

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / إدارة المشاريع



عنوان البحث

أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية في أبوظبي

دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل (DMT)

إعداد الطالب/

عمار التوم حسين عوض الكريم

الرقم الأكاديمي : 251003153

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

العام الدراسي:

2025

حقوق الطبع والنشر

يُمنع منعاً باتاً نشر أو إعادة نشر هذا البحث دون إذن خطي من جامعة ميدأوشن ويعتبر هذا البحث ملكاً كاملاً للجامعة.

إن هذا البحث وبكل ما ورد فيه يخدم أغراض البحث العلمي الخاص بجامعة ميدأوشن وأي تعدي عليه بكل أنواع النشر والطباعة سيخضع تحت طائلة قانون الملكية الفكرية

الباحث/ عمار التوم حسين

الإهداء

إلى روعي والدي الحبيين (رحمهما الله رحمة واسعة)،

الذي علماني أن لاسبيل للنجاح إلا بتبني العلم ، وأن الاجتهاد هو الطريق إلى ذلك ...
رحلا عن الدنيا وبقيت كل ذكراهما الطيبة هما وقودي الدائم في كل مناحي الحياة ...
إليكما أهدي ثمرة جهدي ، وفاءً وحباً وعرفاناً ...

إلى زوجتي الغالية، وأبنائي الأعزاء،

رفقاء دربي، وسندي في كل المراحل،
الذين أحاطوني بالصبر والدعم والاهتمام،
فكانوا خير معين لي في رحلة البحث والتعب والسهر.

إلى إخوتي الأعزاء،

الذين كانوا دائماً بجانبني بالدعاء والسؤال والدعم ...
أهديكم هذا الإنجاز عربون محبة واعتزاز وفخر بكم ...

وإلى أسرتي كلها،

التي غرست في نفسي قيم الصبر والعطاء ...
أهدي هذا العمل ليكون ثمرة وفاء لهم جميعاً ...

شكرى وثقلى

الحمد لله أولاً وآخراً، على توفيقه وعونه في إتمام هذا العمل البحثي الذي بين يدي القارئ الكريم.

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى **سعادة الدكتور الفصيل عبد الحميد** على ما بذله من جهد مقدر، وما قدمه من توجيهات قيمة ، كان لها بالغ الأثر في إنجاز هذا البحث وصياغته على النحو المطلوب. كما لا يفوتني أن أعبر عن شكري لأساتذة كلية إدارة المشروعات الذين كانوا دائماً مثلاً للعباء والوفاء الأكاديمي.

وأيضاً أتقدم بالشكر الجزيل لكل الأفراد والمهندسين والمدراء العاملين لدى الشركات الاستشارية وشركات المقاولات الذين ساهموا معي بشيء من وقتهم لعكس تجاربهم في موضوع البحث عن طريق الاستبيان الذي وزع عليهم ... أشكرهم فرداً فرداً وأتمنى لهم كل توفيق.

وشكر خاص أسوقه إلى أخي العزيز المهندس / أبوبكر التوم على نصائحه ووقوفه معي في خطوات الاستبيان وتذليله لكثير من الصعاب حتى يتمكن الجميع من الإدلاء بآرائهم فله مني كل تقدير واحترام.

وفي الختام، فإن ما تحقق من جهد إنما هو بتوفيق من الله تعالى، فإن كان فيه من صواب فمن الله، وإن كان من خطأ أو تقصير فمني ومن الشيطان، وأسأل الله أن ينفع به، وأن يجعله لبنة في صرح العلم والمعرفة.

المستخلص

إن قطاع إدارة المشاريع الحكومية في إمارة أبوظبي شهد في الآونة الأخيرة نموا ملحوظا ومتسارعا في التحول الرقمي الذي قادته ولازالت حكومة أبوظبي لتحقيق رؤيتها الاستراتيجية لعام ٢٠٣٠ . وتعد نمذجة معلومات البناء (BIM) من أبرز الأدوات الرقمية التي أحدثت تحولاً نوعياً في طريقة إدارة وتصميم وتنفيذ المشاريع ، إذ تمثل نظاما رقميا متكاملًا يجمع بين مختلف الأطراف في بيئة عمل موحدة يمكن مشاركة البيانات من خلالها بكل يسر وسهولة.

يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية في أبوظبي، من خلال دراسة تطبيقية على مشاريع متنوعة يعمل عليها الاستشاريون والمقاولون تحت مظلة دائرة البلديات والنقل (DMT) .

تعتمد الدراسة على منهج وصفي تحليلي يجمع بين الأسلوبين الكمي والنوعي، وذلك عبر استبيان ميداني موجه إلى المهندسين والاستشاريين والمقاولين الذين يقومون بالتعامل مع منصة بناء الخاصة بدائرة البلديات والنقل ، بالإضافة إلى تحليل البيانات باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة مثل (SPSS) لاختبار الفرضيات وتحديد العلاقات بين المتغيرات.

تتمثل المشكلة الرئيسية في استمرار اعتماد الجهة الحكومية المنظمة DMT على أنظمة تقليدية مثل استخدام أنظمة المراجعة (CAD) التي تفتقر إلى وجود نظام موحد ومتكامل ، مما يؤدي وجود فجوات واسعة بين عمليتي التصميم والتنفيذ، وتأخير الإنجاز، وزيادة وقت المشاريع والصرف المالي. ومن هنا تأتي أهمية دراسة أثر نمذجة معلومات البناء (BIM) في تحسين وضبط المشاريع حتى تصل إلى تحقيق كفاءة عالية وتحديث البيانات وجودتها مما يمكننا من اتخاذ القرارات المناسبة لكل مرحلة من المراحل التي تصادفنا في المشاريع.

أظهرت نتائج الدراسة المتوقعة أن تطبيق نمذجة معلومات البناء يسهم بشكل مباشر في رفع الكفاءة الإدارية للمشاريع الحكومية، من خلال التواصل الفعال بين الأقسام المختلفة، وتقليل الأخطاء أثناء مرحلة التصميم، وتقليل زمن المراجعات والموافقات ، وأيضا تقليل الهدر المالي الناتج من إعادة الأعمال. كما تبين أن هناك علاقة طردية قوية بين مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) ومستوى كفاءة إدارة المشاريع من حيث الزمن والجودة .

توصي الدراسة بضرورة تعميم تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) بالمفهوم الشامل في جميع مشاريع الجهات الحكومية بأبوظبي خصوصا في دائرة البلديات والنقل في تسليمات المراجعات ، ووضع خطة واضحة وقوية لتطبيقه حسب متطلبات ISO 19650، إلى جانب التركيز على تدريب الكوادر الوظيفية عبر برامج تدريب وتأهيل مستمرة تغطي كافة النواحي الهامة في نمذجة معلومات البناء ، وتطوير روح الابتكار في هذا المجال الحي والهام.

الكلمات المفتاحية : إدارة المشاريع الحكومية، نمذجة معلومات البناء (BIM)، دائرة البلديات والنقل (DMT)، التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD)، حكومة أبوظبي، نظام ISO 19650، استبيان ميداني، SPSS

فهرس الموضوعات

رقم الصفحة	اسم الموضوع	رقم
٢	حقوق الطبع والنشر	
٣	الإهداء	
٤	شكر وتقدير	
٥	المستخلص	
٧	فهرس المحتويات	
٩	فهرس الجداول	
١٠	فهرس الأشكال والصور	
١١	فهرس المصطلحات والاختصارات	
١١	فهرس الملاحق	
	الفصل الأول : المدخل العام للبحث	
١٦	المقدمة العامة	
١٧	تعريف بإدارة المشاريع الحكومية في أبوظبي	
١٧	مفهوم الكفاءة في إدارة المشاريع الهندسية	
١٨	أهمية التحول الرقمي في قطاع البناء	
١٨	دور الـ BIM في التحسين المؤسسي	
١٩	مشكلة الدراسة	
١٩	أهمية الدراسة	
٢٠	أداف الدراسة	
٢١	تساؤلات الدراسة	
٢٢	فرضيات الدراسة	
٢٢	النموذج النظري للدراسة	
٢٤	حدود البحث	
٢٥	خلاصة الفصل الأول	
	الفصل الثاني : الدراسات السابقة والإطار النظري	
٢٧	مقدمة الفصل	
٢٨	نمذجة معلومات البناء BIM	
٣١	الدراسات السابقة في مجال نمذجة معلومات البناء BIM	
٣٨	مشاريع حكومية في أبوظبي استخدمت فيها الـ BIM	
٤٦	أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة	
٤٦	ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة	
٤٨	خلاصة الفصل الثاني	
	الفصل الثالث : منهجية البحث	
٥٠	مقدمة الفصل	
٥١	منهج البحث	
٥١	مجتمع البحث	
٥١	عينة البحث	
٥٤	أداة البحث	

٥٤	خطوات إعداد أداة البحث	
٥٥	صدق فقرات البحث	
٥٦	ثبات الاستبيان	
٥٧	معيان التصحيح	
٥٧	المعالجة والأدوات الاحصائية	
	الفصل الرابع : تحليل البيانات والنتائج – الاقتراحات والتوصيات	
٥٩	مقدمة الفصل	
٥٩	تحليل البيانات	
٦٣	اختبار فرضيات البحث	
٦٦	نتائج الدراسة	
٦٨	توصيات الدراسة	
٦٩	مقترحات الدراسة	
	المراجع	
٧١	المراجع الأجنبية	
٧٢	المراجع العربية	
	الملاحق	
٧٣	الملاحق	
١٠٢	شكر وتقدير	
١٠٣	Abstract	
١٠٤	غلاف البحث (باللغة الانجليزية)	

فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم
٣١	جدول ١-٢ خفض التكاليف المباشرة	١
٣٢	جدول ٢-٢ تقليص مدة التنفيذ	٢
٥٢	جدول ١-٣ توزيع العينة حسب الخصائص الديموغرافية	٣
٥٦	جدول ٢-٣ ألفا كرونباخ لكل المحاور	٤
٥٧	جدول ٣-٣ جدول معيار التصحيح	٥
٥٩	جدول ١-٤ تحليل البيانات للمحور الثاني	٦
٦٠	جدول ٢-٤ تحليل البيانات للمحور الثالث	٧
٦١	جدول ٣-٤ تحليل البيانات للمحور الرابع	٨
٦٢	جدول ٤-٤ تحليل البيانات للمحور الخامس	٩
٦٣	جدول ٥-٤ اختبار فرضيات البحث للمحور الثاني	١٠
٦٣	جدول ٦-٤ اختبار فرضيات البحث للمحور الثالث	١١
٦٤	جدول ٧-٤ اختبار فرضيات البحث للمحور الرابع	١٢
٦٤	جدول ٨-٤ اختبار فرضيات البحث للمحور الخامس	١٣
٧٣	جداول إضافية في باب الملاحق	

فهرس الأشكال والصور

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم
٢٣	شكل رقم ١-١ المتغير المستقل والمتغير التابع	١
٢٤	شكل رقم ٢-١ خريطة دولة الامارات العربية المتحدة	٢
٣٩	صورة رقم ١-٢ مطار زايد الدولي	٣
٤٠	صورة رقم ٢-٢ المنطقة الثقافية في جزيرة السعديات	٤
٤١	صورة رقم ٣-٢ متحف اللوفر أبوظبي	٥
٤١	صورة رقم ٣-٢ متحف جوجنهايم أبوظبي	٦
٤١	صورة رقم ٤-٢ متحف زايد الوطني أبوظبي	٧
٤٣	صورة رقم ٦-٢ مشروع قطار الاتحاد	٨
٤٣	صورة رقم ٧-٢ مشروع قطار الاتحاد	٩
٤٣	صورة رقم ٨-٢ مشروع قطار الاتحاد	١٠
٤٤	صورة رقم ٩-٢ مشروع تطوير جزيرة الجبيل	١١

فهرس المصطلحات والاختصارات الخاصة
بنمذجة معلومات البناء BIM بصورة عامة

Abbreviation	Meaning
AEC	Architecture, Engineering & Construction
AIA	American Institute of Architects
AIM	Asset Information Model
AIR	Asset Information Requirements
APEX	Advanced Project Experience
AR	Augmented Reality
AS-BUILT	As-Built Drawings
BEP	BIM Execution Plan
BIM	Building Information Modeling
BIM COLLABORATION	BIM Collaboration
BIM INTEGRATION	BIM Integration
BIM WORKFLOW	BIM Workflow
BMS	Building Management System
BOQ	Bill of Quantities
CAD	Computer-Aided Design
CDE	Common Data Environment
CLASH DETECTION	Clash Detection

CLASH DETECTION REPORT	Clash Detection Report
COBie	Construction Operations Building Information Exchange
COORDINATION MODEL	Coordination Model
DIGITAL TWIN	Digital Twin
FM	Facility Management
GIS	Geographic Information System
IFC	Industry Foundation Classes
IPD	Integrated Project Delivery
ISO	International Organization for Standardization
IT	Information Technology
ITC	Information Technology & Communication
LOD	Level of Development
MEP	Mechanical, Electrical & Plumbing
MODEL CHECKING	Model Checking
MODELING	Modeling
PROCESS OPTIMIZATION	Process Optimization
SCAN TO BIM	Scan to BIM
SIMULATION	Simulation
VDC	Virtual Design & Construction

VIRTUAL CONSTRUCTION	Virtual Construction
VISUALIZATION	Visualization
VR	Virtual Reality

فهرس الملاحق

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم
	طلب تحكيم استبيان بحثي – لغة عربية	١
	طلب تحكيم استبيان بحثي – لغة انجليزية	٢
	صورة من طلب تحكيم استبيان بحثي – بتوقيع محكم رقم ١	٣
	صورة من طلب تحكيم استبيان بحثي – بتوقيع محكم رقم ٢	٤
	طلب مشاركة في استبيان – لغة عربية	٥
	طلب مشاركة في استبيان – لغة انجليزية	٦
	محاور الاستبيان : المحور الأول : الخصائص الديموغرافية	٧
	محاور الاستبيان : المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء	٨
	محاور الاستبيان : المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية	٩
	محاور الاستبيان : المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ	١٠
	محاور الاستبيان : المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة	١١
	خطاب دائرة البلديات والنقل بشأن بدء تطبيق الـ BIM في مشاريع البنى التحتية	١٢
	جداول ثبات الاستبيان Questionnaire Reliability Tables	١٣
	جداول الارتباطات Correlations Tables	١٤
	جداول التكرارات Frequencies Tables	١٥
	جداول الاحصاءات الوصفية Descriptive Statistics Tables	١٦
	جداول أنوفا ANOVA Tables	١٧

الفصل الأول

المدخل العام للبحث

١. المقدمة العامة

تشهد إمارة أبوظبي نهضةً سريعةً في مجال البنية التحتية وإدارة المشاريع الحكومية المتنوعة، حتى أصبحت المشاريع الحكومية اليوم هي اللاعب رقم واحد لرؤية إمارة أبوظبي في تحقيق الرؤية التطويرية لعام 2030

يوجد في العاصمة أبوظبي العديد من الجهات الحكومية المسؤولة عن تخطيط وتصميم وتنفيذ المشاريع المتنوعة مثل الطرق والجسور والمباني الحكومية والمشروعات السكنية ومرافق الطاقة والمياه وغيرها، ومن بين هذه الجهات، تبرز دائرة البلديات والنقل (DMT) بوصفها الجهة الرسمية لمثل هذه المشاريع وهي الجهة التي تضع المعايير وتشرف على تطبيقها وتنفيذها بمعية الشركاء الفاعلين

أصبح من الضروري تبني نظام خاص في إدارة المشاريع ألا وهو النظام الرقمي مع توسع المشاريع وزيادة حجمها وتعقيدها، يتيح هذا النظام التحكم الدقيق بالمعلومات الفنية والإدارية، ويقلل من الهدر في الوقت والموارد. ومن هذا الاتجاه الجديد ظهرت نمذجة معلومات البناء (BIM) كأحد أهم الأدوات الرقمية التي أحدثت تغييراً جذرياً في طريقة إدارة المشاريع الهندسية بصورة عامة والمشاريع الحكومية بصورة خاصة، حيث يتم تجميع وتحليل المعلومات في نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد به كافة البيانات والمعلومات ذات الصلة بالمشروع.

بدأت إدارة المشاريع في أبوظبي بالتحول من النمط التقليدي القائم على المستندات الورقية والتنسيق اليدوي إلى نموذج يعتمد على التكامل الرقمي بين مختلف التخصصات الهندسية والإدارية. حيث بدأت نمذجة معلومات البناء BIM تشق طريقها تدريجياً في المشاريع الصغيرة كمشاريع الفلل السكنية والبنائات السكنية ومشاريع البنى التحتية الحكومية ولكن يبقى دائماً التحدي الأعظم هو أن تلك التقنية تطبق فقط داخل الجهات الحكومية المصممة والمالكة للمشروع وأن الجهة المنظمة المتمثلة في دائرة البلديات والنقل DMT فقط تستلم أعمال المراجعة من تلك الجهات الحكومية بصيغة الـ CAD وهو ما أحدث فجوة بين الطرفين.

