وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

الجامعة الافتراضية السورية
SYRIAN VIRTUAL UNIVERSITY

تطوير خطة لتبني نمذجة معلومات البناء كأداة لإدارة المشاريع في قطاع البناء والتشييد.

Developing a Plan to Adopt BIM as a Tool for Project Management in AEC Industry

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في إدارة ونمذجة معلومات البناء

بإشراف:

د. م. سونيا أحمد

م. حمزة عمران

إعداد: م. عيسى فيصل الحمّود

Eisa-161270

2023

كلمة شكر:

- كل الشكر والمحبة لإدارة الجامعة الافتراضية السورية التي أتاحت الفرصة لإنشاء هذا البرنامج.
- تحية احترام وتقدير لكل المدرسين الذين كانوا معنا في مشوارنا الأكاديمي تقديراً لجهودهم الجبارة وأخص منهم الدكتورة سونيا أحمد مديرة البرنامج.
- شكر كبير لإدارة شركة آسوريا للأبراج التي سمحت أن تكون حالة درسية لهذا البحث وقدمت كل التسهيلات الممكنة.
- أخص بالشكر أعضاء مكتب نمذجة معلومات البناء الذين كان لهم دور كبير في نجاح هذه الدراسة.

الإهداءات

إلى معلمتي الأولى والأخيرة، إلى كل ما أملك في هذه الحياة، الحضن الدافئ والملجأ الآمن،

إلى من كانت لي كل ما أحتاج، إلى التي بوجودها وصلت إلى ما أنا عليه اليوم. . .

والدتي الغالية، م. لونا طنوس

إلى من لا يفارق مخيلتي، وفي قلبي أحمل ذكراه، أبداً خالداً في داخلي

والدي الراحل، فيصل الحمّود

إلى التي أفخر دوماً بنجاحاتها، وأشاركها في دروب الحياة بكل تفاصيلها

أختي العزيزة رشا

إلى أحباء قلبي، سر السعادة والفرح، من أتمنى لهم كل النجاح والهناء

مدين و يائيل

إلى سندي في حياتي ومن كانوا بجانبي في كل نجاحاتي، إلى أحباء قلبي

خالي خليل، خالي خلدون

إلى من كانت تتمنى لي النجاح في كل خطوة

جدتي الراحلة لطيفة

إلى عائلتي التي أشعر دوماً بحبها و حنانها

جدي عقل، جدتي فيي، خالاتي إيلينا ، جورجينا ، بولينا

إلى أعمامي وعماتي الذين لطالما وقفوا بجانبي

عمتي اسكندرية، عمي هاشم

إلى أخوة تربطني بهم ذكريات لا تنسى، تشاركنا فيها عشر سنين من النجاحات والخيبات والأفراح والانكسارات، فزادت بها محبتنا . . .

المعماريات المميزات: ريما ميخائيل، سلوى مخول، سلوى بنا، ريم أبو حمود

إلى رفيقة الدرب في هذا المشوار الأكاديمي، إلى التي قدمت لي يد العون في الوقت الذي طلبت فيه المساعدة، إلى المعطاءة التي لم تبخل

م. ريم اسماعيل ساري

إلى من أفخر بصداقتهم وأشكر الله على وجودهم في حياتي، إلى من كانو نوراً ساطعاً في الأوقات المظلمة، إلى من استعين بهم في هذه الحياة

م. دعاء يوسف، م. هلا سلامي

إلى صديقي العزيز الذي كان له فضل كبير علي

م. نهاد عريش

إلى أصدقائي الذين أتشوق لرؤيتهم وأتمنى لقاؤهم

ميلاد عوض، ميس شماس، سومر سلوم

إلى مديري وزملائي وأصدقائي في العمل الذين كان لهم دور كبير في إنجاز هذا العمل

المهندسين: ،، إبراهيم سراقبي، أحمد المهدي، رهف الرفاعي، هيا درويش، محمد خلاوي،

عبدالله المرياتي، دانا الحسين

إلى المعلم والمدير ومن كان مرشداً كبيراً لي، من أفخر بمعرفته وكان له فضلاً كبيراً في تنمية

