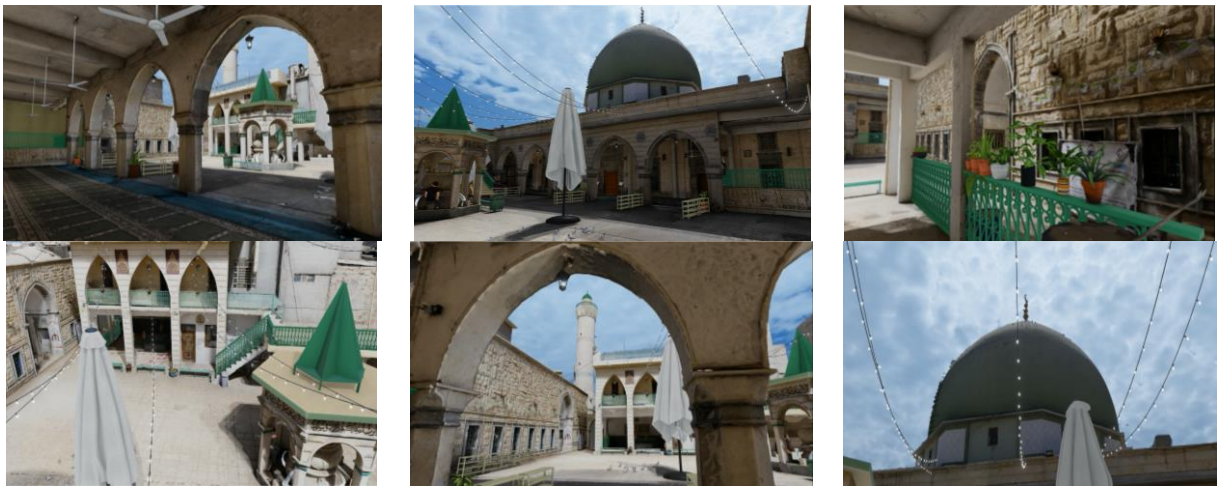
شكل (9): خطوات بناء الإنموذج الرقمي الوصفي ثلاثي الابعاد (المسح التصويري)، باستخدام برنامج (Reality-Capture)، (المصدر: الباحثين).

3.1.9. تطوير انموذج المسح التصويري

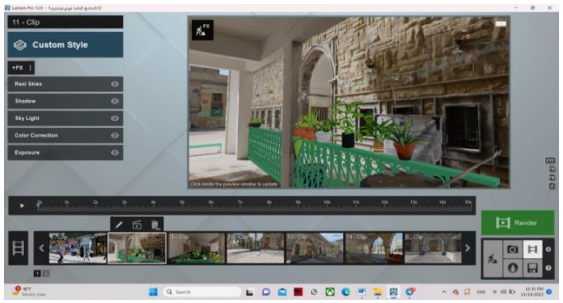
في هذه المرحلة يطور الانموذج (Photogrammetry) للجامع بالاعتماد على برنامج (Lumion-12) لإنشاء صور واقعية للمبنى والاخراج للنماذج الثلاثية الابعاد والمشاهد المعمارية بشكل اقرب ما يكون للواقعية من اجل أضافة البيئات الحقيقية للانموذج من حيث الاضاءة والخامات الحقيقية و(Animation) ونماذج الاشخاص الافتراضية، وتظهر نتائج مخرجات برنامج (Lumion) العديد من اللقطات المنظورية الخارجية والداخلية للجامع بعد الاعمار والتطوير، وكما موضح في الاشكال الاتية (10) و(11)، واخيرا اعداد فيديو داخلي وخارجي (MP4) للمبنى وتهيئته للنشر، الشكل رقم (12) و(13).



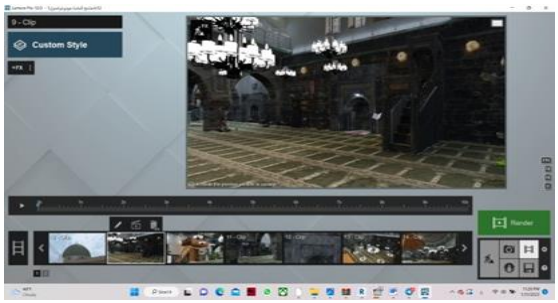
شكل (10): اخراج لقطات منظورية واقعية للجامع في مصلى الجامع ببرنامج (Lumion-12)، (المصدر: الباحثين).



شكل (11): اخراج لقطات منظورية واقعية للجامع في فناء الجامع ببرنامج (Lumion-12) ، (المصدر: الباحثين).