إن دراسة أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بأبوظبي ليست مجرد دراسة أكاديمية، بل تمثل محاولة علمية لتسليط الضوء على كيفية الاستفادة من هذه التقنية الفاعلة في توظيف إدارة المشاريع على النحو الأمثل وما يصاحب ذلك من نجاح في إدارة المشاريع الحكومية عن طريق ضبط الوقت والجودة وتحقيق شفافية بين كافة الأطراف المعنية .

١-١ تعريف بإدارة المشاريع الحكومية في أبوظبي

إدارة المشاريع هي عملية تخطيط وتنظيم على الموارد والأنشطة التي تلزم لتحقيق هدف محدد في مجال زمني محدد. وتتميز المشاريع الحكومية في مدينة أبوظبي بكونها لها رؤية تتوافق مع رؤية أبوظبي لعام 2030 م

تتولى دائرة البلديات والنقل DMT والشركاء الاستراتيجيين التابعين لها، مهمة الإشراف على المشاريع من خلال منصة رقمية جديدة تم إطلاقها في عام ٢٠٢٤ تحمل اسم منصة (بناء) (Bena'a) تغطي جميع مراحل دورة حياة المشروع: من التصميم وحتى تسليم المشروع ومتبوعا بالتراخيص والتصديقات وشهادات عدم الممانعة والتي تساعد في توجيه المشاريع بصورة أفضل أثناء مرحلة دورة حياة المشروع.

في السابق كانت دائرة البلديات والنقل تعتمد على منصة باسم MePS يتم فيها رفع المخططات الهندسية المصممة باستخدام نظام الكاد CAD الذي تم شرحه سابقا وتوضيح عدم فاعليته في موضوع التنسيق بين الأقسام الهندسية المختلفة. أما في منصة بناء الرقمية التي تم عملها تمت إضافة الجزئية الخاصة بتطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) وربطها بتقنيات الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والمعزز حيث توفر بيئة موحدة لكافة المعلومات الخاصة بالمشاريع مما يساهم في رفع كفاءتها.

٢-١ مفهوم الكفاءة في إدارة المشاريع الهندسية

الكفاءة في إدارة المشاريع يقصد بها قدرة المؤسسة سواء شركة أو مكتب استشاري أو شركة مقاولات على تحقيق الأهداف وبالجودة المطلوبة في نطاق زمني محدد مع التأكيد على تقليص هدر الموارد بصورة كبيرة

أما الكفاءة في إدارة المشاريع الهندسية فهي قدرة الفرق الهندسية على الحفاظ على دقة التصميم، وجودة التنفيذ، وتكامل التخصصات المختلفة (معمارية، إنشائية، ميكانيكية، كهربائية)

حينما يحصل تكامل في البيانات والمعلومات بين الجهات المختلفة تتحقق الكفاءة الإدارية ، وحين تترجم هذه البيانات والمعلومات إلى قرارات تنفيذية وما يرتبط بها من جودة ودقة فستتحقق الكفاءة الهندسية.

٣-١ أهمية التحول الرقمي في قطاع البناء

يتطور العالم بوتيرة سريعة في مجال إدارة المشاريع حيث يتم اكتشاف أشياء جديدة في كل مرة خصوصاً في مجال البناء، هذا التطور السريع جعل من التحول الرقمي أداة فاعلة في تحسين دقة البيانات، وتقليل الأخطاء، والتنسيق التام بين عمليات التصميم والتنفيذ. إن أحد أهم الأهداف الإستراتيجية في خطط دائرة البلديات والنقل بأبوظبي هو تبني التحول الرقمي بما فيها نمذجة معلومات البناء (BIM) حيث تم البدء بالتحول تدريجياً إلى منصة بناء التي تم ذكرها سابقاً وتم التقليل من أعمال الورق في المعاملات حيث ساهمت المنصة الجديدة بناء في تقليل زمن الاجراءات ونسبة 70% من وقت الاجراءات ومساهماتها في تقليل التكاليف والهدر غير المبرر في المواد دون التأثير على جودة البناء (مكتب أبوظبي الإعلامي – ١٨ يونيو ٢٠٢٥)

كما ساهم هذا التحول في بناء ما يُعرف بـ"التوأم الرقمي (Digital Twin)" الذي يسمح بمحاكاة المشروع الفعلي وتشغيله قبل إنشائه فعلياً، مما يقلل المخاطر ويزيد من الكفاءة التشغيلية للمباني والمنشآت الحكومية.

٤-١ دور نمذجة معلومات البناء في رفع كفاءة المؤسسات

يمثل BIM أكثر من مجرد أداة تصميم ثلاثي الأبعاد؛ فهو نظام إداري متكامل يساعد في انجاز المشروع بطريقة فعالة مع الحفاظ على الدقة وبأقل عدد من الأخطاء التي تصاحب المشروع أو حلها تماماً

يساعد BIM المؤسسات الحكومية على:

- رفع كفاءة التنسيق بين الإدارات المختلفة (التصميم، العقود، التنفيذ).
- بناء قاعدة بيانات مركزية للمشاريع تسهل مراقبة الجودة.
- تحليل الأداء و تمكين متخذي القرار من الاعتماد على بيانات فورية وموثوقة.

٥-١ مشكلة الدراسة

لا يزال تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) مقتصر فقط على الفلل السكنية والتي ستبدأ في بدايات عام ٢٠٢٦ م بالإضافة لمشاريع البنى التحتية التي تم البدء بتطبيقها تدريجيا اعتبارا من عام ٢٠٢١ م إن التوجه الكبير الذي أبدته الجهات الحكومية في مدينة أبوظبي واختيار العديد من تلك الجهات لتقنية نمذجة معلومات البناء BIM كوسيلة لاستخدامها في مراحل التصميم والإدارة الهندسية وبرغم كل ذلك وما تم صرفه من مبالغ في سبيل الحصول على هذا الخيار وأيضا تدريب الموظفين عليه إلا أن نظام اعتماد المشاريع الهندسية لدى دائرة البلديات والنقل DMT لا يزال يعتمد على تسليم ملفات الـ CAD فقط ولا تقبل نماذج موديلات رقمية تم تصميمها بنمذجة الـ BIM أو ملفات IFC التي تنتج من ملفات الـ BIM حينما تقوم بعمليات المراجعة والموافقات الرسمية ، هذا الاختلاف بين التحول الرقمي داخل الجهات الحكومية والاستشارية والتحول الرقمي داخل الجهة الحكومية المنظمة والمرخصة للمشاريع أدى لظهور ثغرة تنظيمية تمثلت في فقدان كم هائل من المعلومات للنماذج الرقمية عند تحويلها إلى نماذج تقليدية وهذا يترتب عليه العمل بصورة مزدوجة بالنسبة للجهات الحكومية التي تصمم عن طريق الـ BIM ومن ثم تحول الـ CAD وتسليمه للجهة المنظمة التي تراجعها ومن ثم يتم ارجاعه مثلا لغرض التعديل في شئ ما ففتقوم الجهة الحكومية بتعديله مره أخرى داخل منظومة الـ BIM وهكذا في حلقة مفرغة لا وجود فيها لأي معلومات يمكن الاستفادة منها ، وهذا بالتأكيد ينتج عنه زيادة زمن المراجعة والتنسيق بين التخصصات – ومن هنا تبرز مشكلة البحث الرئيسية في عدم وضوح أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء حينما يتم تطبيقه داخليا وليس رسميا على الكفاءة الإدارية والفنية للمشاريع الهندسية الحكومية في مدينة أبوظبي .

٦-١ أهمية الدراسة

أولا : الأهمية العلمية :

- هذا البحث يشرح مشكلة لم يتم تناولها مسبقا وهي تطبيق الـ BIM داخل الجهات الحكومية وعدم اعتماده لدى دائرة البلديات والنقل عند تسليم الملفات بغرض المراجعة.
- يقدم هذا البحث حصيلة علمية في فهم هذه المشكلة وأثرها على الكفاءة في المشاريع الحكومية.
- تعريف بضرورة تطبيق معايير ISO 19650 في الجهات الحكومية.

أولا : الأهمية التطبيقية :

- هذا البحث يساعد في تبني مبادرة لتطوير نظام BIM متكامل يربط الكل تحت مظلة واحدة.
- إذا ما تم تطبيق الـ BIM بالطريقة المثالية فإنه سيحسن من جودة الرسومات والوثائق ويقلل من إعادة الأعمال.
- يساعد هذا البحث في تطوير بيئة مشتركة CDE وقبول ملفات BIM بشتى الامتدادات داخل دائرة البلديات والنقل DMT.

٧-١ أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

تحليل أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) داخل الجهات الحكومية فقط دون غيرها ومعرفة أثر عدم اعتمادها رسميا في دائرة البلديات والنقل DMT ووضع تصور تطويري يعزز من الكفاءة في الإدارة الفنية.

الأهداف الفرعية:

- معرفة مدى تأثير تطبيق نمذجة معلومات البناء BIM داخليا في رفع جودة الرسومات الهندسية والوثائق وتحسين التواصل والتنسيق في المشاريع الحكومية.
- معرفة أثر عدم قبول نماذج الـ BIM لدى دائرة البلديات والنقل DMT على زمن المراجعات والاعتمادات.
- معرفة كيف يؤثر التحويل بين نماذج الـ BIM إلى ملفات CAD على إعادة العمل في المشاريع الحكومية
- دراسة الانعكاسات التي تنتج بين الجهات الحكومية ودائرة البلديات والنقل DMT
- قياس الاستعداد من قبل الجهات الحكومية ودائرة البلديات والنقل DMT لجعل الـ BIM هو الحلقة الواصلة بين الجميع
- تطوير نماذج BIM في دائرة البلديات والنقل DMT بما يتوافق مع مقياس ISO19650 .

٨-١ تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيسي :

ما أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء BIM داخل الجهات الحكومية فقط مع عدم اعتمادها ضمن نظام الترخيص والاعتمادات لدى دائرة البلديات والنقل DMT وتأثير كل ذلك على تحقيق الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية ؟

الأسئلة الفرعية:

- إلى أي مدى يساهم تطبيق BIM داخليًا في تحسين جودة الوثائق الهندسية في المشاريع الحكومية؟
- ما أثر عدم قبول نماذج BIM في DMT على زمن اعتماد المشاريع الحكومية؟
- كيف يؤثر التحويل من BIM إلى CAD على التنسيق بين التخصصات المختلفة في المشاريع الحكومية؟
- ما الانعكاسات الإدارية والفنية لعدم استثمار نماذج BIM في مرحلة التنفيذ وإدارة الأصول الحكومية؟
- ما مستوى جاهزية الجهات الحكومية و DMT للتحويل إلى اعتماد نماذج BIM ضمن إجراءات المراجعة الرسمية؟
- ما الإطار المقترح لتحسين دورة اعتماد المشاريع الحكومية عبر دمج نماذج BIM وفق معايير ISO 19650؟

٩-١ فرضيات الدراسة

الفرضية العدمية:

لا يؤثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) داخل الجهات الحكومية، في ظل عدم اعتمادها من قبل DMT، على الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية في أبوظبي.

الفرضية البديلة:

يؤثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) داخل الجهات الحكومية، في ظل عدم اعتمادها من قبل DMT، بشكل إيجابي على الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية في أبوظبي.

الفرضيات الفرعية:

- يؤثر تطبيق BIM داخليًا بشكل إيجابي على جودة الوثائق الهندسية في المشاريع الحكومية.
- عدم قبول نماذج BIM في DMT يؤدي إلى زيادة زمن المراجعة والاعتماد مقارنة بالرسومات التقليدية.
- التحويل من نماذج BIM إلى ملفات CAD يقلل من التواصل والتنسيق ويرفع مشاكل التعارضات وإعادة الأعمال.
- عدم اعتماد نماذج BIM داخل منظومة DMT يحد من قدرة الجهات الحكومية على إدارة الأصول بفعالية.
- هناك حاجة إلى تطوير إطار تنظيمي لدمج نماذج BIM في عمليات الاعتماد الهندسي لدى DMT لتحسين الكفاءة الكلية للمشاريع.

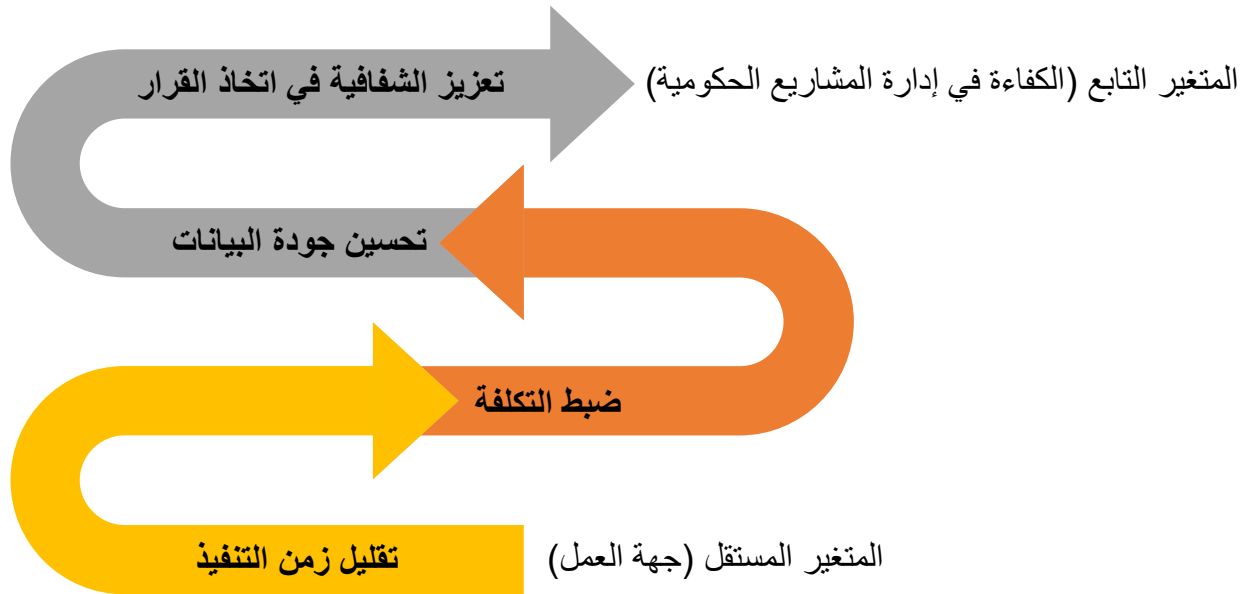
١٠-١ النموذج النظري للدراسة

يعتمد النموذج النظري في هذه الدراسة إلى اختلاف جهة العمل سواء جهة حكومية أو شركة استشارية أو شركة مقاولات وهذا الشيء يمثل متغيراً مستقلاً ومؤثراً في تطبيق نمذجة معلومات البناء.

أما المتغير التابع فيمثل الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية الذي يتأثر بعدة عوامل مثل جودة الرسومات الهندسية ومستوى التنسيق بين الفرق وتقليل إعادة الأعمال.

المتغير المستقل : جهة العمل (دائرة حكومية / شركة استشارية / شركة مقاولات / أخرى)

المتغير التابع : الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية



شكل رقم (١-١)

١١-١ حدود البحث

- الحدود المكانية :

تمت هذه الدراسة على المشاريع وبالأخص المشاريع الحكومية في مدينة أبوظبي بالإمارات العربية المتحدة.

- الحدود البشرية :

تم إجراء هذه الدراسة على عينة مختارة من المهندسين العاملين في مجال الهندسة والذين لديهم خبرة في مجال نمذجة معلومات البناء BIM متوزعين على جهات حكومية وجهات استشارية وجهات تمثل شركات المقاولات

- الحدود الزمانية :

تم اجراء هذه الدراسة في المدى الزمني من شهر سبتمبر إلى شهر نوفمبر ٢٠٢٥

- الحدود الموضوعية :

تركزت هذه الدراسة على أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع وبالأخص المشاريع الحكومية



شكل رقم (١-٢)

١٢-١ خلاصة الفصل الأول

من خلال هذا الفصل تم تقديم الفكرة العامة للبحث الذي بين أيديكم والذي يتحدث عن أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء في تسريع وتيرة المشاريع من حيث الكفاءة الإدارية ، أيضا أوضحت لماذا تم اختيار هذا الموضوع تحديدا وتم طرح مشكلة البحث كذلك ملحقة بالتساؤلات التي تخص هذا الموضوع ، إضافة إلى الحديث عن أهمية البحث والأهداف التي نسعى إلى تحقيقها من خلاله وأيضا الفرضيات التي نريد اثباتها بالإضافة إلى الحديث عن النموذج النظري الذي ألحقته أيضا بالحدود الخاصة بهذا البحث.