قدراتي

م. رامي قباني

مسك الختام، أهدي هذا العمل إلى مديرة البرنامج، وعرابتي الأكاديمية، التي كان لها الفضل

الكبير في تحفيزي نحو البحث العلمي والمثابرة في هذا المجال

د. م. سونيا أحمد

ملخص البحث

- يتناول البحث حالة درسية متكاملة موضحاً ضمنها كيفية انتقال أحد الشركات الهندسية في سورية للعمل ضمن بيئة BIMبشكل رسمي، مروراً بالأسباب التي دفعت الشركة لهذا التحول الاستراتيجي والأهداف المرجوة من هذا التحول بما يخدم الشركة ورسالتها، كما يتضمن البحث الوثائق التي تم اعتمادها للانتقال الصحيح في البداية.
- ثم يعاين البحث المشروع النموذجي C-218 الذي تم تطبيق العمل في بيئة BIM ضمنه، و شرح مراحل العمل التي تضمنها العمل في بيئة BIM وهيكلية المكتب ومهام الأفراد ضمنه و الأبعاد و المستويات التي تم الوصول إليها، كما تم تحديد طرق الأرشفة والتسمية والترميز المعتمدة ،بالإضافة لقياس تطور نضج BIM منذ بداية المشروع حتى نهايته ، إضافةً لذكر البرمجيات والمنصات التي تم استخدامها في كل مرحلة بدءاً من التصميم الأولي وانتهاءً بالرسومات التنفيذية والتسليم النهائي.
- من ثمّ تتطرق الدراسة للشرح عن كيفية تحقيق مجالات المعرفة العشر الأساسية لإدارة المشاريع من خلال بيئة BIMضمن هذا المشروع وكيف تم التحكم بها من خلال البرمجيات المستخدمة أو من خلال الوثائق المرفقة أو باللجوء لمنهجية العمل التشاركي ضمن بيئة BIM
- و في النهاية تمّ مناقشة نتائج الدراسة و فوائدها و تأثيراتها الداخلية والخارجية، و الإشارة للنواقص المتبقية و ما إمكانية تطوير هذه التجربة للوصول لمستويات أبعد و نتائج أفضل و ما احتمالية تعميمها و تأثيرها على السوق الهندسي محلياً و إقليمياً.
- **الكلمات مفتاحية:** إدارة المشاريع ضمن بيئة BIM- هيكلية مكتب BIM – تطبيق BIM في سوريا.

Abstract:

- This Research discusses a case study that describes throughout its phases how a Syrian company transmitted to work in the BIM environment officially including the reasons that pushed it towards this strategic turnover and the objectives hoped from it, in a way that benefits the company's vision and Goals, the research also contains all the documents that were adopted for a proper transformation.
- Then the research previews the typical project C-218, in which the whole process had been implemented with an explanation of work phases within the project's life cycle in the BIM environment and BIM office hierarchy describing roles and tasks assigned to each member and all levels and dimensions that had been reached, in addition to demonstrating the method of archiving, coding, and naming, and then comparing maturity levels reached the beginning of the project and at the end of it, in addition to mentioning all used software and platforms in each phase from conceptual design to shop drawings and handover.
- Then the study heads to dictate how BIM has fulfilled the 10 knowledge areas in project management, and how they were controlled whether

using BIM software or BIM documents or throughout the BIM working environment

- At the end of the research, results, and recommendations were discussed with the conclusion of its benefits and effects. The research also high light some of the missing practices and documents and how to improve this experience to reach further levels and better results.
- **Keywords**: Project Management in BIM, BIM Office Structure, BIM Implement in Syria.

