بسم الله الرحمن الرحيم

MONA MAGHRABY

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

MONA MAGHRABY

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

جامعة عين شمس

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

قسم

نقسم بالله العظيم أن المادة التي تم توثيقها وتسجيلها
علي هذه الأقراص المدمجة قد أعدت دون أية تغيرات

يجب أن

تحفظ هذه الأقراص المدمجة بعيدا عن الغبار

MONA MAGHRABY

كلية الآثار
قسم ترميم الآثار

استخدام تقنيات بناء النماذج الحاسوبية ثلاثية الأبعاد لتوثيق وتسجيل واستكمال وإعادة بناء المباني الأثرية المهدمة - تطبيقا علي مبني مختار

رسالة علمية مقدمة للحصول على درجة الماجستير

في الترميم المعماري والحفاظ على المباني والمواقع الأثرية

من قسم ترميم الآثار – كلية الآثار – جامعة القاهرة

إعداد الباحثة

هند أحمد إسماعيل شمس الدين

مهندسة معمارية

تحت إشراف

أ.د./ محمد عبد الهادي محمد

أستاذ الترميم المعماري للمباني والمواقع الأثرية والتراثية
قسم ترميم الآثار – كلية الآثار – جامعة القاهرة
(غفر الله له)

أ.م.د. / ياسر يحيى أمين عبد العاطى

أستاذ مساعد الترميم الإنشائي للمباني والمواقع الأثرية والتراثية
قسم ترميم الآثار – كلية الآثار – جامعة القاهرة

أ.د./ دليلة يحيى أحمد الكرداني

أستاذة العمارة و التصميم العمراني
قسم عمارة – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

١٤٤١هـ – ٢٠٢٠ م

ملخص البحث

يوجد بمصر الكثير من القطع والمباني والصروح والمواقع الأثرية التي تنتشر في جميع أنحاء البلاد ولم يتم توثيقها بعد، أو التي تودع وثائق تسجليها في الأدراج وأرفف المكتبات دون أن يراها أحد أو يعلم حتى عن وجودها إلا من بحث عنها للدراسة أو حب الاطلاع، والتي تتعرض لعوامل تلف وأخطاء بشرية متزايدة وسريعة، والتي يجب محاربتها كأعباء تضاف إلى متطلبات الحفاظ عليها من الاندثار التام عبر الزمن، وعدم إهدار مجهود الأمم السابقة، وحق الأجيال القادمة بأن تعلم عن تراثها التي تتهافت عليه الدول الأخرى.

تناقش هذه الرسالة تسجيل وتوثيق وتخيل للإعادة البناء واستكمال المباني الأثرية وبالأخص المباني الأثرية المهدمة جزئيًا أو كليًا بالنماذج ثلاثية الأبعاد باستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء Building Information Modeling "BIM" وتطبيق ذلك علي القباب السبع (٤٠٠ هـ - ١٠١٠ م – رقم أثر ٤٧٣) والمشهور بالسبع بنات التي تعد من الآثار النادرة والقليلة الباقية من العصر الفاطمي، وتوجد الآن في حالة شبة مدمرة.

وذلك من خلال ما ورد عنها في الوثائق الأثرية من وصف كتابي أو صور أو رسومات... الخ، واستغلال التقنية في تطبيق علم الآثار الافتراضي وإعادة بناء وتكوين المباني أو المنشآت أو القطع الأثرية افتراضيًا علي الحاسب في حقب ثابتة واستخدامها للحصول علي المساقط الأفقية والواجهات والتفاصيل للأثر بالأبعاد الحقيقية ومقياس الرسم المناسب؛ بهدف الوصول إلي إحياء الوثائق الأثرية للآثار، وتوفير طريقة لتوثيق المباني الأثرية بتكلفة أقل من الطرق الحديثة ذات التكاليف المرتفعة، وتوفير مكتبة لعناصرها المعمارية الفريدة والمميزة، وكذلك توفير مادة علمية يمكن الاستفادة منها في دراسات قادمة تعمل على توجيه وتطوير طرق التوثيق والآليات المستخدمة للحفاظ على المعالم الأثرية.

وقد اعتمدت الدراسة في منهجيتها علي محورين رئيسيين وهما:

محور نظري: تم فيه التركيز علي دراسة أعمال التوثيق المعماري للمباني الأثرية والتراثية وعناصرها المعمارية والزخرفية المختلفة، وعرض لأهميتها ومنهجيتها وطرقها وأدواتها المتعددة من جميع التقنيات القديمة والحديثة المتطورة والمطبقة والمستخدمة في بناء النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد لهذه لمباني ومراحل تطبيقها المختلفة، ثم عرض للتقنية المستخدمة في الجانب التطبيقية بهذه الرسالة وهي تقنية نمذجة معلومات البناء "BIM"، وطريقة الاستفادة منها في مجال الآثار، ثم عرض لبرنامج الـ Revit الذي تم استخدامه في الجانب التطبيقي ويتبع تقنية الـ"BIM"، وفائدته في مجال الآثار.