الفصل الثاني

الإطار النظري و الدراسات السابقة

١-٢ مقدمة الفصل

في هذا الفصل سأتناول بالتحديد إلى أبرز الدراسات والأبحاث التي تناولت موضوع نمذجة معلومات البناء BIM التي أثرت على تحسين الكفاءة إداريا وفنيا بالنسبة للمشاريع بصورة عامة وأيضا للمشاريع الحكومية بصورة خاصة والاطلاع على نتائجها وتحديد المشاكل التي يسعى هذا البحث إلى معالجتها أيضا سأشرح الإطار النظري لهذا البحث حيث سيتم استعراض المتغيرات الخاصة به ودراساتها

٢-٢ نموذج معلومات البناء (BIM)

١-٢-٢ تعريف BIM

ما هو معنى BIM ؟ تقنية BIM هي اختصار . Building Information Modeling : وهي تعني باختصار عمل نموذج للمبنى "Model" يشمل جميع البيانات الخاصة به، يكون النموذج 3D Model ويمكن اضافة الزمن للمشروع والتكلفة.

٢-٢-٢ مميزات BIM

- **التكامل في المعلومات:** يجمع نموذج نمذجة المباني BIM كل المعلومات الخاصة بالمبنى داخل نموذج واحد يوضح شكل التصميم الهندسي "الهيكل، الكهربائي، التشطيبات والتجهيزات الداخلية" التي يتم توضيحها بالتفصيل.
- **تحسين التصميم:** تساعد نمذجة المباني في القدرة على تقييم المبنى بالكامل قبل البدء في التصميم الفعلي من خلال اكتشاف الأخطاء مما يساهم في توفير الوقت والمال.
- **تقدير المواد:** يتم من خلال نمذجة المباني تقدير كمية المواد اللازمة لتشييد المبنى، هذا الأمر يساعد على تقييم حجم التكلفة المالية بدقة أعلى.
- **تحسين إدارة المبنى:** من خلال التخطيط المثالي لأعمال صيانة المبنى بشكل أفضل وإضافة الرسومات والجدول الزمني للإنشاء.

٣-٢-٢ استخدامات نمذجة معلومات المباني BIM

١. **الهندسة المدنية:**
حيث يتم استخدام تقنية BIM في تصميم المباني والمنشآت والجسور والطرق، وإدارة المشاريع وتوفير الوقت والتكاليف وتحسين الجودة.
٢. **الهندسة المعمارية:**
حيث يتم استخدام تقنية BIM في تصميم المباني والمنشآت والتخطيط الحضري، وتحسين التعاون بين الفرق وإدارة المشاريع.
٣. **الهندسة الكهربائية والميكانيكية:**
حيث يتم استخدام تقنية BIM في تصميم الأنظمة الكهربائية والميكانيكية والصحية في المباني والمنشآت.

٤. الإنشاءات:

حيث يتم استخدام تقنية BIM في تخطيط وتنفيذ المشاريع الإنشائية وتحسين إدارة المشاريع وتوفير الوقت والتكاليف وتحسين الجودة.

٣-٢ الكفاءة الإدارية للمشاريع الحكومية

الكفاءة الإدارية هي القدرة على تحقيق الأهداف التنظيمية باستخدام الموارد بأعلى فعالية وأقل تكلفة، وتشمل سرعة الإنجاز، وضبط الجودة، وتحسين التواصل بين الأطراف. في سياق المشاريع الحكومية، تعني الكفاءة الإدارية القدرة على إنجاز المشروع وفق المعايير المحددة ضمن الإطار الزمني والمالي المقرر.

٤-٢ الإطار النظري للدراسة

الإطار النظري لهذا البحث مبني على عدة مفاهيم تشرح العلاقة بين تطبيق نمذجة معلومات البناء BIM داخل الجهات الحكومية في أبوظبي وبين الكفاءة الإدارية في المشاريع الحكومية في ظل وجود هوة واسعة بين تطبيقه داخليا في الجهات الحكومية وبين عدم اعتماده كنظام موحد للمرجعة في دائرة البلديات والنقل.

النماذج التي تشرح العلاقة هي:

- نموذج جودة الرسومات الهندسية والوثائق وهو يوضح تأثير الـ BIM عليها وقد أشير إليها في الاستبيان في عبارات مثل (تحسين جودة الرسومات ، تقليل الأخطاء ، سهولة التعديلات).
- نموذج التنسيق الموحد بين التخصصات وقد تم عكسه في الاستبيان في عبارات مثل (التنسيق بين التخصصات ، كشف وتقليل التعارضات ، تقليل إعادة الأعمال)
- نموذج الكفاءة في زمن المشروع وقد أشير إليها في الاستبيان في عبارات مثل (تقليل مدة التصميم ، تقليل الزمن الناتج من التأخر في التعارضات)
- نموذج اتخاذ القرار وقد أشير إليها في الاستبيان في عبارات مثل (مساعدة الـ BIM في اتخاذ القرار ، الـ BIM يتنبأ بالمشاكل ، يعالج المخاطر الهندسية).
- نموذج جهوزية المؤسسات للتغيير نحو BIM وقد أشير إليها في الاستبيان في عبارات مثل (وجود تدريب ، دعم الإدارة العليا ، إلزام الاستخدام)

- نموذج الهوة بين الجهات الحكومية كمطبق للـ BIM وبين دائرة البلديات والنقل DMT كمنظم وقد أشير إليها في الاستبيان في عبارات مثل (وجود بيئة CDE ، عدم قبول DMT لبيانات BIM ، طول مدة المراجعة)
- نموذج الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية وقد أشير إليها في الاستبيان في عبارات مثل (تحسين الكفاءة ، تحسين التنسيق ، تسريع الاجراءات)

٥-٢ الدراسات السابقة في مجال نمذجة معلومات البناء (BIM)

١-٥-٢ دراسات عالمية

تطورت في السنوات الأخيرة تقنية استخدام النماذج ثلاثية الأبعاد المرتبطة بجميع فروع الهندسة والتي ساعدت جميع التخصصات على عكس الرسومات الهندسية بصورة حقيقية على شكل موديل رقمي حمل كافة البيانات والمعلومات عن المشروع مما أدى مع مرور الوقت إلى ما يعرف بنمذجة معلومات البناء وظهرت معها كل ما يتعلق بها من دورات تدريبية ولقاءات ومعارض وتقارير وأبحاث سواء على المستوى العالمي أو المستوى العربي أو المستوى المحلي ولنبدأ مع الدراسات العالمية ذات الصلة بموضوع البحث :

- دراسة (Eastman et al., 2018) :

وهو من المراجع المهمة في عالم نمذجة معلومات البناء وبحسب المرجع الأصلي النسخة الثالثة لعام ٢٠١٨ (BIM Handbook, Third Edition, 2018) عرض الكتاب كميات محددة من دراسات واقعية توضح تأثير نمذجة معلومات البناء في خفض التكلفة والمدة الزمنية والهدر عبر مراحل مختلفة في المشروع على النحو التالي :

أولاً : خفض التكاليف المباشرة

البند	نسبة التخفيض	موقع المعلومة
تكاليف التصميم وإعادة العمل	خفض بنسبة ١٠-٢٠٪ بسبب تقليل الأخطاء والتعارضات بين الأقسام	الفصلين الخامس والسادس من المرجع
تكاليف المواد والهدر في الموقع	تقليل الفاقد من المواد بنسبة ١٥ - ٢٥٪	الفصل السابع من المرجع
تكاليف إعادة العمل في الموقع	انخفاض متوسط بين ٣٠-٤٠٪ بفضل كشف التعارضات	الفصل السادس من المرجع
تكاليف إدارة الوثائق ولمعلومات	خفض إداري يقدر بـ ٥٠٪ في الوقت	الفصل الثالث من المرجع

جدول رقم (١-٢)

ثانيا : تقليص مدة التنفيذ

البند	نسبة التخفيض	موقع المعلومة
زمن الانجاز الكلي للمشروعات	خفض بنسبة ١٠-٣٠٪ نتيجة دمج الجداول الزمنية	الفصل السادس من المرجع
زمن اعداد المستندات والتصاميم	خفض بمتوسط ٤٠٪ من وقت انتاج الرسومات	الفصلين الرابع والخامس من المرجع

جدول رقم (٢-٢)

ثالثا : الأثر الإجمالي على التكلفة الكلية للمشروع

حدثت تخفيض تراوح بين ١٠ – ٢٥٪ من إجمالي التكلفة الكلية بالمقارنة مع المشاريع التقليدية في مشاريع نمذجة معلومات البناء التي تم تطبيقها بصورة متكاملة (Design + Construction +FM) مستنتج من بيانات حالة مشاريع :

- Maple tree Business City II, Denver
- NTU Residence Halls, Singapore
- Saint Joseph Hospital, Singapore
- Stanford Health Center, Palo Alto

ومن هذه الدراسة نستطيع أن نستخلص كيف أثر استخدام تقنية نمذجة معلومات البناء في تقليص بنود أساسية في المشاريع الهندسية أو كنسبة كلية من زمن المشروع الكلي كما هو الحال في المشاريع العالمية أعلاه.

- دراسة (Azhar, 2012/2015/2017) :

وهي دراسة أعدها Salman Azhar وآخرون تحت عنوان Building Information Modeling (BIM) : Now & Beyond في عام (2012/2015/2017) ونشرت هذه الدراسة في مجلة Australasian Journal of Construction Economics & Building وفيها قدم موضوع نمذجة معلومات البناء على أنها شيء عملي Process ليعيد فهم قطاع الهندسة والبناء وركزت هذه الدراسة على:

- شرح ال BIM من منظور تقني وعملي
 - تم استعراض تطبيقات نمذجة معلومات البناء على طول دورة حياة المشروع
 - توضيح الفائدة العامة التي يحققها الأطراف المتشاركة في المشاريع الهندسية
 - مناقشة العقبات التي تبطئ من تطبيق نمذجة معلومات البناء
 - تقديم أفكار وتوجيهات مستقبلية لتطوير نمذجة معلومات البناء
- أهمية هذه الدراسة تمثلت في أنها ربطت بين التقنية وبين الجانب العملي حيث أنه يعنبر من العوامل المهمة في موضوع إدارة نمذجة معلومات البناء وهذه الدراسة تعتبر مرجعا حيويا ومؤثرا في عالم البحوث الأكاديمية حيث حصل على نسب اقتباس أوسع كما أنها تعتبر خارطة طريق لتطبيق نمذجة معلومات البناء على أسس قوية وبصورة عامة أشارت هذه الدراسة الخاصة بنمذجة معلومات لبناء عندا تم تطبيقها في المشاريع الأمريكية أنها حسنت بصورة ملحوظة في أساليب إدارة المشروع وأيضا ساهمت التقنية في خفض التكاليف ووضح ذلك الأمر في المشاريع الكبرى مثل :

- مشروع Sutter Medical Center في سان فرانسيسكو
- مشروع UCSF Medical Center في كاليفورنيا
- مشروع One Bryant Park في نيويورك
- مشروع Crane Technologies في بيتسبرغ

حيث أوضحت أن تبني نمذجة معلومات البناء عمل على تخفيض الكثير من المراحل مثل الأوامر التغيرية وخفض أعمال التنفيذ وأيضا خفض نسبة حصر الأعمال وبنسب وصلت ل 80% وخلصت الدراسة أن تبني ال BIM مثل نموذجا رائدا عالميا في توظيف التكنولوجيا لتحقيق الكفاءة.

- تقرير (UK BIM Task Group, 2019) :

وهي دراسة أعدت في المملكة المتحدة بها وثائق أشارت إلى أهداف استخدام نمذجة معلومات البناء والأثر الناتج منه كتحسين الكفاءة وخفض التكاليف كما ورد في EU BIM Task Group Handbook (2019) حيث تم ذكر أن نسبة التخفيض كانت بحدود 25% وذلك من خلال تحقيق مجموعة UK BIM Task Group والجهات الحكومية البريطانية هذه النسبة على نطاق واسع ومثبت بشكل كامل.

ووفقاً لما ورد من الحكومة البريطانية منذ العام ٢٠١١ وحتى ٢٠١٥ فإن نمذجة معلومات البناء وفرت ما لا يقل عن ٣ مليارات جنيه استرليني في قطاع الإنشاءات في هذه الوثيقة أيضاً تم ذكر وتحديد أهداف استراتيجية مثل :

- خفض التكلفة الأولية بنسبة 33%

- تقليص الزمن من البداية إلى الانتهاء بنسبة 50%

هدفت هذه الوثيقة إلى تفعيل برنامج اعتماد تقنية نمذجة معلومات البناء كأداة استراتيجية تسهم في خفض التكاليف وأيضاً تعريف القطاع العام قيادة هذه التحول المهم في عالم البناء من خلال اعتماده والتركيز على التنسيق وضبط المعايير

خلصت هذه الوثيقة إلى أن تقنية نمذجة معلومات البناء BIM لم تكن محصورة فقط في مرحلة التصميم ولكنها امتدت أيضاً إلى باقي مراحل المشروع وحتى مرحلة التنفيذ من خلال :

- مستوى أداء مشترك لتنفيذ BIM على مستوى المشاريع لضمان التوحيد والتنسيق بين المؤسسات

- توصيات بتبني سياسات عملية وتقنية ، وأيضاً التركيز على الأشخاص ذوي المهارات اللازمة لمثل هذه التقنية

٢-٥-٢ دراسات عربية وخليجية

تبنّت دول عدة في الخليج العربي مثل الإمارات والسعودية وقطر هذا التوجه الجديد في عالم البناء

- دراسة (Al-Hammadi, 2021):

هذه الدراسة كانت بعنوان أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء على كفاءة مشاريع البنى التحتية في دبي

وهي تعتبر من الدراسات المهمة في موضوع التحول الرقمي وقد تركّزت بصورة خاصة على قياس الأثر الناتج من تطبيق نمذجة معلومات البناء في مشاريع البنى التحتية الحكومية وجاءت هذه الدراسة بعد توجيهات استراتيجية من حكومة دبي بضرورة تبني الحلول الذكية في عالم قطاع البناء المتسارع

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الأثر من خلال العناصر التالية:

- تقليل المدة الزمنية للتنفيذ الخاص للمشروع
- تحسين الجودة العامة للرسومات الهندسية المنتجة بتطبيقات BIM
- خفض الهدر العام في مواد البناء المستخدمة في تنفيذ المشروع
- رفع مستوى الأداء العام للمشروع قبل وبعد التنفيذ

ومن خلال تبني الباحث الذي قام بالبحث لمنهجية شملت مراجعة مشروعات بنية تحتية منفذة وأيضا اجراء تحليل وصفي قبل وبعد تطبيق BIM واجراء مقابلات أيضا مع مهندسين واستشاريين من جهات حكومية

فمن خلال ما تم أعلاه في هذه الدراسة خلصت النتائج الرئيسية للتالي :

- تخفيض الزمن الكلي للمشاريع بنسبة 18%
- تخفيض التكاليف المرتبطة بإعداد وأخطاء الرسومات الهندسية بنسبة 30%
- تحسين جودة مخرجات المشاريع الهندسية
- دعم التحول الرقمي التوجه الحكومي لإمارة دبي

الخلاصة من هذه الدراسة أنه منذ أن تبنت حومة دبي هذا الاجراء الخاص بتطبيق تقنية نمذجة معلومات البناء مثل هذا التغيير خطوة جوهرية نحو تحسين الكفاءة الإدارية والهندسية ، وأيضا ساعدت هذه الدراسة على خفض التكاليف الناتجة عن الأخطاء الفنية بنسبة 30% وأيضا تقليل المدد الزمنية للمشاريع الهندسية بنسبة 18% وأوصت الدراسة بضرورة تبني الـ BIM في المشاريع المستقبلية وأيضا التركيز على تعزيز القدرات بالتدريب المستمر وتطوير المعايير الحكومية المناسبة للاستفادة من هذه التقنية مستقبلا

- دراسة (Al Qahtani, 2020) :

هذه الدراسة كانت بعنوان أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء في قطاع الانشاءات السعودي وهي من الدراسات المهمة في المملكة العربية السعودية في ضوء التوجه المتسارع في قطاع البناء والانشاءات ، هذه الدراسة تركزت على تحليل واقع استخدام نمذجة معلومات البناء BIM في الشركات الهندسية والمقاولات وقياس الأثر الناتج على الأداء الفني للمشاريع وهدفت الدراسة إلى تحديد التالي :

- تقييم مستوى الوعي واستخدام BIM في قطاع البناء السعودي.
- تحليل أثر تطبيق BIM على التكلفة، الزمن وجودة التنفيذ.
- تحديد الفوائد المتوقعة من تبني BIM مقارنة بطرق العمل التقليدية.
- تحديد أكبر التحديات التي تواجه الشركات في تبني التقنية.

ومن خلال تبني الباحث الذي قام بالبحث لمنهجية شملت مراجعة تحليل وصفي عبر استبيانات استهدفت المهندسين والاستشاريين والمقاولين ومديري المشاريع وأيضا تمت مراجعة عدد من المشاريع المحلية التي تم تطبيق BIM عليها وغطى الاستبيان مدن رئيسية كالرياض وجدة والدمام ليعطي صورة أوضح حول تطبيق هذا النهج بالمملكة .