المحتوى	الصفحة
كلمة شكر	١
الإهداءات	٣
ملخص البحث	٦
فهرس المحتويات	٩
فهرس الأشكال	١٣
فهرس الجداول	١٤
الفصل الأول: خطة البحث	١٥
١-١ مشكلة البحث	١٧
١-٢- فرضيات البحث	١٩
١-٣- أهمية البحث	٢٠
١-٤- أهداف البحث	٢١
١-٥- منهج البحث	٢١
١-٦- أدوات البحث	٢٢
١-٧- مجتمع وعينة البحث	٢٣
١-٨- حدود البحث	٢٣
١-٩- الدراسات المرجعية	٢٤
١-١٠- مصطلحات البحث	٣٢

١-١١- هيكل البحث	٣٤
الفصل الثاني: الدراسة النظرية	٣٥
٢-١- تطور العمل الهندسي	٣٦
٢-٢- الثورة التكنلوجية وظهور CAD	٣٧
٢-٣- بدايات نمذجة معلومات البناء	٣٨
٢-٤- تعريف BIM	٣٩
٢-٥- أبعاد BIM	٣٩
٢-٦- مراحل نضج BIM	٤٣
٢-٧- فوائد BIM	٤٦
٢-٨- واقع BIM في سوريا	٤٧
٢-٩- إدارة المشاريع ومجالات المعرفة	٤٩
الفصل الثالث: الحالة الدرسية- شركة آسوريا للأبراج	٥٢
٣-١- التعريف بالشركة	٥٣
٣-٢- آلية عمل الشركة	٥٤
٣-٣- بدايات BIMضمن الشركة	٥٤
٣-٤- التأسيس الرسمي لمكتب BIM	٥٥
٣-٥- تحليل SWOT	٥٥
٣-٦- البدائل الاستراتيجية	٦٠

٣-٧- تحليل مصفوفة نضج BIM للشركة في البداية	٦١
الفصل الرابع: الدراسة العملية	٦٦
٤-١- التعريف بالمشروع الذي تم تطبيق الدراسة عليه	٦٧
٤-٢- وثيقة متطلبات المالك EIR	٦٨
٤-٣- وثيقة ملخص المشروع PBB	٦٩
٤-٤- هيكلية المكتب وتوزيع المهام	٦٩
٤-٥- البرمجيات المستخدمة	٧٣
٤-٦- الأرشفة وأسلوب الترميز المعتمد	٧٦
٤-٧- تدفق الأعمال	٨٣
٤-٨- المخرجات والمنتج النهائي	٨٥
٤-٩- تحليل مصفوفة نضج BIM للشركة في نهاية المشروع	٨٦
٤-١٠- كيف تم تحقيق مجالات المعرفة لإدارة المشاريع ضمن بيئة BIM	٩٠
الفصل الخامس: النتائج والتحليلات	٩١
٥-١- الفوائد التي جنتها الشركة من تطبيق BIM	٩٥
٥-٢- التأثيرات الناتجة عن التبني	٩٦
الفصل السادس: الخلاصة والتوصيات	٩٧
٦-١- العوائق التي واجهت تطبيق BIM	٩٨
٦-٢- التوصيات	٩٩

الفصل السابع: المراجع	١٠١
الفصل الثامن: الملاحق	١٠٤
٨-١- مصفوفة نضج BIM -١-	١٠٥
٨-٢- وثيقة متطلبات المالك EIR	١١٣
٨-٣- وثيقة ملخص المشروع PBB	١١٧
٨-٤- مصفوفة نضج BIM -٢-	١٢٤

فهرس الأشكال

رقم الشكل	الوصف	الصفحة
-١-	أبعاد BIM	٤٠
-٢-	مراحل نضج BIM	٤٣
-٣-	تبني BIM حول العالم	٤٨
-٤-	شركة آاسوريا للأبراج	٥٣
-٥-	موقع المشروع C218 ضمن ماروتا سيتي	٦٧
-٦-	مقطع منظوري في المشروع C218	٦٨
-٧-	هيكلية مكتب BIM	٧١
-٨-	صورة من برنامج REVIT	٧٢
-٩-	صورة من برنامج Navisworks	٧٣
-١٠-	صورة من برنامج Enscape	٧٤
-١١-	صورة من برنامج Insight	٧٥
-١٢-	مسار الأرشفة المعتمدة	٨١
-١٣-	تدفق الأعمال	٨٣