و**محور تطبيقي:** تم فيه التركيز علي إعداد الدراسات التاريخية والمعمارية والأثرية المتكاملة لأثر القباب السبع كأحد المباني الأثرية في مصر والمتهدمة جزئيًا، والذي تم اختياره للتطبيق عليه؛ لما له من أهمية تاريخية ومعمارية وأثرية، وذلك من خلال جمع ودراسة كل الوثائق الأثرية وأعمال التوثيق والترميم السابقة له، وإجراء الدراسة الميدانية له من خلال الرفع المساحي والهندسي، وأخذ عينات من عناصره الأساسية وتحليلها، وفحص ما بها من مظاهر التلف؛ للتأكد من المواد المستخدمة في بناء الأثر وتوثيقها، وتم أيضًا دراسة المحيط العمراني للأثر، ثم بناء النموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد له، واستكمال جميع أجزائه المفقودة والمندثرة سواء المعمارية، أو الإنشائية، أو الزخرفية بحيث تحاكي الشكل الحقيقي للأثر عند بنائه، ثم تقديم وعرض مخرجات وفوائد هذه النماذج في شكل مساقط أفقية وواجهات بكامل الأبعاد ونماذج افتراضية خارجية وداخلية بمقياس رسم حقيقي، وجداول بيان حصر بالكميات المواد المستخدمة في بناء الأثر، وأيضًا نماذج افتراضية للوضع الحالي له.

وتوصلت الرسالة إلي أن توثيق المباني الأثرية المهدمة بالنماذج ثلاثية الأبعاد من خلال الوثائق القديمة لها باستخدام تقنية الـ "BIM" مفيد جدًا في إحياء الوثائق الأثرية، وإعادة بناء المباني أو المنشآت الأثرية افتراضيًا علي الحاسب (Visual Realty) وإخراج نماذج افتراضية ذات دقة عالية وأبعاد حقيقية، وليس نموذجا شكليًا فقط، وأيضًا رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد وجداول بيان حصر بالكميات المواد المستخدمة في بنائها، والتي يمكن الاستفادة منها مستقبلًا في عمليات الترميم والصيانة وإعادة التأهيل وإعادة الاستخدام للمباني الأثرية، وعمل واقع افتراضي للمدينة بالكامل، والحفاظ علي الآثار.

الكلمات المفتاحية

- التسجيل والتوثيق
- إعادة البناء
- إعادة الإعمار
- النماذج ثلاثية الأبعاد
- نمذجة معلومات البناء "Building Information Modeling "BIM
- برنامج الـ Revit
- المباني الأثرية المهدمة
- القباب السبع
- العصر الفاطمي
- الفسطاط

قائمة الاختصارات

- د.ت: دون تاريخ.

- “BIM”: Building Information Modeling.
- n.d. : not date.

بِسْمِ اللَّـهِ الرَّحْمَـٰنِ الرَّحِيمِ

"لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ ۗ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۖ وَاعْفُ عَنَّا وَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا ۚ أَنْتَ مَوْلَانَا فَانْصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ"

قال رسول الله -صلّى الله عليه وسلَّم-:

"إنَّ اللهَ يحِبُّ إذا عمِلَ أحدُكم عملًا أنْ يُتقِنَه"

صدق رسول الله

قال أحد شوقي:

قـم للمعلم وفـه التبجيلا

كـاد المعلم أن يكون رسولا

الإهداء

إلى صديقتي ونور حياتي ومن علمتني أول حرف في الكلام... إلى ملاذي بالسراء والضراء ... إلى منهل العطاء الذي لاينضب إلى القلب الذي علمني معنى العطاء بلا مقابل والصبر على الصعاب وتحمل ما لايطاق ... إلي من تدعو لي بأفضل الدعوات ... إلى من أرجو الله أن يحفظها لي، وأن يعطيها الصحة والعافية في الدنيا، والمكانة العالية في أعلي منازل الجنة.

أمي الغالية

إلي روح أستاذي ومعلمي الأستاذ الدكتور/ **محمد عبد الهادي** (غفر الله له).

إلي **إخوتي وأحبائي وأصدقائي وزملائي ومعلميني.**

إلى كل من أحبني وساعدني في إنجاز هذا العمل وأسعده ما وصلت إليه....أهدي عملي هذا إليه.