وأظهرت النتائج الرئيسية لهذه الدراسة أن نمذجة معلومات البناء أسهمت في خفض التكلفة الخاصة بالمشاريع وأيضاً أظهرت الدراسة أن نمذجة معلومات البناء سرعت من وتيرة تنفيذ المشاريع الهندسية وأيضاً أظهرت أن جودة المخططات والرسومات أدت بالتبعية إلى جودة أعمال التنفيذ ، بالإضافة إلى ذلك حددت الدراسة كجودة من عوائق تطبيق نمذجة معلومات البناء منها على سبيل المثال نقص الخبرات اللازمة والمهارات وأيضاً ارتفاع تكلفة التدريب والبرامج المستخدمة لذلك وأيضاً غياب معيار موحد BIM Standard لتوحيد الأعمال الهندسية وأخيراً عدم وجود إلزام حكومي مباشر في جميع المشاريع.

وخلصت الدراسة إلى أن تطبيق نمذجة معلومات البناء في المملكة العربية السعودية عمد إلى تخفيض التكاليف وتسريع الزمن للمشاريع وأيضاً عزز من إمكانية الحصول على جودة في التنفيذ بسبب جودة البيانات المدخلة والدقيقة وتوصي الدراسة بضرورة التركيز على هذا الجانب وتطويره وتعزيزه بالتدريب وزيادة مشاركات الجهات الحكومية .

- دراسة (Al Tamimi & Fathi, 2022) :

هذه الدراسة كانت بعنوان أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء على كفاءة المشاريع الهندسية في دولة الامارات العربية المتحدة .

وهي من الدراسات المهمة التي ركزت على أداء مشاريع الانشاءات خاصة في بيئة تتسم بالتنافسية العالية جدا ولها نضوج رقمي مثل دبي وأبوظبي ، وقدمت الدراسة تقييما شاملا لمدى استفادة المشاريع من تقنية نمذجة معلومات البناء داخل الشركات الهندسية والاستشارية والمقاولين .

وهدفتم الدراسة إلى تحقيق التالي :

- قياس أثر الـ BIM على التكلفة والمدة الزمنية وجودة التنفيذ في المشاريع
- تحديد الفوائد الأكثر بروزا من استخدام نمذجة معلومات البناء
- تقييم مستوى جاهزية الشركات لتبني مثل هذه التقنية
- تحديد التحديات التنظيمية والفنية التي تواجه قطاع الانشاءات لتطبيق التحول الرقمي

ومن خلال تبني الباحث الذي قام بالبحث لمنهجية شملت مراجعة تحليل وصفي لشرائح مختلفة من المجتمع شملت مهندسين واستشاريين ومقاولين ومديري مشاريع وأيضا دراسة لحالة المشاريع المحلية التي تم فيه تطبيق BIM

وأظهرت النتائج الرئيسية لهذه الدراسة أن نمذجة معلومات البناء أسهمت في خفض التكلفة الخاصة بالمشاريع وأيضا أظهرت الدراسة أن نمذجة معلومات البناء حسنت من التخطيط الزمني للمشاريع وسرعة اتخاذ القرار

وأيضا أسهمت الـ BIM في تحسين جودة النتائج والمخرجات والرسومات الهندسية المنتجة وأيضا تحديد التحديات التي تبطئ من تطبيق هذه التقنية ومنها نقص الخبرات المحلية المتقدمة وأيضا التفاوت في المستوى بين الشركات وغياب إلزام حكومي شامل موحد لكل مشاريع الامارات عوضا على ارتفاع تكلفة برامج التطبيق وارتفاع تكاليف التدريب وغياب المعيار الموحد BIM Standard .

وخلصت الدراسة أن دولة الامارات العربية المتحدة شهدت تطورا ملحوظا في قطاع الانشاءات وأن تطبيق الـ BIM ساهم في خفض التكلفة والزمن وتحسين جودة الوثائق والرسومات ، وأوصت بضرورة معالجة تحديات التدريب والمهارات وتكلفة التطبيقات الخاصة بالـ BIM.

٢-٥-٣ مشاريع حكومية في أبوظبي استخدمت فيها تقنية BIM (تم تطبيقه من جهات حكومية وتمت مراجعتها بصورة تقليدية CAD من جانب دائرة البلديات والنقل DMT)

إن إمارة أبوظبي حاضرة دولة الامارات العربية المتحدة قد شهدت في الأعوام السابقة تطورا وتوسعا ملحوظا في توظيف التقنيات الرقمية في عالم البناء والانشاءات وعلى رأسها نمذجة معلومات البناء BIM وذلك في المشاريع الحكومية وغير الحكومية ، وتعد مدينة أبوظبي من أوائل المدن العربية التي استخدمت هذه التقنية في مشاريعها الهندسية ذات الطابع المعقد مما وفر في بدايات تطبيق هذه التقنية أرض ثابتة لدراساتها ومعرفة كيف تعمل أثناء دورة حياة المشروع مما جعل من الوزارات والجهات الحكومية كدائرة البلديات والنقل DMT والمسؤولة عن كل التشريعات الخاصة بالمشاريع الهندسية لا، تتبنى هذه التقنية وتجعلها ذات أهمية في إدارة المشاريع الهندسية .

ومن هنا وفي الصفحات التالية سأذكر أبرز المشاريع التي تم استخدام تقنية نمذجة معلومات البناء بها وطوال دورة حياة المشروع في مدينة أبوظبي ، وتعتبر أيضا من المشاريع الحكومية الرائدة التي صممت ونفذت من أجل رؤية أبوظبي الرائدة 2030 .

أما عن المشاريع الحكومية التي سأذكرها في الصفحات التالية فهي:

- مبنى المسافرين الجديد – Midfield Terminal Building (MTB)
- المنطقة الثقافية في جزيرة السعديات – Saadiyat Cultural District
- مشروع قطار الاتحاد – Etihad Rail Project
- مشروع تطوير جزيرة الجبيل – Jubail Island Development

وسأستعرضها معكم بشيء من التفصيل لشرح قصة استخدام نمذجة معلومات البناء بها .

مبنى المسافرين الجديد – Midfield Terminal Building (MTB)

إن مشروع مبنى المطار الجديد بمطار زايد الدولي يعد أحد أكبر مشاريع قطاع الطيران بالمنطقة وهذا المشروع الذي تجاوزت مساحته الـ 700 ألف متر مربع يضم أنظمة إنشائية وميكانيكية وكهربائية بالغة التعقيد والتي من الصعب جدا أن يتم تصميمها وعملها وتنفيذها بالوسائل التقنية الأولية مثل منظومة الـ CAD ، ولهذا اعتمد هذا المشروع على تقنية نمذجة معلومات البناء والذي تم تطبيقه تطبيقا موسعا في جميع المراحل التصميمية وأيضا في مراحل التنسيق والأهم من ذلك ربط النموذج ثلاثي الأبعاد المكون بالبرنامج الزمني 4D وكذلك إعداد التكلفة التقديرية 5D وفوق كل ذلك فقد مكنت هذه التقنية فرق التصميم من اكتشاف آلاف التعارضات قبل عماية التنفيذ مما خفض من وقت التنفيذ وإعادة العمل وسهل التنسيق بين عشرات من شركات المقاولات التي كانت تعمل في المشروع الحيوي الهام .

ورغم أن هذا المشروع الحيوي يتبع لشركة مطارات أبوظبي ، إلا أن كافة اعمال البنية التحتية المحيطة بالمشروع كالطرق والجسور وشبكات المياه والصرف الصحي وربطها بالخدمات كانت تابعة وتحت إمرة معايير دائرة البلديات والنقل DMT ، وهذا الشيء يجعل تطبيق نمذجة معلومات البناء عنصرا أساسيا في تهيئة المشروع للمتطلبات الهندسية الخاصة بإمارة أبوظبي.

و تم في هذه الأعمال تطوير شامل وكامل لمنظومة الطرق والخدمات تحت الأرض ومسارات المركبات والمعدات وأيضا تصريف مياه الأمطار، وقد تم استخدام نماذج BIM لعرض التمديدات للبنية التحتية بدقة عالية مكنت الفريق العامل من رؤية كل ذلك عن طريق موديل رقمي متكامل قبل البدء بأعمال الحفر وساهم في تحسين التنسيق بين الفرق وتقليل التعارضات.



صورة رقم (١-٢)

المنطقة الثقافية في جزيرة السعديات – Saadiyat Cultural District

المنطقة الثقافية بجزيرة السعديات – أبوظبي وهي من المناطق الحية والمهمة والمرموقة لكونها تضم كل مباني المتاحف التي تشتهر بها مدينة أبوظبي مثل :

- متحف اللوفر أبوظبي Abu Dhabi Louvre Museum
- متحف زايد الوطني Zayed National Museum
- متحف جونغهايم أبوظبي Guggenheim Abu Dhabi Museum

حيث تتميز هذه المتاحف بكونها مصممة وفق هندسة معمارية معقدة جدا كونها وليدة رواد في الفكر المعماري العالمي وما يتبع ذلك من تعقيد في الرسومات الإنشائية وكذلك الميكانيكية والكهربائية .

ونتيجة لذلك التعقيد في التنسيق بين كافة التخصصات أصبحت نمذجة معلومات البناء BIM ضرورة حتمية وليست رفاهية في هذه المشاريع الحيوية ، حيث استخدمت فرق المشروع هذا الخيار في إعداد الرسومات الهندسية وبالتالي تمكنوا من إدارة المشروع والتعارضات وتنسيق المشروع ككل مثل الواجهات الهندسية وعمل مخططات المحاكاة الخاصة بالطاقة والإضاءة.

ولأن المشروع جزء من منطقة تطويرية ضخمة من مدينة أبوظبي تابع لدائرة الثقافة – الجهة الحكومية المالكة فقد كان تحت مراجعة دائرة البلديات والنقل DMT في مواضيع البنية التحتية والخدمات وشبكات الطرق حيث ساعدت نمذجة معلومات البناء BIM في عمل تصور كامل ونماذج رقمية متنوعة لهذه الجهات مما مكنها من إدارته وتسريع الموافقات وتخفيض معدل التعديلات .



صورة رقم (٢-٢)



صورة رقم (٣-٢)



صورة رقم (٤-٢)



صورة رقم (٥-٢)

مشروع قطار الاتحاد – Etihad Rail Project

إن أحد أكبر المشاريع التنموية في في الامارات العربية المتحدة والمملوك لحكومة أبوظبي هو مشروع قطار الاتحاد حيث يعتبر من أكبر مشاريع البنية التحتية حيث هدف المشروع إلى ربط إمارات الدولة ببعضها بشبكة سكة حديد وطنية وايضا ربطها بدول مجلس التعاون الخليجي تباعا .

وبالنظر إلى حجم المشروع وما يتبعه من عناصر مهمة لاكتماله كمسارات سكك الحديد والجسور والأنفاق ومحطات الركاب ومحطات التحميل ومراكز التحكم والسيطرة ، أصبح لزاما في هذا المشروع تطبيق نمذجة معلومات البناء وبصورة منقطعة النظير ابتداء من مراحل التصميم وحتى مراحل التنفيذ مع كل مايربط بينهما من تنسيق.

حيث تضمنت عمليات نمذجة معلومات البناء في هذا المشروع العناصر التالية:

- تصميم مسارات سكك الحديد وفقا للمعايير العالمية.
- عمل محاكاة فعلية للارتفاعات والانخفاضات والانحناءات.
- عمل نمذجة متكاملة للجسور الخرسانية والفولاذية والأنفاق داخل الجبال.
- نمذجة محطات الركاب ومحطات تحميل البضائع وغرف التحكم.

حيث تمكنت فرق العمل من تحقيق الآتي :

- كشف كل أنواع التعارضات بين أعمال السكك والكهرباء والاتصالات والطرق.
- عكس كل تلك التحديثات على نموذج رقمي واحد لجميع الفرق.
- تقليل ساعات التنفيذ والاجتماعات بفضل وضوح النموذج ثلاثي الأبعاد.
- سرعة اتخاذ القرارات وتقليل الأوامر التعديلية للمشروع.
- معرفة تقدم المشروع من خلال ربطة بنمذجة زمنية 4D.
- معرفة الأنشطة المؤثرة للمشروع وتحسين الموارد ووضع السيناريوهات.

إن مشروع قطار الاتحاد من المشاريع التي تتقاطع مباشرة مع دائرة البلديات والنقل DMT لأنه يمر عبر مناطق متنوعة في الدولة خاضعة للبلديات وأيضا احتياجه لشهادات عدم الممانعة والموجودة أصلا في منظومة البلديات وأيضا ارتباطه بمنظومة الطرق بالدولة وكذلك تداخله مع البنية التحتية للمناطق السكنية والصناعية وقد ساعد الـ BIM في تسريع تنفيذ كل هذه الاشكالات من خلال النموذج الرقمي الموحد للمشروع.



صورة رقم (٦-٢)



صورة رقم (٧-٢)



صورة رقم (٨-٢)

مشروع تطوير جزيرة الجبيل – Jubail Island Development

إن مشروع تطوير جزيرة الجبيل يعتبر من أكبر مشاريع التطوير العمراني في مدينة أبوظبي ، لما يتميز به من مرافق وأحياء سكنية ومباني مجتمعية تتخللها شبكة واسعة من شبكات البنى التحتية وبكل ما تحتويه من خدمات وطرق وغير ذلك .

تم استخدام نمذجة معلومات البناء BIM في هذا المشروع لإعداد المخططات الهيكلية وبناء نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد يوضح كل ذلك لتسهيل عمليات التشغيل والصيانة عليه.

هذا المشروع يعتبر من أكثر المشاريع قربا لدائرة البلديات والنقل DMT إذ تم تصميم جميع المراحل بدءا من المخطط العام للمشروع وحتى الوصول لشبكات البنية التحتية والحصول على الاعتمادات .

وقد أسهمت نمذجة معلومات البناء BIM في تحسين عمليات التصميم وتجويد المخططات الهندسية بما في ذلك تقليل الأخطاء أثناء التصميم وحل كل التعارضات التي نشأت بفعل تضارب الأقسام التي عملت عليه وأيضا سرعت من اجراءات المراجعة الفنية النهائية عوضا عن تقليل تكاليف التنفيذ.



صورة رقم (٩-٢)

٢-٥-٤ عدم التوافق بين تطبيق الـ BIM داخل الجهات الحكومية وبين نظام الاعتماد بدائرة البلديات والنقل DMT

من الملاحظ في المشاريع الحكومية في مدينة أبوظبي والتي سبق سردها في الصفحات السابقة أنه تبنت مبدأ تطبيق الـ BIM أثناء المراحل المختلفة في دورة حياة المشروع ولكن داخل الجهات المالكة لها فقط دون وجوده أو اعتماده بنفس نمط ملفات الـ BIM داخل دائرة البلديات والنقل ، وهذا التطبيق من جهة واحدة خلق فجوة أو هوة بين الطرفين التصميمي (المتمثل في الجهات الحكومية) والتنظيمي (المتمثل في دائرة البلديات والنقل) حيث لا زالت تستلم الملفات من تلك الجهات الحكومية بصيغة الـ CAD لغرض المراجعة والتدقيق للترخيص أو الارجاع مرة أخرى ، ومن المعلوم جدا أن هذا النوع من الصيغ لا يحتوي على أي نوع من أنواع البيانات والمعلومات المرتبطة بالمشروع فبمجرد تحويل ملفات المشروع من صيغة الـ BIM إلى صيغة الـ CAD نفقد كل هذه البيانات مما يطيل من أمد المراجعة والتدقيق وإعادة العمل.

إن حصر مثل هذه التقنية داخل الجهات الحكومية المصممة فقط دون امتدادها إلى الجهة المنظمة سيؤثر بالتأكيد على كفاءة إدارة المشاريع الحكومية (وهو موضوع هذا البحث) .

ومن هذه النقطة فإن البحث الحالي يلقي الضوء على هذه الفجوة ويعالج المشكلة من خلال تحليل وضع نمذجة معلومات البناء داخل الجهات الحكومية ومتطلبات التنظيم داخل دائرة البلديات والنقل DMT ومعرفة الأثر الناتج من هذا الموضوع .

وأیضا وضع حل تطویري لعمل منظومة عمل رقمية كاملة تشمل الجهات الحكومية والجهة التنظيمية وبما يتوافق مع المعايير الدولية في هذا المجال مثل معيار ISO 19650

وبذلك يصبح هذا البحث أول دراسة تسعى لربط التحول الرقمي داخل الجهات الحكومية والتحول الرقمي داخل الجهة التنظيمي المتمثل في DMT .

٢-٥-٤ أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

وخلصت الاستفادة من الدراسات السابقة في العناصر التالية :

- من دراسة (Azhar (2017 تم الاستفادة منها بأنها أوضحت عملية فهم الـ BIM من خلال دورة حياة المشروع.
- من دراسة (UK BIM Task Group (2019 أوضحت الدور القيادي التي تقوم به المؤسسات الحكومية في استخدام الـ BIM كوسيلة أساسية لتحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية.
- من دراسات:

- Al Hammadi (2021)

- Al Qahtani (2020)

- Al Tamimi & Fathi (2022)

أوضحت مفهوم الـ BIM وفوائده في تقليل المدة الزمنية والتكاليف وأيضا تحسين جودة الوثائق والتنسيق بين الفرق ، واستفدت منها في تصميم الاستبيان ومعاملات الثبات (ألفا كرونباخ) مما عزز من منهجية البحث.