فهرس الجداول

الرقم	الوصف	الصفحة
-1-	مصطلحات البحث	٣٢
-٢-	تحليل البيئة الرباعي	٥٨
-٣-	البدائل الاستراتيجية الناتجة عن مقاطعة نقاط القوة والضعف مع الفرص	٥٩
-٤-	البدائل الاستراتيجية الناتجة عن مقاطعة نقاط القوة والضعف مع التهديدات	٥٩
-٥-	نتيجة تحليل مصفوفة نضج BIM -١-	٦٤
-٦-	طريقة تسمية الملفات	٧٦
-٧-	طريقة تسمية العناصر	٧٦
-٨-	طريقة تسمية اللوحات	٧٧
-٩-	نتيجة تحليل مصفوفة نضج -2- BIM	٨٨

الفصل الأول: خطة البحث

١ – ١ – المقدمة:

- تلعب شركات التشييد والهندسة الخاصة في سوريا دوراً محورياً في مرحلة إعادة الإعمار لما لها من دورٍ كبير في الاستثمار المحلي خصوصاً في ظل العقوبات الاقتصادية التي فرضت على سوريا منذ سنوات مما حد من الاستثمارات الخارجية في قطاع البناء والتشييد السوري، وهذا ما كان له دور كبير في ازدهار القطاع الخاص في سوريا ضمن هذا المجال فأصبح من الضروري الاعتماد على الخبرات المحلية ومواد البناء والتقنيات المتاحة.
- عموماً، يعتبر قطاع البناء والتشييد أحد أكثر العوامل الفعالة في التطوير القومي لمعظم دول العالم (Elhendawi, et al., 2019) وفي ظل الثورة الرقمية العالمية والتي تأثرت فيها سوريا أيضاً ضمن كافة المجالات، أصبح من السهل مواكبة آخر التطورات والتكنولوجيات المستخدمة حول العالم بتوفر الانترنت، مما سمح بتبادل الخبرات والمهارات افتراضياً وبشكل سريع في مختلف المجالات ولاسيما ضمن مجال العمل الهندسي. وكان لنمذجة معلومات البناء BIM نصيب كبير وواسع الانتشار بين المصطلحات الرائجة في قطاع التشييد السوري ولكن دون تطبيق ووعي فعلي على أرض الواقع. حيث أن شركات التشييد والبناء السورية نادراً ما تستخدم BIM (Ahmed, et al., 2018), إن الحاجة الملحة لابتكار مشاريع مركبة ومتطورة في قطاع البناء والتشييد تتضمن تفاصيلاً هندسيةً معمقة، تجعل الطرق التقليدية تبدو غير مناسبة لإكمال المشاريع بالكفاءة، الأداء، والإنتاجية المطلوبة، لذلك عانى قطاع البناء والتشييد في سوريا من العديد من العقبات والاضطرابات مثل التأخر في مواعيد التسليم، تخطي الميزانية المحددة, وانخفاض جودة العمل وانتاجيته دون تحقيق الاستدامة وغيرها. (Shaban & Elhendawi, 2018)

- أثبت BIM حول العالم أنه يشكل مساعدة كبيرة في المشاريع الهندسية ويمكن أن يتكامل مع العمل في المشروع ومساعدة المهندسين في كل مراحل المشروع ليقدم نماذج ملائمة ووثائق هندسية بكفاءة أكبر ووقت أقل.(Salami & Alothman, 2022) .
- الغرض من هذا البحث هو معاينة تجربة أحد شركات التطوير العقاري الرائدة على مستوى القطر في الانتقال بعملها الهندسي إلى بيئة BIM ضمن تحليل ووصف تفصيلي للتدرج في الانتقال ضمن مستويات و أبعاد BIM، للوصول إلى منهجية عامة تعتبر بمثابة خارطة طريق لجميع الشركات الرغبة في التحول الرقمي ومواكبة التطور وتطبيق هذه التكنلوجيا، حيث سيتطرق البحث لكافة الوثائق والمعطيات والبيانات التي يجب أن يتضمنها هذا التحول ليكون صحيحاً وهادفاً، كما سيتم استعراض كيف تم استخدام BIM كأداة لإدارة المشاريع وكيف تم تحقيق المجالات المعرفية العشر ضمن بيئة BIM.