هند شمس الدين

.

الشكر والتقدير

في البدايــة أشــكر الله (عز وجل) الذي هداني وأرشدني لأقدم هذا العمل بما فيه من خير لبلدي من غير حول لي ولا قوة.

ويسرني أن أوجه الشكر والتقدير لكل من ساهم أو علمني أو ساعدني بكلمة في إعداد هذه الرسالة، وأخص بالشكر إلى أستاذي ومعلمي الجليل الغائب الحاضر **أ.د/ محمد عبد الهادي** (غفر الله له).

من ثم أخص الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل **أ.د / ياسر يحيي عبد العاطي** الذى تعلمت منه الكثير، والذى كان بجواري ويشاركني هذا العمل خطوة بخطوة.

وأتوجه بالشكر إلى معلمتي وقدوتي **أ. د/ دليلة الكردانـي** التي شاركتني المتاعب من خلال تعديل وتنسيق الرسالة حتى تكون على أكمل وجه.

وخالص الشكر والتقدير من أعماق قلبي إلى أستاذي ومعلمي **أ.د/ محسن محمد صالح** الذى تعلمت منه الكثير في علم ترميم الآثار.

وأيضًا الشكر والتقدير إلي **أ.د/ أحمد عبد الغفار** الذي شرفني بوجوده في لجنة المناقشة والحكم.

كما أننى أتوجه بخالص الشكر والامتنان إلى **أ.د/ محمود عبد الحافظ**، و**أ.د / محمد عطيه على** لنصائحهم وآرائهم المثمرة التي ساهمت بدور كبير في إخراج هذا العمل.

ولن أنسى المجهود العظيم والعلم الغزير لـ **أ.د/ طارق جلال** في علم الحاسب الذى من خلاله تم إخراج هذا العمل في هذه الصورة المشرفة.

كما أننى أشكر أساتذتي الأجلاء الذى تعلمت منهم الكثير في دراستي بالدراسات العليا بكلية الآثار، وهم: **أ.د/ أحمد شعيب** في ترميم الآثار، و **أ.د/ سيد البنا** في الحفاظ على المدن والمواقع الأثرية، **أ.د/ جمعه عبد المقصود** في صيانة وترميم المواد العضوية.

وأتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى رؤساء القسم الذين تم إنجاز هذا العمل تحت قيادتهم وإسهاماتهم وهما: **أ.د/ مصطفي عطية** و**أ.د/عاطف عبد اللطيف**.

كما أننى أتوجه بالشكر والتقدير إلى أساتذة قسم الترميم الذين تعلمت منهم الكثير، وهم: **أ.د/ هالة عفيفي**، و**أ.د/عبدالله محمود** (أستاذة صيانة وترميم المواد الغير عضوية) و**أ.د/ سوسن درويش** (أستاذ الكيمياء).

وأتقدم بالشكر والتقدير والامتنان إلى **أ.د/ مراد فوزي، أ.د/ شريف عمر، ود/ محمود الجوهري** الذين ساندوني جنبًا إلى جنب في تجهيز العينات.

كما أننى أدين بكل الشكر والامتنان إلى **أ.د/ أسامة طلعت** على مجهوده العظيم في تقديم التسهيلات في الحصول علي المعلومات وإنهاء الأوراق الخاصة بالرسالة.

وإلي باقي الأساتذة الأجلاء في القسم.

وأتوجه بخالص الشكر والتقدير لأساتذتي في **كلية الهندسة جامعة المنصورة**، وأخص بالذكر **أ.د/ أحمد البهلول (**غفر الله له**)** الذي علمني الرسم الهندسي، و**أ.د/ مجدي صموئيل** الذي عملني الجد في المهنة مهما كنت امرأة**.**

و أ.د/ أسامة فرج الذي علمني الدقة والاهتمام والجودة بالعمل في المجال المعماري.

و**أ.د/ محمد خليل** الذي دلني علي دراسة دبلوم الترميم المعماري في كلية الآثار.

وأيضًا أخص بالشكر والتقدير إلي أ.م.**د/ مدحت سمرة** الذي مد يد العون بالمراجعة والتحليل والمشورة في الكثير من موضوعات الرسالة، بالأخص في مجال التقنيات الحديثة.

واتجه بخالص الشكر والتقدير إلي **م/ محمد سعد حسانين** علي وقفه بجانبي في فترة الدراسة.

ولن أستطيع أن أنسي الشكر والتقدير إلي **أ/ السيد سعد أحمد** زميل رحلة اكتشافي للأثر وزيارته مرارًا و تكرارًا وتقديمه النصائح والمعلومات المفيدة لي طوال عمل في الرسالة.