شكل (12): اعداد فيديو (MP4) للجامع في الفناء ببرنامج (Lumion-12)، (المصدر: الباحثين).



شكل (13): اعداد فيديو (MP4) للجامع في المصلى ببرنامج (Lumion-12)، (المصدر: الباحثين).

2.9. استمارة الاستبيان

1.2.9. اسباب تصميم استمارة الاستبيان

تم تصميم استمارة الاستبيان عبر صياغة الاسئلة بهدف التحقق من إعتمادية الانموذج الرقمي في تعزيز الذاكرة الجمعية، في ضوء المؤشرات التي تم طرحها في جدول رقم (1) وبما يؤكد حفظ تنشيط المبنى ضمن الذاكرة الجمعية. وكما يوضح جدول رقم (2)

الجدول (2): استمارة الاستبيان وبما يؤكد اعتمادية الانموذج الرقمي (المسح التصويري) في حفظ تنشيط المبنى ضمن الذاكرة الجمعية، (المصدر: الباحثين).

أسئلة الاستبانة
س1: ما مدى وضوح–تطابق واقتراب– تفاصيل الانموذج النهائي المعروض وانسجامه مع مبنى (جامع الباشا) في الواقع؟ جيد جداً جيد مقبول سيء سيء جداً
س2: ما مدى تعزيز ادراك الخصائص الشكلية للانموذج (الخصائص الشكلية لمبنى جامع الباشا) واظهار القيم الواقعية (الملمس، الالوان، الشكل، الاضاءة). جيد جداً جيد مقبول سيء سيء جداً
س3: هل تم الحفاظ على خصائص المبنى وسماته (الخصائص الطرازية والمعمارية الاصيلة)؟ جيد جداً جيد مقبول سيء سيء جداً
س4: ما مدى سلاسة وانسيابية عرض الانموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد (التراث المادي). جيد جداً جيد مقبول سيء سيء جداً

2.2.9. عينة المستبينين

تضمنت عينة المستبينين؛ عينة قصدية من ذوي الاختصاص تتميز بخبرة في اختصاص التوثيق وتاريخ المنطقة بصورة عامة، شملت نخبة من أساتذة قسم الهندسة المعمارية وكلية الاثار في جامعة الموصل ونخبة من طلاب قسم هندسة العمارة المشتركين في اعمال ومسابقات التوثيق، (30) مستبين.

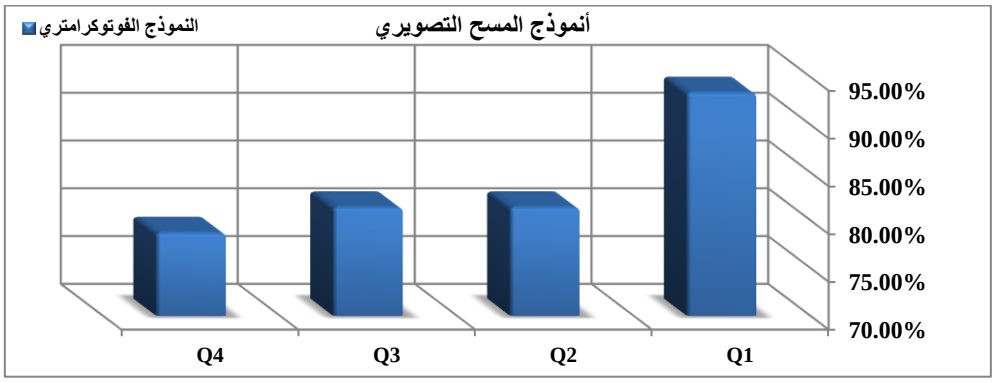
3.2.9. القياس

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، تضمن البحث جمع البيانات من خلال استمارة الاستبانة، اعتمد مقياس ليكرت الخماسي (Likert-scale) وذلك للحصول على معلومات عن خصائص وملامح عينة المستبينين، مقياس (Likert) الخماسي هو مقياس ترتيبي، ويتم ترقيم المقياس الخماسي عن الخيارات (اتفق تماما، اتفق، محايد، لا اتفق، لا اتفق تماما)، تعبر عن الاوزان (weight)، وهي (اتفق تماما=5، اتفق=4، محايد=3، لا أتفق=2، لا أتفق تماما=1). وتم الاعتماد على برنامج "Excel" من البرامج الاحصائية، وسيلة قياس.