١-٢-مشكلة البحث:

- يعاني قطاع البناء والتشييد من مشاكل ومعوقات كبيرة في سوريا سواءً كان ضمن القطاع العام أو الخاص على وجه التحديد، ولم تعد أساليب الإدارة التقليدية وطرق العمل الهندسية الروتينية المتبعة منذ عشرات السنين تجدي نفعاً في يومنا هذا، خصوصاً في ظل التطور التكنلوجي الهائل الذي حصل في القرن ال ٢١. بالطبع هناك أسباب عديدة تؤثر على قطاع التشييد في سوريا ويمكن فرزها لأسباب مباشرة وأخرى غير مباشرة كالتالي:
  - **أسباب مباشرة:**

١. العقوبات الاقتصادية التي تم فرضها على سوريا وذلك أثر بشكل واضح على أسعار مواد البناء مما أدى إلى تذبذبات متكررة في الأسعار

٢. انخفاض رغبة رؤوس الأموال من داخل وخارج البلاد في الاستثمار بمشاريع بناء في البلاد بسبب العقوبات أيضاً

- **أسباب غير مباشرة:**

١. غياب أو ضعف الإدارة الهندسية للمشاريع في كافة مراحلها.

٢. غياب التخطيط الاستراتيجي للشركات والمكاتب الهندسية.

٣. استخدام تقنيات وطرق هندسية قديمة من ناحية الدراسة والتنفيذ مما يتطلب وقتاً طويلا ليتم الانتهاء من الدراسة وأيضا تنفيذ المشروع.

٤. رغبة أصحاب البناء بنسبة كبيرة باللجوء للمقاولين مباشرة لبناء العقارات الخاصة بهم دون ترخيص ودراسة هندسية معتمدة.

٥. التأخر في مواعيد التسليم المتفق عليها لأسباب تتعلق بضعف الدراسة والتصميم وسوء التنسيق أو تعديلات من قبل المالك.

٦. إن استمرار العمل بطريقة تقليدية ضمن بيئة تعتمد على تقنيات هندسية قديمة من شأنه أن يقلل من جودة المنتج الهندسي المقدم كما يتطلب جهد ووقت أكبر بكثير ويعتبر هدراً حقيقياً للطاقات والإمكانات الهندسية المتاحة.

٧. لابد من الوصول إلى خطة استراتيجية لإدارة المشاريع الهندسية تضمن تطبيق BIM بشكل صحيح لأن ذلك من شأنه حل العديد من العثرات والثغرات الإدارية والتقنية في الشركات الهندسية.

١-٣-فرضيات البحث:

- واجهت سوريا صعوبات عديدة في مواكبة التطورات التكنلوجية الحاصلة حول العالم ولاسيما في القطاع الهندسي بسبب ظروف الحرب في السنوات الأخيرة، ولكن هناك اتفاق على الحاجة لباحثين في المجال الهندسي والمهندسين السوريين في كافة المؤسسات متفقين على ضرورة تقديم تكنلوجيا عصرية وأدوات إدارة حديثة لمشاريع البناء في سوريا لتواكب الدول الأخرى التي أغلبها عانى من نفس الظروف وتمكنت من تجاوزها.
- إن تبني BIM في القطاع الخاص أسرع منه في القطاع العام وذلك بسبب العقوبات الاقتصادية التي أدت لضعف الإمكانيات المادية للقطاع العام الأمر الذي أدى لهجرة الكوادر الهندسية باتجاه القطاع الخاص.
- إن التدرج في تبني BIM في القطاع الخاص من مستوى لآخر أسرع منه في القطاع العام.
- إن استخدام BIM من شأنه أن يعطي نتائج عالية الجودة بمجهود أقل إلا أنه يتطلب مهارات هندسية وبرمجية عالية كما من شأنه ربط العمليات الإدارية بطريقة جيدة كما له مزايا نذكر منها:

١. كشف التعارضات في مرحلة مبكرة من الدراسة وتفادي الوقوع في أخطاء تصميمية قد تكون مكلفة مادياً وهندسياً.

٢. حصر كميات بشكل سريع ودقيق لاعتماده على حساب الكميات انطلاقاً من النموذج المصمم تلقائياً، ويتعدل أوتوماتيكيا بتعديل النموذج.