ثم الشكر والتقدير إلي **أ/ إيناس عبد القادر** صديقة العمر والدراسة في مساعدتها لي في مراجعة فهارس المحتويات والأشكال والمراجعة اللغوية للرسالة.

وأيضًا إلي **أ/ مصطفي عبد العزيز** و**أ/ ياسمين أشرف** زملائي الأعزاء الذين ساعدوني في أعمال كثيرة ومختلفة علي برامج الأوفيس.

وشكر خاص **لمركز التوثيق الحضاري بالقرية الذكية** وأخص بالذكر: **أ/ أميرة صديق** التي استدعتني لزيارة المركز والتعرف علي مهامه.

وأيضًا **لمركز تسجيل الآثار بالقلعة** بالأخص: **أ/ منجي أحمد أمام** (مدير عام مركز الدارسات الأثرية التابع لقطاع الآثار الإسلامية والقبطية بالقلعة)، و**أ/ نجوى محمد أحمد** (مدير عام مركز تسجيل الآثار الإسلامية والقبطية بالقلعة)، **ود/ أحمد رياض، و/أ أحمد الصاوي.**

وشكر خاص لـ **أ/ محمد البدوي**، و**أ/ أحمد ماهر**، و**أ/ صفاء خلف عبد العال** مفتشي الآثار بشارع المعز لدين الله لمساهمتهم في إعطاء المعلومات من دون مقابل.

والشكر والتقدير لمركز **بيم أرابيا BIMarabia** ومجهود م/ عمر سليم؛ حيث يعتبر المركز من أهم وأفضل المصادر العربية لتتعرف وتعلم تقنية الـ "BIM"، وبالأخص مجلتها الرقمية باللغة العربية.

ولا أستطيع أن أنسي الشكر والتقدير إلي **أ/ أماني عبد الحافظ** أمينة مكتبة قسم العمارة - كلية الهندسة، و**أ/ محمد البغدادي** مدير قسم شئون الدراسات العليا كلية الآثار سابقًا لمساعدتهما لي.

وأتوجه بخالص الشكر والتقدير **لمديري وزملائي في المجموعة الهندسية الاستشارية "سيجمان" أ.د. محمد محمود العدوي ناصف** ، وأخص بالشكر **أ.د/ وائل الدجوى** و**أ.د/ نبوي حامد** على مساهمتهم بالمشورة الفعالة والبناءة في إنجاز هذا العمل.

كما أنني أدين بكامل الشكر والتقدير والعرفان إلى **م/ محمد عثمان**، و**م/ محمد سالم**، و**م/ محمد حسين** مديري في العمل والذين أتاحوا لي الوقت للعمل في الرسالة، وأهدوني المساعدة والمشورة.

وأتوجه بخالص الشكر إلى **م/ نبيل إسماعيل**، و**م/ محمد شمعه**، و**م/ طه إسماعيل** على الدعم وبث الطاقة الإيجابية لي في فترة الدراسة.

وبكامل الشكر والتقدير أتقدم إلى **م/ نهال رسلان**، و**م/ علاء عبدالله**، و**م/ أحمد أمين** على إسهاماتهم ودعمهم لي بالمشورة واتخاذ القرارات في تكملت الدراسة.

كما أنني أتقدم بكامل الشكر إلى **م/ محمد عادل** على مساعدته لي للعمل علي برنامج الفوتوشوب.

وكل الشكر والتقدير إلى **م/ أحمد سعيد** على مرافقته لي لزيارة موقع الأثر، والى **م/ مصعب علي** على مجهوداته ومساندته لي في تجهيز وتخليص الأوراق.

كما أنني أتوجه بالشكر إلى **م/ أحمد إبراهيم** على مجهوداته ومساعدته لتوفير البرنامج Revit الأصلي، والصيانة لحاسبي الشخصي، وكل ما يتعلق ببرامج الحاسب.

كما أنه يسعدني أن أتقدم بالشكر إلى **أ/ فريد سعيد** على مرافقته لي لزيارة الأثر، ومساعدته أيضًا في الطباعة وتجهيز القاعة وما يلزم للمناقشة.

ويسرني أن أتقدم بكامل الشكر والتقدير إلى **أ/ أحمد فؤاد**، و**أ/ محمد إبراهيم** على مساعدتهما لي في كل ما يخص الحسابات والإجازات من العمل لإنهاء الرسالة.

وأيضًا الشكر إلي **عم/علي النباتي** علي دوره العظيم في سهره معي بعملي لإنهاء ما علي من أعمال.

ثم الشكر والتقدير إلي كل شخص ساعدني ونسيت سهو ذكر اسمه.

فلكم الشكر والتقدير وخالص الاحترام.