٢-٥-٥ ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة

تميزت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بعدة عوامل مهمة جعلت من فكرة البحث أكثر ترابطا بواقع الجهات الحكومية بمدينة أبوظبي وتقنية الـ BIM :

- من جهة أولى فإن تقنية الـ BIM أصبحت أداة لا غنى عنها في جهات مدينة أبوظبي الحكومية في حين لا تزال الجخة المنظمة تعتمد في المراجعة على ملفات الـ CAD دون قبول ملفات BIM
- من جهة ثانية سعت هذه الدراسة إلى قياس أثر هذه الفجوة بين الجهات الحكومية والجهة التنظيمية على الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية

- من جهة ثالثة أن هذه الدراسة تميزت بأنها لم تناقش فوائد الـ BIM فقط داخل المشروع بل ناقشت كيفية المواءمة والتحول الرقمي الكامل بين الجهات المصممة والجهات المنظمة وهذه فجوة كبيرة وحقيقية ويمكن أن تسهم نتائج هذا البحث في تطوير السياسات الجديدة في إدارة المشاريع الحكومية في مدينة أبوظبي.

٢-٢ خلاصة الفصل الثاني

تم تناول الاطار النظري للبحث في هذا الفصل واستعراض متغيرات الدراسة وشرح نمذجة معلومات البناء BIM ومميزاته واستخداماته .

كما تكلمنا أيضا عن الدراسات السابقة العالمية الأجنبية والخليجية العربية حول هذا الموضوع واستعرضنا نتائجها وتحددنا المشاكل والنواقص التي لم يتم التطرق إليها بما في ذلك ما تم الاستفادة منه وأهم ما يميز هذا البحث الحالي.

الفصل الثالث

منهجية البحث

٣-١ مقدمة الفصل

في هذا الفصل سأقوم بشرح المنهجية التي قام عليها البحث وماهي الاجراءات التي تم اتباعها والتي شملت تحديد المنهجية ، والمجتمع والعينة المستهدفة التي تم توزيع الاستبيان عليها، وأدوات جمع البيانات وطريقتها وكذلك التحقق من الصدق والثبات، والأدوات والبرامج الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات.

٢-٣ منهج البحث

اخترت تطبيق المنهج الوصفي التحليلي وذلك لملائمته الطبيعة الخاصة بهذه الدراسة .حيث تم جمع البيانات من عينة من مهندسي المشاريع الذين يعملون في مختلف الجهات سواء جهات حكومية أو شركات استشارية أو شركات مقاولات لها نفس التوجه الخاص بتطبيق نمذجة معلومات البناء BIM

إن الاستبيان الذ تم عمله تضمن أسئلة لجمع معلومات مدى وأهمية تطبيق نمذجة معلومات البناء في المشاريع الهندسية وبالأخص المشاريع الحكومية في مدينة أبوظبي ,ايضا تضمن مستويات السياسات والتدريب لهذه التقنية داخل هذه المؤسسات.

بعد جمع البيانات، تم تحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة SPSS، لتحديد العلاقات بين متغيرات البحث

٣-٣ مجتمع البحث

إن عينة البحث التي تمت الدراسة حولها كانت من المهندسين ذوي الاختصاصات المختلفة العاملين لدى جهات حكومية معينة والجهة الحكومية المنظمة (دائرة البلديات والنقل) وشركة استشارية كبرى بالإضافة إلى شركة مقاولات رائدة تتشارك جميعها في تطبيق تقنية نمذجة معلومات البناء في مشاريعها التي يتم رفعها إلى دائرة البلديات والنقل عبر منصة بناء Bena'a وبلغ عدد المهندسين ذوي الاختصاص العاملين في هذه الجهات الثلاثة حوالي ٨٠ مهندس تقريبا وهنا أعزو قلة عدد المهندسين لوجود جهات أخرى لها مشاريع ذات حساسية عالية تحفظت للدخول في هذا الاستبيان مما اضطر الباحث لحصص العينة على هذه الجهات الثلاثة فقط .

٤-٣ عينة البحث

تكونت عينة هذا البحث بصورة عشوائية من مجتمع البحث وهم المهندسين العاملين في مجال نمذجة معلومات البناء بمدينة أبوظبي ، حيث قام الباحث بعمل استمارة الكترونية باستخدام أداة Google Form وتم استخدام طريقة ارسال الرابط الالكتروني المنشأ منها عبر تطبيقات وسائل التواصل الاجتماعي (واتساب ، لينكدان ، انستغرام) وأيضا قام الباحث باستحداث طريقة قراءة الرمز للاستبيان QR حيث سهلت كثيرا في وصول الاستبيان بصورة أسرع.

وقد استطاع الباحث بتوفيق من الله الحصول على عدد (٦٠) استبانة وبعد الفحص والمراجعة اكد الباحث على فعالية العدد الذي استجاب للاستبانة نسبة لكون العينة من ضمن العاملين فعلا في مجال نمذجة معلومات البناء BIM وحسب معدلة (ستيفن سامبثون) فإن أقل عدد مقبول لعينة البحث عند درجة ثقة ٩٥٪ هو (٦٦) وهو عدد يعتبر أكثر من عدد الاستبانات التي تحصل عليها الباحث. (Thompson,2012) إلا أن العينة الحالية ٦٠ شخص تمثل 75% من المجتمع وهو معدل عال جدا في الدراسات الأكاديمية

الجدول التالي يوضح توزيع العينة حسب الخصائص الديموغرافية :

المتغير	خيارات المتغير	العدد	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	40	66.7%
	أنثى	20	33.3%
	المجموع		
المؤهل العلمي	بكالوريوس	47	78.3%
	ماجستير	11	18.3%
	دكتورة	1	1.7%
	أخرى	1	1.7%
	المجموع		
المسمى الوظيفي	مهندس	31	51.7%
	مدير مشروع	10	16.7%
	استشاري	15	25.0%
	مقاول	1	1.7%
	أخرى	3	5.0%
	المجموع		
عدد سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	6	10.0%
	من ٥ إلى ١٠ سنوات	21	35.0%
	أكثر من ١٠ سنوات	33	55.0%
	المجموع		
الجهة التي تعمل بها	دائرة حكومية	8	13.3%
	شركة استشارية	33	55.0%
	مقاول رئيسي	16	26.7%
	أخرى	3	5.0%
	المجموع	60	100%

جدول رقم (٣-١)

يوضح الجدول التوزيع الديموغرافي للمشاركين في الدراسة. يظهر أن غالبية المشاركين من الذكور بنسبة ٦٦,٧٪، بينما تشكل الإناث ٣٣,٣٪ من إجمالي العينة، وهو ما يعكس الطبيعة المهنية لمجال الهندسة والمشاريع في دولة الإمارات.

أما فيما يتعلق بالمؤهل العلمي، فقد تبين أن معظم المشاركين يحملون شهادة البكالوريوس بنسبة ٧٨,٣٪، يليهم الحاصلون على درجة الماجستير بنسبة ١٨,٣٪، مما يشير إلى أن العينة ذات مستوى أكاديمي متقدم يسمح بتقييم دقيق لتطبيقات BIM.

ويُلاحظ أن أكثر المهن تمثيلاً في العينة هم المهندسون بنسبة ٥١,٧٪، يليهم الاستشاريون ومديرو المشاريع. وهذا التوزيع يتوافق مع طبيعة الموضوع البحثي الذي يرتبط بشكل مباشر بعمليات التصميم والمراجعة والتنسيق وإدارة المشاريع.

أما من حيث الخبرة العملية، فقد أظهرت النتائج أن غالبية المشاركين يمتلكون خبرة تزيد عن ١٠ سنوات بنسبة ٥٥٪، وهو ما يعزز جودة تقييماتهم لمستوى تطبيق BIM وتأثيره على أداء المشاريع الحكومية. وبالنسبة لجهة العمل، فقد تبين أن الشركات الاستشارية تمثل النسبة الأكبر من العينة بنسبة ٥٥٪، تليها شركات المقاولات بنسبة ٢٦,٧٪، ثم الجهات الحكومية بنسبة ١٣,٣٪. هذا التوزيع يوفّر صورة متوازنة عن آراء مختلف الأطراف المشاركة في دورة حياة المشاريع الحكومية.

بشكل عام، تُظهر البيانات الديموغرافية أن العينة المختارة مناسبة لطبيعة الدراسة، وتمثل الجهات الرئيسية المعنية بتطبيق BIM في المشاريع الحكومية، مما يمنح نتائج الدراسة مصداقية وموثوقية عالية.

٣-٥ أداة البحث

تم اختيار أسلوب الاستبيان كأداة أساسية وذلك لجمع البيانات وتحقيق أهداف البحث نظرا لسهولة التطبيق وانخفاض التكلفة ودقة النتائج وتنوع البيانات. كما خضع الاستبيان لاختبار تجريبي على عينة صغيرة من المشاركين قبل توزيعه على نطاق واسع، وذلك لضمان فعالية الاستبيان و موثوقية النتائج . وبعد جمع البيانات تم تحليلها و استخراج النتائج باستخدام برنامج SPSS (الزعبي، 2023)

٣-٦ خطوات إعداد أداة البحث

الخطوة رقم ١ : تحديد الهدف الأساسي من هذا البحث وهو دراسة أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء في تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية في أبوظبي

الخطوة رقم ٢ : تم تحديد مجالات عدة لقياس أداة البحث والتي تمثّبت في جزئين هما :

• الخصائص الديموغرافية :

(الجنس – المؤهل العلمي – المسمى الوظيفي – عدد سنوات الخبرة – الجهة التي تعمل بها)

• محاور الدراسة الرئيسية :

وتكونت من ٤ محاور رئيسية هي كالتالي :

- المحور الأول : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء ويتكون من ٨ أسئلة.
- المحور الثاني : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية ويتكون من ٦ أسئلة.
- المحور الثالث : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار ويتكون من ٦ أسئلة.
- المحور الرابع : الكفاءة الإدارية العامة ويتكون من ٥ أسئلة.

الخطوة رقم ٣ : تم تحديد شكل الأسئلة والعبارات بناءا على الإطار النظري وأيضاً دراسة الأبحاث السابقة ذات الصلة والتي لها نفس درجات الشبه بالدراسة الحالية وتم تضمين كل ذلك في الشكل النهائي للاستبيان ومراجعته مرة أخرى سواء من الباحث أو من قبل محكمين تم اختيارهم لقياس مدى قوة الاستبيان وبأنه يصلح ويعكس ماتقوم به هذه الدراسة فعلا

الخطوة رقم ٤ : تم استخدام مقياس ليكرت - المقياس الخماسي (موافق بشدة – موافق – محايد – غير موافق – غير موافق بشدة) وذلك لقياس مدى الاستجابة للمحاور المختلفة

الخطوة رقم ٥ : قام الباحث باستخراج الاستبانة بالصورة النهائية والبدء بتطبيقها على العينة المستهدفة وذلك بعمل استمارة الكترونية باستخدام أداة Google Form وتم استخدام طريقة ارسال الرابط الالكتروني المنشأ عبر تطبيقات وسائل التواصل الاجتماعي (واتساب ، لينكدان ، انستغرام)

وأيضاً قام الباحث باستحداث طريق قراءة الرمز للاستبيان QR حيث سهلت كثيراً في وصول الاستبيان بصورة أسرع.

٧-٣ صدق فقرات أداة البحث:

١-٧-٣ الصدق الظاهري لأداة البحث (صدق المحكمين) :

تم عرض هذه الاستبانة على مجموعة مختارة من المحكمين (مرفقة في الملاحق) حيث طلب منهم مراجعتها وتحديد مواعيدتها مع توجه البحث وأهدافه وهل تغطي كافة جوانب البحث وأيضاً مدى قوة وارتباط الأسئلة بكل محور من المحاور الرئيسية .

حيث طلب الباحث أيضاً اقتراح أية تعديلات من ناحية الصياغة ، الحذف أو الإضافة لتتماشى بصورة أفضل مع مخرجات البحث .

وقد قام الباحث فعلاً بتعديل شكل الاستبانة بناءً على هذه التعديلات التي تم استلامها من قبل المحكمين حتى وصل الأمر بالاستبانة إلى الشكل النهائي وتمت إضافتها إلى قائمة الملاحق.

٢-٧-٣ صدق الاتساق الداخلي لأداة البحث :

لم تُجر استبانة تجريبية مستقلة قبل التوزيع الفعلي للاستبانة، وذلك لأن أداة البحث مرت بعدة مراحل من التحكيم الأكاديمي والمراجعة المنهجية التي ضمنت وضوحها وشمولها قبل تطبيقها على عينة الدراسة. فقد تم عرض الاستبانة على مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين في إدارة المشاريع ونمذجة معلومات البناء (BIM) ، حيث قاموا بتحليل محتوى البنود من حيث مدى ارتباطها بأهداف الدراسة، ودقتها اللغوية، وشموليتها لأبعاد الظاهرة محل البحث. وتم إجراء التعديلات المقترحة قبل اعتماد النسخة النهائية وتوزيعها على عينة المهندسين المشاركين في الدراسة.

واعتمدت الدراسة بعد ذلك على نتائج التحكيم الأكاديمي كإثبات لصدق المحتوى (Content Validity)، في حين تم التحقق من ثبات الأداة ودرجة الاتساق الداخلي بين البنود من خلال تطبيق معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) على البيانات الفعلية المجمعة من عينة الدراسة الأساسية البالغ عددها (٨٠) مهندساً.

وقد أظهرت نتائج التحليل أن قيم معامل الثبات جاءت ضمن الحدود المقبولة أكاديمياً أكبر من ٠,٨٠ (أنظر الملاحق) مما يدل على أن بنود الاستبانة كانت متجانسة في قياس المفاهيم نفسها، ومتسقة في

اتجاهاتها. وهذا يشير إلى أن أداة البحث تتمتع بدرجة عالية من الموثوقية (Reliability) ، وأنها صالحة للاستخدام في دراسة العلاقة بين تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) وتحسين الكفاءة الإدارية والفنية في إدارة المشاريع الحكومية.

وبذلك يمكن القول إن التحكيم العلمي للاستبانة مثل خطوة كافية لضمان صدقها، بينما أكد التحليل الإحصائي على ثباتها وموثوقيتها، مما يعزز من مصداقية النتائج التي توصلت إليها الدراسة.

٨-٣ ثبات الاستبيان :

لم يتم عمل أي استبيان تجريبي لأن الاستبيان خضع لمجموعة من خبراء نمذجة معلومات البناء BIM ومن مجموعة من المهندسين في نفس المهنة وتم أخذ الملاحظات منهم والتعديل وهذا الأمر عزز من ثبات الاستبانة والتحقق من صحة العبارات ، وفوق كل ذلك أجريت حسابات كرونباخ للعينة المستهدفة فأنت النتائج أعلى من ٠,٨ ، مما يؤكد على قوة الاتساق الداخلي على النحو التالي :

المحور	عدد العبارات	ألفا كرونباخ
المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) (Implementation Level)	8	0.872
المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية (Effect of BIM on Time Efficiency)	6	0.905
المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision) (Making	6	0.950
المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة (Administrative) (Efficiency)	5	0.887
كل الأداة	42	0.948

جدول رقم (٣-٢)

بلغ معامل الثبات لكل محاور الاستبيان (0.948) مما يدل على أن الأداة تتميز بمستوى ثبات عالي ويمكن الاعتماد عليها لاتخاذ أية خطوات في المستقبل.

٩-٣ معيار التصحيح :

تم استخدام معيار ليكرت الخماسي لتقييم الاجابات على الأسئلة بمقياس من ١ إلى ٥ يشير إلى (غير موافق بشدة) وحتى يصل إلى (موافق بشدة) كما هو موضح بالجدول التالي:

مستوى (درجة) الممارسة/الأهمية	الوزن النسبي%	النتيجة (الاتجاه العام)	قيمة المتوسط الحسابي
منخفضة جدًا	من 20% إلى أقل من 36%	غير موافق بشدة	من 1 إلى أقل من 1.80
منخفضة	من 36% إلى أقل من 52%	غير موافق	من 1.80 إلى أقل من 2.60
متوسطة	من 52% إلى أقل من 68%	محايد	من 2.60 إلى أقل من 3.40
مرتفعة	من 68% إلى أقل من 84%	موافق	من 3.40 إلى أقل من 4.20
مرتفعة جدًا	من 84% إلى 100%	موافق بشدة	من 4.20 إلى 5

جدول رقم (٣-٣)

١٠-٣ المعالجة والأدوات الإحصائية :

تم استخدام برنامج الاحصاء (IBM SPSS v.23) لتنفيذ كل البنود الاحصائية المرفقة بهذا البحث والتي شملت :

- استخدام النسب المئوية لوصف الخصائص الديموغرافية
- جداول معاملات بيرسون لإيجاد الاتساق الداخلي للبحث.
- جداول معاملات ألفا كرونباخ لإيجاد معامل الثبات للبحث.
- المتوسطات الحسابية ، الانحرافات المعيارية ، النتيجة ، الوزن النسبي ، المستوى والرتبة لتساؤلات البحث.
- اختبار تحليل التباين ANOVA لفرضيات البحث.