٣. كشف تقديري للأسعار بشكل سريع يعتمد على تسعير المواد المستخرجة من النموذج مما يعني الدقة والسرعة الكبيرة في الحساب

٤. تعديل ومراجعة التصميم بسرعة باستخدام الأدوات BIM التي تسمح بتعديل سريع ينعكس على كافة الرسومات المرتبطة بالعنصر عند إجراء تعديل عليه.

٥. التركيز على التصميم بدل الرسم.

٦. ربط الخطة التنفيذية مع المخطط الزمني مما يسمح للزبون أو المالك بمتابعة تطور الأعمال ومراقبتها ومعاينة التأخيرات وأسبابها.

- إن استخدام BIM ليس من شأنه إلغاء وظيفة أحدهم أو تهميش دور أحد، بل هو أسلوب عمل جديد يضمن تشارك وتعاون جميع المعنيين لتقديم منتج هندسي ذو جودة عالية.

١ – ٤ –أهمية البحث:

- **أهمية للباحث:**

يشكل البحث نتاج فكري وعملي للباحث حيث يتمحور حول خبرته العملية وواجباته المهنية الملقاة على عاتقه في أثناء إنشاء هذا البحث إضافة لخبراته الأكاديمية، وبالتالي هو ثمرة أعماله.

- **أهمية للشركة**

فيتناول البحث الشركة كدراسة حالة درسية انتقلت من بيئة عمل الهندسية التقليدية وصولاً إلى تشكل قسم BIM في الشركة ويناقش المزايا التي جنتها والعواقب التي تعرضت لها وما السبيل نحو تبني أفضل ل BIM ضمنها.

- **أهمية للقطاع الهندسي في سوريا:**

حيث يشكل هذا البحث نواة حقيقية وقاعدة معلوماتية مهمة نحو خطة متكاملة لتبني BIM ضمن سوريا على نطاق واسع وضمن شركات البناء والتشييد فيها كما يستكمل بعض الثغرات التي لم يتم التطرق لها سابقاً في هذا المجال كتحديد الهيكلية الوظيفية ضمن قسم الBIM وعلاقته مع باقي الأقسام الهندسية و تسلسل الأعمال الهندسية من الفكرة الأولية أو المفاهيمية إلى مرحلة التنفيذ وما البرامج المستخدمة ودقة التفاصيل في كل مرحلة وطريقة العمل المتبعة للوصول إلى خارطة طريق متكاملة يمكن تبنيها على نطاق أوسع.

- **أهمية لجميع الشركات التي تود الانتقال للعمل من بيئة CAD إلى بيئة BIM**

١-٥-أهداف البحث:

- **الهدف الرئيسي:**

تطوير خطة لتبني نمذجة معلومات البناء كأداة لإدارة المشاريع في قطاع البناء والتشييد.

- **أهداف أخرى:**

المساهمة في وضع قاعدة أساسية يمكن الانطلاق منها نحو تكوين كود BIM سوري يتضمن البروتوكولات والترميز والتسمية والأرشفة ووثائق BIM اللازمة.

١-٦-منهج البحث:

- تم اتباع المنهج الوصفي بأسلوب دراسة الحالة حيث يستعرض الباحث في البداية تحليل SWOT للشركة التي تم اتخاذها كحالة درسية بعد التعريف بها وبأهدافها رؤيتها، ومن ثم كيفية تشكل قسم BIM ضمن الشركة وهيكليته ومهام أفراده من ثم يتم إجراء تحليل نضج BIM في بداية الدراسة (تشرين الثاني ٢٠٢٢) مع وثيقة متطلبات المالك EIR وملخص BIM للمشروع المتناول PBB واستعراض النتائج التي ظهرت بعد انتهاء الدراسة وإجراء تحليل نضج BIM جديد والمقارنة بينها وبين التحليل السابق. كما سوف يتم استعراض كيفية تحقيق مجالات المعرفة العشر الأساسية لإدارة المشاريع من خلال تطبيق BIM وما الأبعاد ومستويات النضج والتفاصيل التي تم الوصول إليها في المشروع.

١-٧-أدوات البحث:

- **أدوات نظرية:**

تم ذكر المراجع والمؤلفات التي تم استخدامها في مراجع البحث.

- **أدوات تطبيقية:**

١. تم استخدام الملاحظة والوصف الدقيق في كتابة تقرير البحث إضافة لاستخدام الوثائق التالية.