10. النتائج

تتضمن هذه الفقرة نتائج اسئلة الاستبيان الخاص بمفردة اعتماد الانموذج الرقمي؛ **ملائمة الإنموذج الرقمي- انموذج المسح التصويري مع المبنى الواقعي.**

اظهرت نتائج استمارة الاستبيان فيما يخص الاجابة عن مجموعة من الاسئلة حول **اعتمادية الانموذج الرقمي– أنموذج المسح التصويري**، كما موضح في جدول رقم (2). الشكل (14) يوضح النسب المئوية لأجابة المختصين؛ عن سؤال: تطابق واقتراب الانموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد المعروض وانسجامه مع مبنى (جامع الباشا) في الواقع، (93.33%) لانموذج المسح التصويري وكان اتجاه العينة جيد جدا. اما سؤال: وضوح الابعاد الاستيعابية للشكل (الخصائص الشكلية لمبنى جامع الباشا) واظهار القيم الواقعية (الملمس، الالوان، الشكل، الاضاءة)، (81.33%) للانموذج وجاء اتجاه العينة جيد. واجاب المتخصصون بنسبة (81.33%) للانموذج الفوتوكرامتري عن (الحفاظ على خصائص المبنى وسماته؛ واعادة البناء الرقمي المرئي وفق الخصائص الطرازية والمعمارية الاصيلة) وكان اتجاه العينة جيد. واخيرا، اشار المتخصصون بنسبة (78.67%) للانموذج عن (مدى تكامل عرض الانموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد (التراث المادي)، وكان اتجاه العينة ايضا جيداً.



الشكل (14): النسب المئوية للانموذج المسح التصويري، المصدر: الباحثة

11. الاستنتاجات:

القى البحث الضوء على خارطة طريق للحفاظ على التراث الثقافي المادي، باستخدام تطبيق جديد وواعد تقنية (Photogrammetry) لنمذجة التراث المعماري توثيقه وحفظه وخزنه واسترجاعه بطريقة دقيقة ومن ثم نشره، خاصة فيما يتعلق بالتراث المتضرر، فضلا عن امكانية تطوير أنموذج المسح التصويري التصوري في بناء أنموذج معلومات البناء التراثي والتاريخي ثلاثي الابعاد (3D-HBIM) غني بالمعلومات، وبالتالي تعزيز الحفاظ والتوثيق وتحقيق المقاومة الثقافية للمدن.

برز دور تطور فكر المقاومة الثقافية في المدن يدور حول؛ مقاومة الفكر الناتج عن تبني الحداثة (النمط الدولي) ومسألة الازدواجية بين الماضي والحاضر، ومقاومة الفكر الحداثي وإعادة البناء والتطوير بعد الكوارث والحروب وصولا الى الرقميات، بهدف تحقيق الحفاظ على التراث الثقافي (المادي وغير المادي)، والهوية والذاكرة الجمعية للشعوب. يوفر التوثيق الرقمي بتقنية (Photogrammetry) الية مقاومة لاستدامة التراث وبقائه واستمراريته، والعمل على تجهيز الوعي الجمعي بذاكرة ثقافية، مما يجعل الفرد يشعر أن تراثه حي وأنه موجود وجزء من وعيه الموروث من جيل إلى جيل. التراث المادي المتمثل بالمباني التراثية/ التاريخية كمنتج جمعي يعبر عن ذاكرة المدينة وأماكن الذاكرة والارتباط بين الماضي والحاضر.

حقق التوثيق الافتراضي للتراث المعماري القائم فرصة اضافة الى السجل التاريخي من خلال حفظ أشكالها الأصلية، بتوفر أرشيف رقمي متكامل للتراث المعماري محل الدراسة، فضلاً عن إمكانية نشره إلكترونياً على نطاق واسع كما ظهر في الفترات المثالية من تاريخه، لما له من أهمية ثقافية وعاطفية وتأثيرها، والحفاظ على الذاكرة الجمعية، وتعزيز الهوية المحلية، وخدمة مشاريع الحفظ والترميم، ولأغراض علمية وثقافية وسياحية، واقتصادية في تنمية المجتمع المحلي وكحل للتحديات الراهنة والمشكلات الإنسانية والتنموية.