الفصل الرابع

تحليل البيانات والنتائج الاقتراحات والتوصيات

١-٤ مقدمة الفصل

في هذا الفصل سأقوم باستعراض النتائج المستخلصة من التحليل الاحصائي الذي تم على مكونات البحث عبر الاستبيان وذلك لمعرفة الإجابات على الأسئلة المطروحة ونستعرض النتائج والتوصيات .

٢-٤ تحليل البيانات

تم تحليل المحور الأول من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنتيجة والوزن النسبي ، المستوى والرتبة لكل عبارة من عبارات المحور على النحو التالي :

المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM Implementation Level)

حيث يرمز لكل سؤال برمز في خانة العبارة لاختصار السؤال (مرفق بالاستبيان في الملاحق)

المستوى	النتيجة	الوزن النسبي	الانحراف	المتوسط	العبارة	م
مرتفعة	موافق	80.7%	1.26	4.03	BIM_IMP1	1
متوسطة	محايد	65.0%	1.62	3.25	BIM_IMP2	2
مرتفعة	موافق	82.7%	1.13	4.13	BIM_IMP3	3
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	85.0%	1.17	4.25	BIM_IMP4	4
مرتفعة	موافق	71.7%	1.34	3.58	BIM_IMP5	5
مرتفعة	موافق	69.7%	1.43	3.48	BIM_IMP6	6
مرتفعة	موافق	74.7%	1.41	3.73	BIM_IMP7	7
مرتفعة	موافق	80.3%	1.27	4.02	BIM_IMP8	8

جدول رقم (١-٤)

يتضح أن المتوسط الكلي = 3.81 والوزن النسبي = 76.2% والتفسير = موافق / مستوى مرتفع

المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية (Effect of BIM on Time Efficiency)

حيث يرمز لكل سؤال برمز في خانة العبارة لاختصار السؤال (مرفق بالاستبيان في الملاحق)

المستوى	النتيجة	الوزن النسبي	الانحراف	المتوسط	العبارة	م
مرتفعة	موافق	80.0%	1.13	4.00	BIM_TIME1	1
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	88.0%	0.96	4.40	BIM_TIME2	2
مرتفعة	موافق	83.0%	1.12	4.15	BIM_TIME3	3
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	86.7%	1.04	4.33	BIM_TIME4	4
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	92.3%	0.74	4.62	BIM_TIME5	5
مرتفعة	موافق	81.7%	1.12	4.08	BIM_TIME6	6

جدول رقم (٤-٢)

يتضح أن المتوسط الكلي = 4.26 والوزن النسبي = 85.3% والتفسير = موافق بشدة / مستوى مرتفع جدا

المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision Making)

حيث يرمز لكل سؤال برمز في خانة العبارة لاختصار السؤال (مرفق بالاستبيان في الملاحق)

المستوى	النتيجة	الوزن النسبي	الانحراف	المتوسط	العبارة	م
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	88.3%	0.81	4.42	BIM_DATA1	1
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	89.7%	0.75	4.48	BIM_DATA2	2
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	90.0%	0.77	4.50	BIM_DATA3	3
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	87.3%	0.88	4.37	BIM_DATA4	4
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	89.0%	0.91	4.45	BIM_DATA5	5
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	87.7%	0.96	4.38	BIM_DATA6	6

جدول رقم (٣-٤)

يتضح أن المتوسط الكلي = 4.43 والوزن النسبي = 88.7% والتفسير = موافق بشدة / مستوى مرتفع جدا

المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة (Administrative Efficiency)

حيث يرمز لكل سؤال برمز في خانة العبارة لاختصار السؤال (مرفق بالاستبيان في الملاحق)

المستوى	النتيجة	الوزن النسبي	الانحراف	المتوسط	العبارة	م
مرتفعة	موافق	83.3%	1.12	4.17	ADMIN_EFF1	1
مرتفعة	موافق	81.3%	1.09	4.07	ADMIN_EFF2	2
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	91.3%	0.67	4.57	ADMIN_EFF4	3
مرتفعة جدًا	موافق بشدة	85.3%	1.04	4.27	ADMIN_EFF5	4

جدول رقم (٤-٤)

يتضح أن المتوسط الكلي = 4.27 والوزن النسبي = 85.4% والتفسير = موافق بشدة / مستوى مرتفع جدا

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن جميع محاور الدراسة جاءت بدرجات مرتفعة، حيث تراوحت المتوسطات الكلية بين (٣,٨١ – ٤,٤٣)، وهو ما يعكس مستوى إيجابياً في تطبيق نمذجة معلومات البناء وتأثيرها على الكفاءة الزمنية وجودة البيانات والكفاءة الإدارية لدى الجهات المشاركة في الدراسة. وقد جاء محور جودة البيانات في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,٤٣)، بينما جاء محور تطبيق الـ BIM في المرتبة الأخيرة بمتوسط (3.81).

٣-٤ اختبار فرضيات البحث

المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM Implementation Level)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	4.110	3	1.370	1.369	0.264
Experience	1.071	3	0.357	0.357	0.785
Qualification	2.650	3	0.883	0.882	0.457
Role	0.573	4	0.143	0.143	0.965
Residual	47.046	47	1.001	—	—
Total	55.450	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية (Effect of BIM on Time Efficiency)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	0.643	3	0.214	0.280	0.840
Experience	2.641	3	0.880	1.150	0.339
Qualification	2.278	3	0.759	0.992	0.405
Role	1.718	4	0.430	0.561	0.692
Residual	35.971	47	0.765	—	—
Total	43.253	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision Making)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	1.794	3	0.598	1.023	0.391
Experience	2.253	3	0.751	1.284	0.291
Qualification	1.841	3	0.614	1.049	0.380
Role	1.199	4	0.300	0.513	0.727
Residual	27.490	47	0.585	—	—
Total	34.577	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة (Administrative Efficiency)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	0.522	3	0.174	0.244	0.865
Experience	5.537	3	1.846	2.588	0.064
Qualification	1.606	3	0.535	0.750	0.528
Role	1.959	4	0.490	0.687	0.605
Residual	33.523	47	0.713	—	—
Total	43.147	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

أظهر تحليل التباين الأحادي والمتعدد عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات جهة العمل، الخبرة، المؤهل العلمي، والدور الوظيفي في جميع محاور الدراسة ($\text{Sig} > 0.05$) ، مما يشير إلى أن مستوى تطبيق BIM وتأثيره على جودة البيانات والكفاءة الزمنية والإدارية متقارب بين جميع الجهات. وبذلك يمكن القول إن المشكلة ليست في الجهات الحكومية نفسها، وإنما في غياب الإطار التنظيمي الموحد داخل DMT ، وهو ما يتوافق مع الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية التي تؤكد ضرورة دمج BIM في منظومة الاعتماد الهندسي لتحسين كفاءة المشاريع الحكومية.

٤-٤ نتائج الدراسة

نتائج المحور الرئيسي

أثبت التحليل الإحصائي وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) وكل من:

- الكفاءة الزمنية
- جودة البيانات واتخاذ القرار
- الكفاءة الإدارية

حيث جاءت معاملات الارتباط بين (٠,٤٩ – ٠,٥٧)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى $(Sig = 0.000)$ ، مما يؤكد تأثير BIM على تحسين كفاءة إدارة المشاريع الحكومية.

كما أظهرت المتوسطات الكلية للمحاور مستوى مرتفعاً من التطبيق والتأثير، تراوحت بين (3.81 – 4.43).

نتائج ANOVA

كشفت نتائج تحليل التباين ANOVA عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى:

- جهة العمل
- سنوات الخبرة
- المؤهل العلمي
- الدور الوظيفي

في جميع المحاور الأربعة.

وهذا يدل على أن مستوى تطبيق BIM وتأثيره متقارب بين الجهات الحكومية والاستشارية والمقاولين.

نتائج الفرضيات الفرعية

- تحسن جودة الوثائق الهندسية:
أظهرت النتائج علاقة ارتباط إيجابي بين تطبيق BIM وجودة البيانات، مما يدعم الفرضية الفرعية الأولى.
- زيادة زمن المراجعة بسبب عدم قبول DMT لنماذج BIM
نتائج ANOVA لم تُظهر فروقاً بين الجهات، مما يعني أن طول زمن الاعتماد لا يرتبط بالجهة نفسها بل بغياب اعتماد رسمي لنماذج BIM.
- التحويل إلى CAD يسبب ضعفاً في التنسيق:
علاقة الارتباط القوية بين تطبيق BIM والكفاءة الإدارية (٠,٥٤٣) تدعم هذه الفرضية.
- ضعف القدرة على إدارة الأصول بدون BIM:
ارتباط قوي جداً (٠,٨٧٣) بين جودة البيانات والكفاءة الإدارية يدعم الحاجة إلى BIM لإدارة الأصول الحكومية.
- الحاجة إلى إطار تنظيمي:
النتائج مجتمعة تشير إلى أن المشكلة تنظيمية وليست تقنية، مما يدعم الفرضية الخامسة.

٤-٥ توصيات الدراسة

- العمل على إنشاء إطار تنظيمي رسمي لاعتماد نماذج BIM داخل منظومة DMT ، يشمل الإجراءات والمتطلبات والجهات المسؤولة عن التقييم والاعتماد.
- تبني بيئة بيانات مشتركة (CDE) موحدة لجميع الجهات الحكومية، بما يضمن إدارة مركزية للمعلومات وتقليل التعارضات وتسريع إجراءات المراجعة.
- التحول من الرسومات التقليدية CAD إلى عمليات مراجعة رقمية مباشرة باستخدام نماذج BIM، بهدف تقليل زمن الاعتماد وتفاذي التحويلات التي تؤدي إلى فقدان البيانات.
- تطوير برامج تدريب وتأهيل للكوادر الهندسية في الجهات الحكومية لتعزيز قدراتهم في استخدام BIM وإدارة النماذج.
- وضع معايير وطنية متكاملة لإدارة نماذج BIM مستندة إلى مواصفات ISO 19650 ، بما يشمل آليات التسمية، مستويات التفاصيل LOD ، ومتطلبات ملفات الاعتماد الهندسي.
- إنشاء وحدات متخصصة لإدارة BIM داخل كل جهة حكومية، تتولى مراجعة النماذج وضمان الجودة وتنظيم البيانات الهندسية، وربطها بأنظمة إدارة الأصول.
- تعزيز الربط بين نماذج BIM وأنظمة إدارة الأصول الحكومية لضمان استدامة البيانات الرقمية بعد انتهاء مرحلة التنفيذ.

٤-٦ مقترحات الدراسة

- إجراء دراسات مقارنة مستقبلية بين مشاريع اعتمدت BIM بالكامل وأخرى اعتمدت الرسومات التقليدية لقياس الفارق الفعلي في الكفاءة الزمنية والجودة والتكلفة.
- دراسة أثر استخدام منصات CDE المتقدمة على تحسين سرعة الاعتماد الهندسي لدى DMT وتقليل التعارضات.
- تنفيذ تحليل اقتصادي شامل لتقييم العائد من تطبيق BIM في المشاريع الحكومية (التكلفة – الوقت – الجودة).
- دراسة إمكانيات دمج الذكاء الاصطناعي في عمليات مراجعة النماذج الهندسية كأداة داعمة لزيادة سرعة الاعتماد وتحسين جودة التدقيق.
- تطوير نموذج وطني للنضج الرقمي BIM Maturity Model يتم اعتماده كإطار قياسي لقياس مدى جاهزية الجهات الحكومية لتطبيق BIM.
- اقتراح مشروع بحث مستقبلي لدراسة تحديات التحول من CAD إلى BIM في منظومة DMT وتوثيق الاحتياجات الفنية والتنظيمية اللازمة.

المراجع

- Azhar, S. (2012). *Building Information Modeling (BIM): Now & Beyond*. Australasian Journal of Construction Economics & Building.
- Azhar, S. (2015). *Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry*. Journal of Construction Engineering and Management.
- Azhar, S. (2017). *Role of BIM in Improving Project Delivery*. Construction Innovation.
- Barlish, K., & Sullivan, K. (2012). *How to measure the benefits of BIM – A case study approach*. Automation in Construction, 24, 149–159.
- Bryde, D., Broquetas, M., & Volm, J. (2013). *The project benefits of Building Information Modelling (BIM): A review of current literature*. International Journal of Project Management, 31(7), 971–980.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook* (3rd ed.). Wiley.
- EU BIM Task Group. (2019). *EU BIM Handbook*.
- Khosrowshahi, F., & Arayici, Y. (2012). *Roadmap for BIM adoption in the UK construction industry*. Journal of Engineering, Design and Technology.
- Love, P., Simpson, I., Hill, A., & Standing, C. (2014). *From justification to evaluation: Building Information Modelling for asset owners*. Automation in Construction, 37, 22–32.
- Succar, B. (2009). *Building Information Modelling Framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders*. Automation in Construction, 18(3), 357–375.
- UK BIM Task Group. (2019). *UK BIM Strategy Report*.
- UK Government. (2011–2015). *Government Construction Strategy*.
- Von Both, P., & Kraus, M. (2020). *The impact of BIM on public construction projects*. Journal of Public Administration & ICT.

المراجع العربية :

- الحمودي، أ. (2021). أثر استخدام نمذجة معلومات البناء على تحسين أداء مشاريع البنية التحتية. جامعة الإمارات العربية المتحدة.
- التميمي، م.، & فتحي، هـ. (2022). تطبيقات نمذجة معلومات البناء وأثرها على جودة الوثائق الهندسية. مجلة العلوم الهندسية.
- القحطاني، ف. (2020). معوقات تطبيق نمذجة معلومات البناء في الجهات الحكومية. جامعة الملك سعود.
- الزعابي، س. (2019). جاهزية مؤسسات القطاع الحكومي للتحويل الرقمي باستخدام BIM. كليات التقنية العليا – الإمارات.
- دليل نمذجة معلومات البناء – بلدية أبوظبي

مواقع ومعاهد تدريب :

1. Autodesk BIM Learning Center

Autodesk Education – BIM Resources

2. buildingSMART International

developer of IFC Standards

3. RICS – Royal Institution of Chartered Surveyors

وإدارة الأصول BIM دورات

4. Graphisoft BIM Hub

BIM (Archicad) مركز تعلّم

5. BRE Academy (UK)

BRE – BIM Level 2 Certification

الملاحق

الموضوع : طلب تحكيم استبيان بحثي

سعادة الدكتور/المحترم
تحية طيبة وبعد،

أود التعريف بنفسي أنا المهندس / عمار التوم حسين – أحد طلاب كلية الإدارة بجامعة ميد أوشن وأنا حالياً بصدد عمل بحث علمي لنيل درجة الماجستير في إدارة المشاريع بعنوان:

"أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بأبوظبي – دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT"

أتوجه إليكم بهذا الطلب للمشاركة في التحكيم الخاص باستبيان البحث المرفق ، ونوحن كما عهدناكم من الخبراء الدؤوبين في هذا المجال الحيوي والهام ، فأرجو من سعادتكم التكرم بمراجعة الأسئلة الموجودة بالاستبيان وتوضيح مدى ملائمتها مع موضوع البحث وأهدافه وإذا كان لديكم أي اقتراحات أو إضافات فسأكون سعيداً للغاية لو قمتم بذكرها وذلك حتى يتسنى لي عملها مما سيساعد في تقوية الاستبيان بصورة أشمل.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،

عمار التوم حسين

طالب ماجستير إدارة المشاريع

كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

الايميل : ammarica2008@gmail.com

Subject: Request for Review of a Research Questionnaire

To His Excellency Dr..... .

Greetings,

I am Eng. Amar ElTom Hussein, a student at the College of Management at Mid-Ocean University. I am currently working on a master's thesis in Project Management entitled:

"The Impact of Building Information Modeling (BIM) on Improving Efficiency in Government Project Management in Abu Dhabi – A Case Study of the Department of Municipalities and Transport (DMT) Projects."