٢. ملخص للمشروع PROJECT BIM BRIEF

٣. مصفوفة نضج للشركة BIM MATURITY MATRIX

٤. مصفوفة متطلبات المالك EPLOYER'S INFORMATION REQUIREMENTS

٥. تحليلSWOT للشركة.

١-٨-مجتمع وعينة البحث:

- يمكن اعتبار مجتمع البحث هو كل المهندسين ومديري المشاريع المعنيين مباشرة ضمن الشركة التي تم اتخاذها كحالة دراسية والشركات الخاصة أو العامة المشابهة وأيضاً كل المعنيين بقطاع الإدارة والبناء والتشييد في سوريا وخارجها وأصحاب المصلحة، من مقاولين ومقاولي باطن ومالكي عقارات ومهندسين من كافة الاختصاصات.

١-٩-حدود البحث:

- **حدود موضوعية:**

يتطرق البحث للمواضيع المتعلقة بسير العمل ضمن بيئة BIM وكيفية استخدام BIM كأداة لإدارة المشاريع، كما يتناول كيفية تحقيق أبعاد BIM ضمن المشاريع.

لا يتطرق البحث بشكل مباشر إلى الخطط الاستراتيجية وخارطة الطريق الموضوعة من قبل ضمن الحكومة السورية ولكن يعمل ضمن مبادئها ويعمل على تحقيقها والوصول لتطبيقها.

- **حدود جغرافية:**

يمكن اعتبار الحدود الجغرافية المباشرة هي شركات آسوريا للأبراج للتطوير العقاري ضمن ماروتا سيتي- دمشق- سوريا.

- **حدود زمنية**

من شباط ٢٠٢٢ إلى حزيران ٢٠٢٣

- **حدود بشرية:**

قسم BIM ضمن الشركة إضافة للكادر الهندسي المتعلق به من التخصصات الأخرى.

١-١٠- الدراسات المرجعية:

١- التخطيط الاستراتيجي في قطاع البناء والتشييد- نموذج مقترح للخطة الاستراتيجية لتبني BIM في سوريا- حمزة عمران- رسالة ماجستير- الجامعة الافتراضية السورية – ٢٠٢٢

- قام الباحث باستعراض مفاهيم التخطيط والتخطيط الاستراتيجي الشامل إضافةً لنمذجة معلومات البناء، حيث قام بتحليل ومقارنة الاستراتيجيات لتبني تقنية BIM وأهم التجارب والاتجاهات العالمية للوصول إلى مقترح للخطة الاستراتيجية لتبني BIM في سوريا بين الفترة من عام ٢٠٢٣ لعام ٢٠٣٠. وتوصل الباحث في نهاية دراسته لنموذج لتبني BIM في سوريا للحكومة السورية بعد القيام بدراسة للوضع الراهن لتطبيق BIM في سوريا في القطاع العام والخاص ومشاكله ومعوقات تطبيقه.
- ركز البحث بشكل أساسي على التخطيط الاستراتيجي وأنواعه وواقعه في سوريا وإجراء تحليلات ومقارنات لواقع BIM في سوريا ونقاط الضعف فيها، ورغم شمولية الدراسة وتطرقها لمعظم المواضيع التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار إلا أنها تفتقر لاستعراض حالة درسية تفصيلية لأحد الشركات أو كيفية تطبيق الخطوات المقترحة في الخطة النهائية من قبل شركة معينة, على سبيل المثال لم يتم التوصية بالبرامج التي يجب اتباعها لكل اختصاص ولكل مرحلة و المخرجات الواجب الوصول إليها في كل مرحلة من مراحل الدراسة أو ذكر الهيكلية التي يتضمنها مكتب أو قسم الBIM ضمن الشركة وطريقة عمله و تواصله مع الأقسام الهندسية الأخرى.

2- The Innovation of Building Process in Syria by Using BIM – Sonia Salim Ahmed-Ph.D. Thesis-Prague Technical University- 2018.