12. التوصيات

توصي الدراسة في ظل الدمار الذي تعرضت له الأبنية والمواقع التاريخية والتراثية في مدينة الموصل القديمة نتيجة الحرب الأخيرة بما يلي:

- توظيف تقنية المسح التصويري (Photogrammetry) في قطاع التراث العمراني، التوثيق والتجسيد الافتراضي للتراث المعماري المفقود والقائم وتكوين مكتبة افتراضية تعمل كمخزن وثائقي لعناصر التراث ونشرها بهدف الحفاظ على الذاكرة الجمعية، والحفاظ على تاريخ الموصل، وتعزيز الهوية المحلية التي تقترب من تأثير البناء التاريخي الحقيقي، وفي عرض وتحليل تاريخ عمارة الموصل. ويتم ذلك من خلال دراسة تفاصيلها ومقارنتها ببعضها البعض، وتحليل طرق البناء والتشييد.
- استخدام الأجهزة والتقنيات الحديثة تقنية المسح بالليزر ثلاثي الأبعاد (التقنيات غير تدميرية) المناسبة لتوثيق المباني القائمة ودمج هذه الأجهزة مع تقنية المسح التصويري (Photogrammetry).
- توثيق التراث الثقافي غير المادي رقمياً، إلى جانب التراث المادي، ونشر تراث الموصل بطريقة حديثة، بهدف تسهيل وصول عامة الناس إلى التراث الثقافي، من خلال المنصات الرقمية مثل الإنترنت والمتاحف الافتراضية والمواقع الثقافية. والتي تتوافق وتتناسب مع التوجهات الحديثة ومتطلبات الجيل الحالي والجيل القادم في المستقبل.

References:

Abdul Rahman, Raghad Akram; Al-Alaf, Imad Hani, (2021), "Interactive models as a means to enhance community awareness in urban preservation experiences," symposium on the academic role in projects to revive the old city of Mosul, Department of Architecture, College of Engineering, University of Mosul- [Arabic].

Al -Naim, M. A. , (2013). Urban Transformation in the City of Riyadh: A Study of Plural Urban Identity, Open House International, Vol. 38 No. 4, pp.70-79. https://doi.org/10.1108/OHI-04-2013-B0008.

Al-Allaf, Imad Hani; Ibrahim, Muwaffaq Youssef, (2018) "Integrated results using multi-level re-enactment techniques integrating photogrammetry and laser scanning techniques," Symposium on Employing Contemporary Technologies to Revive the Old City of Mosul, Department of Architecture, College of Engineering, University of Mosul- [Arabic].

Al-Badrani, Siba, (2008). the transformation of architectural identity in the Urban Environment: Analytical study for Cultural Resistance mechanism in commercial streets for Mosul city, Ph.D. thesis, University of Technology- [Arabic].

Al-Nimrah, Nader Jawad; Daoud, Hussam El-Din, (2008). "Towards the application of interactive virtual heritage to represent architectural heritage: the path of Al-Rifaya in Gaza City," Architectural Heritage International Conference on Reality and Challenges of Preservation- [Arabic].

Al-Nimrah, Nader Jawad; Jaafar, Ashraf Abdel Moneim, (2013). "Modern Methods in Architectural Documentation of Archaeological Sites in Palestine - Iwan's Experience in Architectural Documentation of Archaeological Sites in the Old City of Gaza Using GIS," Journal of Scientific and Engineering Research-[Arabic].

Al-Samarrai, Iyad Abdel-Razzaq Mohsen, "The Role of Technology in Reconstruction," Master's Thesis, unpublished, University of Technology, 2021- [Arabic].

AL-Solaivani, Faris Shoukri Hameed, (2005). Cultural Resistance in Urban Environment: An analytic study of physical identity transformations (Case study: Apart in City of Mosul), Ph.D. thesis, University of Baghdad- [Arabic].

Baik, Ahmad, (2017). "From point cloud to Jeddah Heritage BIM Nasif Historical House-case Study",Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage, 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.daach 02.001

Bristow, David N.; Mohareb, Eugene A., (2019). "From the urban metabolism to the urban immune system", Journal of Industrial Ecology; 1–13.

Bristow, David N.; Mohareb, Eugene A., (2019). "From the urban metabolism to the urban immune system", Journal of Industrial Ecology; 1–13.

Chen, C and Hsu, L. (2015). "A study of immunity-based urban system: A morphological approach", Procedia Computer Science 60, p.652–661.

Deeb, Fayez; Al-Khalil, Omar, (2012). "Documentation of archaeological structures using multi-image 3D modeling," Damascus Journal of Engineering Sciences, Volume Twenty-Eight, Issue Two- [Arabic].

El-Sherbiny, Mohamed Ahmed Rizk Ali, (2015). "Towards a Scientific Model for the Visual Re-Embodiment of the Disappeared Architectural Heritage," PhD thesis, Benha University, Shubra Faculty of Engineering, Department of Architecture, Cairo, pp. 20-21- [Arabic].