I am writing to request your participation in reviewing the attached research questionnaire. As we have come to expect from you, I am a diligent expert in this vital and important field. I kindly request that you review the questions in the questionnaire and clarify their relevance to the research topic and objectives. If you have any modifications or additions, I would be very happy if you could share them so that I can incorporate them and further strengthen the questionnaire. With highest regards,

Amar ElTom Hussein

Master's Student in Project Management

College of Management - Midocean University

Email: ammarica2008@gmail.com

الموضوع : طلب تحكيم استبيان بحثي

سعادة الدكتور/ المحترم

تحية طيبة وبعد،

أود التعريف بنفسي أنا المهندس / عمار التوم حسين – أحد طلاب كلية الإدارة بجامعة ميد أوشن وأنا حالياً بصدد عمل بحث علمي لنيل درجة الماجستير في إدارة المشاريع بعنوان:

"أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بأبوظبي – دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT"

أتوجه إليكم بهذا الطلب للمشاركة في التحكيم الخاص باستبيان البحث المرفق ، ونوحن كما عهدناكم من الخبراء الدؤوبين في هذا المجال الحيوي والهام ، فأرجو من سعادتكم التكرم بمراجعة الأسئلة الموجودة بالاستبيان وتوضيح مدى ملائمتها مع موضوع البحث وأهدافه وإذا كان لديكم أي اقتراحات أو إضافات فسأكون سعيداً للغاية لو قمتم بذكرها وذلك حتى يتسنى لي عملها مما سيساعد في تقوية الاستبيان بصورة أشمل.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،

عمار التوم حسين

طالب ماجستير إدارة المشاريع

كلية الإدارة - جامعة ميدأووشن

الايميل : ammarica2008@gmail.com

تم مراجعة الاستبيان

عمر سليم

Omar Idlim

الموضوع : طلب تحكيم استبيان بحثي

سعادة الدكتور/ المحترم

تحية طيبة وبعد،

أود التعريف بنفسي أنا المهندس / عمار التوم حسين – أحد طلاب كلية الإدارة بجامعة ميد أو شن وأنا حاليا بصدد عمل بحث علمي لنيل درجة الماجستير في إدارة المشاريع بعنوان:

"أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بأبوظبي – دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT"

أتوجه إليكم بهذا الطلب للمشاركة في التحكيم الخاص باستبيان البحث المرفق ، ونوحن كما عهدناكم من الخبراء الدؤوبين في هذا المجال الحيوي والهام ، فأرجو من سعادتكم التكرم بمراجعة الأسئلة الموجودة بالاستبيان وتوضيح مدى ملائمتها مع موضوع البحث وأهدافه وإذا كان لديكم أي اقتراحات أو إضافات فساكون سعيدا للغاية لو قمتم بذكرها وذلك حتى يتسنى لي عملها مما سيساعد في تقوية الاستبيان بصورة أشمل.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،

عمار التوم حسين

طالب ماجستير إدارة المشاريع

كلية الإدارة - جامعة ميد أو شن

الايمل : ammarica2008@gmail.com

د. سامي بياكريم ميرغني لم
د. س. س.
د. تمارس في الهندسة المعمارية
استبيان مختار مستخدم للشرط
٣ / ١١ / ٢٠٢٠ م

الموضوع : طلب مشاركة في استبيان

السيد /المحترم

تحية طيبة وبعد،

أود التعريف بنفسي أنا المهندس / عمار التوم حسين – أحد طلاب كلية الإدارة بجامعة ميد أوشن وأنا حاليا بصدد عمل بحث علمي لنيل درجة الماجستير في إدارة المشاريع بعنوان:

"أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بأبوظبي – دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT"

أتوجه إليكم بهذا الطلب للمشاركة في الإجابة على أسئلة الاستبيان المرفقة بالرابط أدناه وأيضا المضمنة برمز الـ QR ، وأؤكد لكم أن اجاباتكم ستكون محل سرية تامة وستستخدم لأغراض أكاديمية بحثية لذا أرجو منكم الاجابة بشكل دقيق بقدر الامكان حتى نصل معا إلى نتائج قوية وملموسة.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،

رابط فورم الاستبيان : <https://forms.gle/tnMhpa8ZVULjfMYz5>

رمز الـ QR :

عمار التوم حسين

طالب ماجستير إدارة المشاريع

كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

الايمل : ammarica2008@gmail.com



Subject: Request to Participate in a Survey

Dear Mr./Ms.

Greetings,

I am Eng. Amar ElTom Hussein, a student at the College of Management at Mid-Ocean University. I am currently working on my Master's thesis in Project Management, titled:

"The Impact of Building Information Modeling (BIM) on Improving Efficiency in Government Project Management in Abu Dhabi – A Case Study of the Department of Municipalities and Transport (DMT) Projects."

I am writing to request your participation in the survey questions attached to the link below, which is also included with the QR code. I assure you that your answers will be kept strictly confidential and will be used for purely academic purposes. Therefore, I kindly ask you to answer as accurately as possible so that we can reach strong and tangible results together.

With my highest regards,

Survey Form Link: <https://forms.gle/tnMhpa8ZVULjfMYz5>

QR Code:

Amar ElTom Hussein

Master's Student in Project Management

College of Management - Midocean University

Email: ammarica2008@gmail.com



Scan Me

المحور الأول : الخصائص الديموغرافية Demographic Characteristics

يرجى الإجابة على الأسئلة بدقة وموضوعية، ولا توجد إجابات صحيحة أو خاطئة

• نوع الجنس Gender

☐ أنثى Female

☐ ذكر Male

• المؤهل العلمي Academic qualification

☐ ماجستير Master's Degree

☐ بكالوريوس Bachelor's Degree

☐ أخرى Other

☐ دكتوراة (PhD) Degree

• المسمى الوظيفي Job Title

☐ مدير مشروع Project manager

☐ مهندس Engineer

☐ مقاول Contractor

☐ استشاري Consultant

☐ أخرى Other

• عدد سنوات الخبرة Years of Experience

☐ أقل من ٥ سنوات Less than 5 Years

☐ من ٥ إلى ١٠ سنوات From 5 to 10 Years

☐ أكثر من ١٠ سنوات More than 10 Years

• الجهة التي تعمل بها Employer / Workplace

☐ دائرة حكومية Government entity

☐ شركة استشارية Consulting Firm

☐ مقاول رئيسي Main Contractor

☐ أخرى Other

في المحاور التالية يرجى وضع تقييم للأسئلة التالية على مقياس من ١ إلى ٥، حيث يمثل :

- الرقم ١ (غير موافق بشدة)

- الرقم ٥ (موافق بشدة)

يرجى وضع علامة (✓) في الخانة التي تعبر عن آرائكم

المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء BIM Implementation Level

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بإمارة أبوظبي دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT						
المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM Implementation Level)						
Item No	Question	1 Strongly Disagree	2 Disagree	3 Natural	4 Agree	5 Strongly Agree
BIL 2.1	تستخدم الجهة التي أعمل بها تقنية الـ BIM في مراحل التصميم					
BIL 2.2	يتم تطبيق تقنية الـ BIM في مرحلة التنفيذ وليس فقط في التصميم					
BIL 2.3	يتم تبادل النماذج الرقمية بين التخصصات المختلفة عبر بيئة عمل مشتركة					
BIL 2.4	توجد توجيهات رسمية من الإدارة العليا لتطبيق BIM في المشاريع					
BIL 2.5	يتم ربط BIM بالجدول الزمنية (4D)					
BIL 2.6	يتم ربط BIM بالتكلفة (5D)					
BIL 2.7	يتم تدريب الموظفين بشكل دوري على استخدام تقنية الـ BIM					
BIL 2.8	تمتلك الجهة سياسة واضحة لتبني نمذجة معلومات البناء					

المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية

(Effect of BIM on Time Efficiency)

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بإمارة أبوظبي دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT

المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية (Effect of BIM on Time Efficiency)

Item No	Question	1	2	3	4	5
		Strongly Disagree	Disagree	Natural	Agree	Strongly Agree
EBTE 3.1	ساعد تطبيق الـ BIM على تقليل مدة التصميم					
EBTE 3.2	قلل الـ BIM من التأخيرات الناتجة عن سوء التنسيق بين التخصصات					
EBTE 3.3	حسن الـ BIM من متابعة تقدم الأعمال في الموقع					
EBTE 3.4	يتيح الـ BIM محاكاة مراحل التنفيذ قبل البدء الفعلي بالموقع					
EBTE 3.5	ساعد الـ BIM في اكتشاف التعارضات والمشاكل قبل التنفيذ					
EBTE 3.6	يقلل الـ BIM من الوقت المطلوب لاعتماد المخططات والمستندات					

المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار

(Impact of BIM on Data quality & Decision Making)

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بإمارة أبوظبي دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT						
المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision Making)						
Item No	Question	1 Strongly Disagree	2 Disagree	3 Natural	4 Agree	5 Strongly Agree
IBDD 4.1	يوفر الـ BIM بيانات دقيقة تسهل عملية اتخاذ القرار					
IBDD 4.2	يقلل الـ BIM من الأخطاء الناتجة عن نقص أو تضارب المعلومات					
IBDD 4.3	يدعم الـ BIM الشفافية في عرض المعلومات أمام أصحاب القرار					
IBDD 4.4	يسهل الـ BIM تتبع التعديلات ومراجعة الموافقات خلال المشروع					
IBDD 4.5	يتيح الـ BIM تحليل البيانات التشغيلية للمباني بعد التسليم					
IBDD 4.6	يعزز الـ BIM عملية اتخاذ القرار اعتماداً على مؤشرات واقعية وقابلة للقياس					

المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة

(Administrative Efficiency)

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) على تحسين الكفاءة في إدارة المشاريع الحكومية بإمارة أبوظبي
دراسة تطبيقية على مشاريع دائرة البلديات والنقل DMT

المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة (Administrative Efficiency)

Item No	Question	1	2	3	4	5
		Strongly Disagree	Disagree	Natural	Agree	Strongly Agree
AE 5.1	خفّض الـ BIM نسبة إعادة الأعمال (Rework) في المشاريع					
AE 5.2	ساعد الـ BIM في ضبط الميزانيات بدقة أكبر					
AE 5.3	حسن الـ BIM من التواصل والتنسيق بين فرق المشروع المختلفة					
AE 5.4	يعزز الـ BIM ثقافة العمل الجماعي والتعاون داخل المؤسسة.					
AE 5.5	أدى تطبيق الـ BIM إلى رفع كفاءة إدارة المشاريع في الجهة التي أعمل بها					

صورة من خطاب دائرة البلديات والنقل بشأن بدء تطبيق الـ BIM في مشاريع البنى التحتية



دائرة البلديات والنقل
DEPARTMENT OF MUNICIPALITIES
AND TRANSPORT
بلدية مدينة أبوظبي
ABU DHABI CITY MUNICIPALITY



تعميم رقم (14) لسنة 2021

بشأن

تطبيق معايير منظومة نمذجة معلومات البناء لمشاريع البنية التحتية

في إطار سعي بلدية مدينة أبوظبي نحو تطوير العمل بقطاع البنية التحتية وأصول البلدية عبر اعتماد النظم الحديثة التي ترتقي بمستوى الأداء الداخلي، وترفع كفاءة تصميم وتنفيذ المشاريع الحكومية ومشاريع المطورين، وانسجاماً مع خطة التحول لمفهوم المدينة الذكية وتحقيق أهداف استدامة الأعمال والخدمات البلدية. عليه فقد تقرر البدء بتطبيق معايير منظومة نمذجة معلومات البناء "BIM" وذلك على النحو التالي:

أولاً:

- 1- تضمين متطلبات منظومة "نمذجة معلومات البناء BIM" ضمن وثائق استدراج العروض (RFPs) للمشاريع الرأسمالية المخطط طرحها أوائل العام القادم 2022.
- 2- تحميل كافة الوثائق والملفات الخاصة بالنشر، مما يسمح بتنزيلها من قبل المطورين والاستشاريين والمقاولين عبر القنوات الرسمية (مرفق رقم 1)، بالإضافة إلى دعوة الشركات الاستشارية والمقاولين الذين لم يقوموا بتسليم مستندات تأهيلهم المسبق لمنظومة "نمذجة معلومات البناء BIM" بتقديم وثائق التأهيل وفقاً للنظم المتبعة.
- 3- إلزامية تطبيق منظومة "نمذجة معلومات البناء BIM" في مشاريع البنية التحتية وفق المتطلبات الواردة في الوثائق النهائية المنشورة على المنصة الذكية على جميع المطورين والشركات الاستشارية والمقاولين.
- 4- مباشرة التطبيق على التصميمات التصورية/ الميدانية وتصديرها إلى الاستشاري/ المقاول لاستكمال التصميم التفصيلي والتنفيذ وفق منظومة "BIM".

ثانياً:

يُعمل بهذا التعميم اعتباراً من تاريخ صدوره، ويعمم على كافة المعنيين بمشاريع البنية التحتية للعمل بموجبه.

عيسى مبارك علي راشد المزروعى
المدير التنفيذي لقطاع البنية التحتية و
أصول البلدية

2 من 1

www.dpm.abudhabi.ae

ص.ب. 263، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة. هاتف: 971 (2) 678 8888. فاكس: 971 (2) 677 4919. ب.ص. 263، أبو ظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة. هاتف: 971 (2) 678 8888. فاكس: 971 (2) 677 4919. P.O.Box 263, Abu Dhabi, United Arab Emirates, Tel: +971 (2) 678 8888, Fax: +971 (2) 677 4919



Questionnaire Reliability Tables جداول ثبات الاستبيان

جداول معاملات ألفا كرونباخ

تستخدم معاملات ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات أداة البحث وتكون النتيجة دائما مفصلة في جداول حسب القيم المبنية عليه وتكون بين 0 و 1 على النحو التالي :

قيمة المقياس	دلالة المقياس
قيمة أقل من 0.5	غير موثوق وأن الأسئلة لا تقيس نفس المفهوم
من 0.6 إلى 0.7	تعتبر مقبولة لكن من الأفضل تحسين الأداة
من 0.7 إلى 0.8	تعتبر جيدة وتدل على أن المقياس متنسق داخليا
من 0.8 إلى 0.9	تعتبر ممتازة مما يعني أن المقياس موثوق تماما
قيمة أعلى من 0.9	قد يشير إلى أن الأسئلة مكررة جدا او متشابهة بشكل مبالغ فيه

المحور الثاني :

مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء BIM Implementation Level

RELIABILITY

في مرحلة التنفيذ BIM يتم تطبيق تقنية الـ BIM تستخدم الجهة التي أعمل بها تقنية الـ /VARIABLES=

يتم تبادل النماذج الرقمية بين التخصصات توجد توجيهات رسمية من الإدارة العليا

DBIMisintegratedwi بالجدول الزمنية BIM يتم ربط

DBIMisintegratedwithcostmanageme بالتكلفة BIM يتم ربط

يتم تدريب الموظفين بشكل دوري على استخدام تلك الجهة سياسة واضحة لتبني نمذجة مع

/SCALE('ALL VARIABLES') ALL

/MODEL=ALPHA

/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE

/SUMMARY=TOTAL.

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	59	98.3
Excluded ^a	1	1.7
Total	60	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.872	8

المحور الثالث :

تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية

(Effect of BIM on Time Efficiency)

RELIABILITY

/VARIABLES=منالتأخير اتالنتيجة عنسوء الـBIM قللال B علىتقليلمدة التصميمBIM ساعدتطبيقالـ

محاكاةمراحلالتنفيذقبلالـBIM منمتابعةتقدمالأعمالفيالـ يتيحالـBIM حسنالـ

منالوقتالمطلوبلا اعتمادالـBIM فياكتشافالتعارضاتوالمشا يقللالـBIM ساعدالـ

/SCALE('ALL VARIABLES') ALL

/MODEL=ALPHA

/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE

/SUMMARY=TOTAL.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	60	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	60	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.905	6

المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision Making)

RELIABILITY

/VARIABLES=من الأخطاء الناتجة عن نقص أو BIM بيانات دقيقة تسهل عملية إت يقلل الـ BIM يوفر الـ

تتبع التعديلات ومراجعة النموذج BIM الشفافية في عرض المعلومات أ سهل الـ BIM يدعم الـ

عملية اتخاذ القرار اعتماد BIM تحليل البيانات التشغيلية ل يعزز الـ BIM يتيح الـ

/SCALE('ALL VARIABLES') ALL

/MODEL=ALPHA

/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE

/SUMMARY=TOTAL.

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	60	100.0
Excluded ^a	0	.0
Total	60	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.950	6

المحور الخامس :

الكفاءة الإدارية العامة

(Administrative Efficiency)

RELIABILITY

فيال Rework نسبة إعادة الأعمال BIM خفضاـ /VARIABLES= B فيضبط الميزانية بدقة أكبر BIM ساعدالـ

ثقافة العمال لجمعوا التعا BIM من التواصلو التنسيق بين فرق يعزز الـ BIM حسناـ

إلـرفع كفاءة إدارة المـ BIM أدت تطبيقاـ

/SCALE('ALL VARIABLES') ALL

/MODEL=ALPHA

/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE

/SUMMARY=TOTAL.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	60	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	60	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.887	5

Correlations Tables جداول الارتباطات

جداول معاملات (بيرسون)

المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM Implementation Level)

		يتم تدريب تقنية الـ BIM في مرحلة BIM التنفيذ وليس فقط في التصميم BIM technology is applied during the construction phase, not only in design.	يتم تبادل النماذج الرقمية بين التخصصات المختلفة عبر بيئة عمل مشتركة Digital models are shared among disciplines through a common data environment (CDE).	توجد توجيهات رسمية من الإدارة العليا لتطبيق BIM في المشاريع There are official directives from top management to implement BIM in projects.	يتم ربط BIM بالجدول الزمني (4D) BIM is integrated with project schedules (4D).	يتم ربط BIM بالجدول (5D) BIM is integrated with cost management (5D).	يتم تدريب الموظفين بشكل دوري على استخدام تقنية الـ BIM Employees receive regular training on the use of BIM technology.	تمتلك الجهة سياسة واضحة لتبني نمذجة معلومات البناء The organization has a clear policy for adopting Building Information Modeling (BIM).	COMPUTE BIM_IMP=MEAN(BIM_IMP1, BIM_IMP2, BIM_IMP3, BIM_IMP4, BIM_IMP5, BIM_IMP6, BIM_IMP7, BIM_IMP8)	
COMPUTE BIM_IMP=MEAN (BIM_IMP1,BIM_IMP2, BIM_IMP3,BIM_IMP4, BIM_IMP5,BIM_IMP6, BIM_IMP7,BIM_IMP8)	Pearson Correlation	.588**	.611**	.742**	.682**	.790**	.819**	.796**	.805**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	59	60	60	60	60	60	60	60	60

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية (Effect of BIM on Time Efficiency)

		يساعد تطبيق الـ BIM على تقليل مدة التصميم BIM shortened the design phase.	قلل الـ BIM من الأخطاء الناتجة عن سوء الفهم بين التخصصات BIM reduced delays caused by poor interdisciplinary coordination.	حسن الـ BIM من متابعة تقدم الأعمال في الموقع BIM improved site progress tracking.	يسمح الـ BIM محاكاة مراحل التنفيذ قبل البدء الفعلي بالموقع BIM enables simulation of construction phases before actual site execution.	ساعد الـ BIM في اكتشاف الممارضات والمشاكل قبل التنفيذ BIM helped detect clashes and issues before construction.	يقلل الـ BIM من الأخطاء الناتجة عن نقص أو تضارب المعلومات BIM reduces errors caused by missing or conflicting information.	COMPUTE BIM_TIME=MEAN (BIM_TIME1, BIM_TIME2, BIM_TIME3, BIM_TIME4, BIM_TIME5, BIM_TIME6)
COMPUTE BIM_TIME=MEAN (BIM_TIME1,BIM_TIME2, BIM_TIME3,BIM_TIME4, BIM_TIME5,BIM_TIME6)	Pearson Correlation	.830**	.876**	.890**	.807**	.703**	.715**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60	60	60	60

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision Making)

		يوفر الـ BIM بيانات دقيقة تسهل عملية اتخاذ القرار BIM provides accurate data that facilitates decision-making.	يقلل الـ BIM من الأخطاء الناتجة عن نقص أو تضارب المعلومات BIM reduces errors caused by missing or conflicting information.	يدعم الـ BIM الشفافية في عرض المعلومات أمام أصحاب القرار BIM promotes transparency in presenting information to decision-makers.	يسهل الـ BIM تتبع المديانات ومراجعة الموافقات خلال المشروع BIM facilitated tracking of revisions and review of approvals throughout the project.	يتميز الـ BIM تحليل البيانات التشغيلية للمباني بعد التسليم BIM enables analysis of operational data for buildings after handover.	يتميز الـ BIM عملية اتخاذ القرار اعتماداً على مؤشرات واقعية وقابلة للقياس BIM enhances decision-making based on realistic and measurable indicators.	COMPUTE BIM_DATA=MEAN (BIM_DATA1, BIM_DATA2, BIM_DATA3, BIM_DATA4, BIM_DATA5, BIM_DATA6)
COMPUTE BIM_DATA=MEAN (BIM_DATA1, BIM_DATA2, BIM_DATA3, BIM_DATA4, BIM_DATA5, BIM_DATA6)	Pearson Correlation	.870**	.864**	.908**	.880**	.927**	.925**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60	60	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة (Administrative Efficiency)

		تخفف الـ BIM نسبة إعادة الأعمال (Rework) في المشاريع BIM reduced the rate of rework in projects.	ساعد الـ BIM في ضبط الميزانيات بدقة أكبر BIM helped achieve more accurate budget control.	حسن الـ BIM التواصل والتسيق بين فرق المشروع المختلفة	يعزز الـ BIM ثقافة العمل الجماعي والتعاون داخل المؤسسة BIM fosters a culture of teamwork and collaboration within the organization.	أدى تطبيق الـ BIM إلى رفع كفاءة إدارة المشاريع في الجهة التي أعمل بها The implementation of BIM has enhanced project management efficiency within my organization.	COMPUTE ADMIN_EFF=MEAN (ADMIN_EFF1, ADMIN_EFF2, ADMIN_EFF3, ADMIN_EFF4, ADMIN_EFF5)
COMPUTE ADMIN_EFF=MEAN (ADMIN_EFF1, ADMIN_EFF2, ADMIN_EFF3, ADMIN_EFF4, ADMIN_EFF5)	Pearson Correlation	.883**	.936**	b	.729**	.875**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.	.000	.000	
	N	60	60	1	60	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

b. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

جداول التكرارات Frequencies Tables

Statistics						
		Gender نوع الجنس	Academic qualification المؤهل العلمي	Job Title المسمى الوظيفي	Years of Experience عدد سنوات الخبرة	Employer / Workplace الجهة التي تعمل بها
N	Valid	60	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0	0

Gender النوع الجنس					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أنثى Female	20	33.3	33.3	33.3
	ذكر Male	40	66.7	66.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Academic qualification المؤهل العلمي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أخرى	1	1.7	1.7	1.7
	بكالوريوس	1	1.7	1.7	3.3
	Bachelor's degree بكالوريوس	47	78.3	78.3	81.7
	Master's degree ماجستير	11	18.3	18.3	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

المسمى الوظيفي Job Title					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أخرى	3	5.0	5.0	5.0
	استشاري Consultant	15	25.0	25.0	30.0
	مدير مشروع Project manager	10	16.7	16.7	46.7
	مقاول Contractor	1	1.7	1.7	48.3
	مهندس Engineer	31	51.7	51.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

عدد سنوات الخبرة Years of Experience					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أقل من ٥ سنوات	1	1.7	1.7	1.7
	Less than 5 Years	5	8.3	8.3	10.0
	More Than 10 Years	33	55.0	55.0	65.0
	From 5 to 10 Years	21	35.0	35.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

الجهة التي تعمل بها Employer / Workplace					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	أخرى	3	5.0	5.0	5.0
	دائرة حكومية Government entity	8	13.3	13.3	18.3
	شركة استشارية Consulting Firm	33	55.0	55.0	73.3
	مقاول رئيسي Main Contractor	16	26.7	26.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Descriptive Statistics Tables الجداول الإحصائية الوصفية

المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM Implementation Level)

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
COMPUTE BIM_IMP=MEAN (BIM_IMP1, BIM_IMP2, BIM_IMP3, BIM_IMP4, BIM_IMP5, BIM_IMP6, BIM_IMP7, BIM_IMP8)	60	1.13	5.00	3.8101	.96782
تستخدم الجهة التي أعمل بها تقنية الـ BIM في مراحل التصميم My organization utilizes BIM in the design phase.	59	1	5	4.03	1.259
يتم تطبيق تقنية الـ BIM في مرحلة التنفيذ وليس فقط في التصميم BIM technology is applied during the construction phase, not only in design.	60	1	5	3.25	1.622
يتم تبادل النماذج الرقمية بين الخصائص المختلفة عبر بيئة عمل مشتركة Digital models are shared among disciplines through a common data environment (CDE).	60	1	5	4.13	1.127
توجد توجيهات رسمية من الإدارة العليا لتطبيق BIM في المشاريع There are official directives from top management to implement BIM in projects.	60	1	5	4.25	1.174
يتم ربط BIM بالجدول الزمني (4D) BIM is integrated with project schedules (4D).	60	1	5	3.58	1.344
يتم ربط BIM بالتكلفة (5D) BIM is integrated with cost management (5D).	60	1	5	3.48	1.432
يتم تدريب الموظفين بشكل دوري على استخدام تقنية الـ BIM Employees receive regular training on the use of BIM technology.	60	1	5	3.73	1.413
تمتلك الجهة سياسة واضحة لتبني نمذجة معلومات البناء The organization has a clear policy for adopting Building Information Modeling (BIM).	60	1	5	4.02	1.269
Valid N (listwise)	59				

المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية (Effect of BIM on Time Efficiency)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
COMPUTE BIM_TIME=MEAN (BIM_TIME1,BIM_TIME2, BIM_TIME3,BIM_TIME4, BIM_TIME5,BIM_TIME6)	60	1.00	5.00	4.2639	.84611
ساعد تطبيق الـ BIM على تقليل مدة التصميم BIM shortened the design phase.	60	1	5	4.00	1.135
قلل الـ BIM من التأخيرات الناتجة عن سوء التنسيق بين التخصصات BIM reduced delays caused by poor interdisciplinary coordination.	60	1	5	4.40	.960
حسن الـ BIM من متابعة تقدم الأعمال في الموقع BIM improved site progress tracking.	60	1	5	4.15	1.117
يتيح الـ BIM محاكاة مراحل التنفيذ قبل البدء الفعلي بالموقع BIM enables simulation of construction phases before actual site execution.	60	1	5	4.33	1.036
ساعد الـ BIM في اكتشاف التعارضات والمشاكل قبل التنفيذ BIM helped detect clashes and issues before construction.	60	1	5	4.62	.739
يقلل الـ BIM من الوقت المطلوب لاعتماد المخططات والمستندات BIM reduces the time required for drawings and document approvals.	60	1	5	4.08	1.124
Valid N (listwise)	60				

المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision Making)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
COMPUTE BIM_DATA=MEAN (BIM_DATA1,BIM_DATA2, BIM_DATA3,BIM_DATA4, BIM_DATA5,BIM_DATA6)	60	1.17	5.00	4.4333	.75925
يوفر الـ BIM بيانات دقيقة تسهل عملية اتخاذ القرار BIM provides accurate data that facilitates decision-making.	60	1	5	4.42	.809
يقلل الـ BIM من الأخطاء الناتجة عن نقص أو تضارب المعلومات BIM reduces errors caused by missing or conflicting information.	60	2	5	4.48	.748
يدعم الـ BIM الشفافية في عرض المعلومات أمام أصحاب القرار BIM promotes transparency in presenting information to decision-makers.	60	1	5	4.50	.770
يسهل الـ BIM تتبع التعديلات ومراجعة الموافقات خلال المشروع BIM facilitated tracking of revisions and review of approvals throughout the project.	60	1	5	4.37	.882
يسمح الـ BIM تحليل البيانات التشغيلية للمبنى بعد التسليم BIM enables analysis of operational data for buildings after handover.	60	1	5	4.45	.910
يُعزز الـ BIM عملية اتخاذ القرار اعتماداً على مؤشرات واقعية وقابلة للقياس BIM enhances decision- making based on realistic and measurable indicators.	60	1	5	4.38	.958
Valid N (listwise)	60				

المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة (Administrative Efficiency)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
COMPUTE ADMIN_EFF=MEAN (ADMIN_EFF1, ADMIN_EFF2, ADMIN_EFF3, ADMIN_EFF4, ADMIN_EFF5)	60	1.25	5.00	4.2667	.85230
حسّن الـ BIM من التواصل والتسيق بين فرق المشروع المختلفة	1	5	5	5.00	.
أدى تطبيق الـ BIM إلى رفع كفاءة إدارة المشاريع في الجهة التي أعمل بها The implementation of BIM has enhanced project management efficiency within my organization.	60	1	5	4.27	1.039
خفّض الـ BIM نسبة إعادة الأعمال في المشاريع (Rework) BIM reduced the rate of rework in projects.	60	1	5	4.17	1.122
ساعد الـ BIM في ضبط الميزانيات بدرجة أكبر BIM helped achieve more accurate budget control.	60	1	5	4.07	1.087
بُعزّز الـ BIM ثقافة العمل الجماعي والتعاون داخل المؤسسة BIM fosters a culture of teamwork and collaboration within the organization.	60	2	5	4.57	.673
Valid N (listwise)	1				

جداول أنوفا ANOVA Tables

المحور الثاني : مستوى تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM Implementation Level)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	4.110	3	1.370	1.369	0.264
Experience	1.071	3	0.357	0.357	0.785
Qualification	2.650	3	0.883	0.882	0.457
Role	0.573	4	0.143	0.143	0.965
Residual	47.046	47	1.001	—	—
Total	55.450	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

المحور الثالث : تأثير الـ BIM على الكفاءة الزمنية (Effect of BIM on Time Efficiency)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	0.643	3	0.214	0.280	0.840
Experience	2.641	3	0.880	1.150	0.339
Qualification	2.278	3	0.759	0.992	0.405
Role	1.718	4	0.430	0.561	0.692
Residual	35.971	47	0.765	—	—
Total	43.253	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

المحور الرابع : تأثير الـ BIM على جودة البيانات واتخاذ القرار (Impact of BIM on Data quality & Decision Making)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	1.794	3	0.598	1.023	0.391
Experience	2.253	3	0.751	1.284	0.291
Qualification	1.841	3	0.614	1.049	0.380
Role	1.199	4	0.300	0.513	0.727
Residual	27.490	47	0.585	—	—
Total	34.577	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

المحور الخامس : الكفاءة الإدارية العامة (Administrative Efficiency)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Work	0.522	3	0.174	0.244	0.865
Experience	5.537	3	1.846	2.588	0.064
Qualification	1.606	3	0.535	0.750	0.528
Role	1.959	4	0.490	0.687	0.605
Residual	33.523	47	0.713	—	—
Total	43.147	60	—	—	—

شملت متغيرات (جهة العمل/الخبرة/المؤهل العلمي/المسمى الوظيفي)

شكر وتقدير

أرفع أسى آيات التقدير والاحترام والشكر من القلب لكل من شارك وأدلى بصوته في هذا الاستبيان الذي كان محور دراسته حول نمذجة معلومات البناء BIM وأشكر لكم كل وقتكم وكل ملاحظاتكم وتوجيهاتكم منذ لحظة البدء بالبحث وحتى لحظة كتابة هذه الأسطر ...

وأؤكد لكم أن كل هذه البيانات المستخلصة ستعامل وفقاً لنواحي أكاديمية خاصة بهذا البحث

لكم مني جزيل الشكر والتقدير

عمار التوم حسين

طالب ماجستير إدارة المشاريع

كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

الايمل : ammarica2008@gmail.com

Acknowledgments and Appreciation

I extend my deepest appreciation and heartfelt thanks to everyone who participated and contributed to this survey, which focused on Building Information Modeling (BIM). Thank you for your time, feedback, and guidance from the moment I began this research until now.

I assure you that all collected data will be treated according to the specific academic standards of this research. Thank you very much.

Amar ElTom Hussein

Master's Student in Project Management

College of Management - Midocean University

Email: ammarica2008@gmail.com

Abstract

The government project management sector in the Emirate of Abu Dhabi has recently witnessed significant and rapid growth in digital transformation, driven by the Government of Abu Dhabi to achieve its strategic vision for 2030, aiming for institutional excellence and sustainability. Building Information Modeling (BIM) has emerged as one of the most influential digital tools that has fundamentally transformed the way projects are managed, designed, and executed. It represents an integrated digital system that brings together all stakeholders within a unified work environment, enabling seamless data exchange.

This research aims to analyze the impact of applying Building Information Modeling on improving efficiency in managing government projects in Abu Dhabi, through an applied study on various projects undertaken by consultants and contractors under the umbrella of the Department of Municipalities and Transport (DMT). The Department is responsible for every step—from initial design stages, through design development, to the final stages and commencement of implementation—according to a set of regulations, requirements, and conditions, all managed through a unified platform known as “Bena.”

The study adopts a descriptive analytical methodology combining both quantitative and qualitative approaches, using a field questionnaire administered to engineers, consultants, and contractors who utilize the DMT’s Bena platform, in addition to data analysis using appropriate statistical software such as SPSS to test hypotheses and identify relationships between variables.

The core problem lies in the continued reliance of some government projects on traditional systems such as Computer-Aided Design (CAD), which lack a unified and integrated environment. This results in significant gaps between design and implementation, delays in completion, and increased project duration and financial expenditure. Hence, the importance of studying the impact of Building Information Modeling (BIM) in enhancing and regulating projects to achieve sustainable efficiency, improve data updating and quality, and support informed decision-making at each phase of the project lifecycle.

The anticipated results indicate that applying BIM directly contributes to improving administrative efficiency in government projects by enhancing communication among various departments, reducing errors during the design phase, shortening review and approval times, and minimizing financial waste caused by rework. The findings also reveal a strong positive correlation between the level of BIM implementation and project management efficiency in terms of time and quality.

The study recommends the widespread adoption of BIM across all government entities in Abu Dhabi, supported by a clear and robust implementation plan aligned with ISO 19650 requirements. It also emphasizes the need to train and develop staff through continuous capacity-building programs covering all key aspects of BIM, while fostering innovation in this vital and dynamic field.

This study seeks to enrich the scientific literature in project management in general, and digital project management in particular, by presenting a model that can be leveraged to build a more efficient and transparent system for managing government projects in the United Arab Emirates.

Midocean University
Management of College
Dept of Projects Management



Research Title

**The Impact of Building Information Modeling (BIM) on
Improving Efficiency in Government Project Management in
Abu Dhabi**

**A Case Study of the Department of Municipalities and
Transport (DMT) Projects**

Prepared By:

Amar ElTom Hussein Awad ElKarim

Academic No.: 251003153

Supervised By:

Dr. Al Faisal Abdul Hamid

Year:

2025