Engineering Construction Office - Mosul, service buildings in the city of Mosul (models of general documentation), (1982), Heritage Authority - General Directorate of Antiquities and Museums of the Northern Region - General Organization for Antiquities and Heritage, pp. 62-67- [Arabic].

European Union/ European Regional Development Fund,(2018). "Digitization of Natural and Cultural Heritage", 4thThematic Seminar 13th-15th, March.

Frampton K. (2016), 20 Toward a Critical Regionalism: Six points for an architecture of resistance. In: Docherty Th, editor. Postmodernism: A ReAder. Routledge; p. 275–9.

Gharaghooshi, F. Z.,McMeel D., and M. Manfredini, (2014). "Digital technologies and the production of spaces of resistance." International Contemporary Urban Issues Conference on Rethinking the Informality. https://doi. org/10.13140/RG. Vol. 2. No. 3939.6089.

Halbwachs, M., "On Collective Memory", L.A., Ed.; University of Chicago Press: Chicago, IL, USA; 1992, p.33.

Hou, Jeffrey& Hammami, Feras , (2015). "On the Entangled Paths of Urban Resistance, Urban Planning and Heritage Conservation", Volume 1, Cities that Talk. PlaNext. http://dx.medra.org/10.17418/planext.2015.vol.01.

https://gr.linkedin.com/in/panos-papadatos-6a37ab33

Hussein, Fatmaelzahraa, John Stephens, and Reena Tiwari. (2020). "Towards psychosocial Well-Being in historic urban landscapes: the contribution of cultural memory." Urban Science 4.4: 59.

Koomleh, Mostafa Hosseini, and Fatemeh Sotudeh Alambaz.(2015). "Methods and techniques in use of collective memory for increasing sustainability of urban environments."

Lak, Azadeh; Hakimian, Pantea,"Collective memory and urban regeneration in urban spaces: Reproducing memories in Baharestan Square, city of Tehran, Iran", City, Culture and Society, 2019, pp.1-10.

Lerma García, J. L., Cabrelles López, M., Navarro Tarin, S., & Fabado Salvador, S. (2013). From digital photography to photogrammetry for cultural heritage documentation and dissemination. Disegnarecon, 6(12), 1-8.

Martínez-Carricondo, P., Carvajal-Ramírez, F., Yero-Paneque, L., & Agüera-Vega, F. (2021). Combination of HBIM and UAV photogrammetry for modelling and documentation of forgotten heritage. Case study: Isabel II dam in Níjar (Almería, Spain). Heritage Science, 9(1), 1-15.

Ministry of Culture, (2022). "Guide to Documentation and Digital Archiving of Cultural Heritage" - [Arabic].

Misztal, B.A., "Collective memory in a global age: Learning how and what to remember", Current Sociology, 58(1), 2010, p.3.

Muhammad Ali, Husam Abdul Khaliq, (2020). Informatics Management of Architectural and Urban Heritage, The historic center of the city of Kifil as a model, Master thesis, AL-NahrainUniversity- [Arabic].

Suhaila, Agout; Al-Mustafa, Faylah Muhammad, (2021)."Application of photogrammetry technology in the service of archaeological heritage - the Iominium site as an example", Journal of Archaeological Studies, Volume (19), Issue (1), pp. 346-361- [Arabic].

Tejedor, Blanca, et al., (2022). "Non-destructive techniques (NDT) for the diagnosis of heritage buildings: Traditional procedures and futures perspectives." Energy and Buildings: 112029.

Trujillo, J. C., Alves, G. M., (2016)."Digital mediation and occupation of public space: hybrid spaces for connection and cultural resistance", SIGraDi, XX Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, 9-11, November, 2016 - Buenos Aires, Argentina.

Wyatt- Spratt, Simon, (2018)."Scanning vs Photogrammetry: the pros and cons of different 3D modelling techniques", Conference: National Archaeology Student Conference.

Younus, Iqbal. (2023), "The Cultural Resistance of Cities: Historical/ Heritage Building Information Modeling (HBIM) in documenting the Tangible and Intangible Heritage of an elected part of the Old City of Mosul," PhD thesis, unpublished, University of Technology, Baghdad- [Arabic].

Younus, Iqbal, Wahda Al-Hinkawi, and Sabeeh Lafta. (2023), "The role of historic building information modeling in the cultural resistance of liberated city." Ain Shams Engineering Journal 14.10: 102191.