- قام الباحث بإجراء حالة درسية على أحد الشركات التابعة للقطاع العام (الشركة العامة للدراسات الهندسية) من خلال تطبيق مصفوفة النضج BIM³ (BIM Maturity Matrix) واستكمال البيانات اللازمة من خلالها، واستعراض مشروع على أرض الواقع كما حدد أعضاء فريق BIM ومهام كل منهم بالإضافة لخطة تنفيذ BIM ومراحل تطبيقه بدءاً من التقييم إلى الهدم والصيانة، واستوفى بضعاً من البرامج التي تم استخدامها ودورة حياة BIM ضمن المشروع والملفات التي يجب تسليمها في كل مرحلة ومن المسؤول عنها.
- لم يتناول الباحث في رسالته الكودات التي قد يتم استخدامها وطرق الأرشفة والتسمية للعائلات والعناصر المستخدمة أو كيفية تسلسل العمل بين التخصصات الهندسية وكيفية إنجاز كل مهمة وما مرحلة التفاصيل التي تم الوصول إليها في المشروع كما لم يتطرق لذكر الإجراءات الإدارية التي تم استخدامها أثناء إدارة المشروع ضمن بيئة BIM.

3- The Gradual Transition to BIM in Syrian Companies, Sonia Ahmed, Petr Dlask, Conference Paper-2018, Slovenia

- تناول البحث شركة الدراسات العامة الهندسية في سورية وتطبيق مصفوفة النضج BIM³ ومجالاتها (التكنلوجيا والعمليات والسياسات)
- وكانت الخلاصة أنه هناك نقص في الوعي تجاه BIM في سوريا وضرورة وجود رغبة بالتغيير لتطوير عملية التبني هذه.

4- Building Information Modeling in Syria: Obstacles and Requirements for Implementation. Mohamed Hasan Shaban, Ashraf Al Hendawi, Journal Article, IJBES- 2018

- قام الباحثين بإعداد استبيان مصمم لجمع معلومات عن قطاع التشييد في سوريا في القطاعين العام والخاص مع الأكاديميين في مدينتي حمص ودمشق، ويستقصي الاستبيان بشكل محدد عن عقبات تبني BIM في قطاع البناء والتشييد في سوريا عبر ٣ مجموعات من الأسئلة وهي:

  ١. عوامل لها علاقة بالتخطيط والتصميم والتدقيق.

  ٢. عوامل لها علاقة بنظام BIM بحد ذاته.

  ٣. عوامل قانونية وإدارية ومالية.

وتم تصنيف هذه العوامل حسب أهميتها وتم التوصل بناءً عليها إلى ٣ مجموعات من المتطلبات لتطبيق BIM في سوريا

- من المتطلبات القانونية: تطوير عقد تصميم واشراف، تعديل نظام الملكية الفكرية لملكية التصميم، تطوير القانون السوري للبناء ليتضمن وجود المقاول في مرحلة التصميم.
- أما المتطلبات الإدارية والثقافية فورد فيها: نشر ثقافة BIM وفوائده في مجال صناعة التشييد، تحفيز العمل التشاركي بين فريق تصميم المشروع، الحاجة لتدريب الكوادر، إدراج نظام BIM في المناهج الجامعية
- وفي المتطلبات المالية والتقنية: تعديل تصميم الخرسانة في سوريا وفق متطلبات BIM، تزويد برمجيات BIMمتطابقة محلياً ويمكن تطويرها بحسب الحاجة التصميمية.

5- Building Information Modeling in Project Management, Necessities, Challenges and Outcomes- Saeed Rokooei- Journal Article-2015

- تحدث الباحث في هذا المقال عن الجوانب الأساسية ل BIM متضمنةً: كشف التعارضات- قابلية التشييد- إجراء التحليلات- تقدير الكلفة والزمن 4D-5D BIM- حصر الكميات- التكامل- النموذج المبني على العنصر- التشاركية و فريق العمل والتواصل ضمن مشاريع البناء والتشييد، حيث أكد على أن إمكانيات BIMفي مشاريع التشييد تتوافق مع مجالات المعرفة المذكورة في كتاب PMBOK وبالتالي يعتبر كأداة أساسية في إدارة المشاريع.
- كما أكد أن BIM أداة إدارية أداة إدارية وليس فقط تقنية، بالإضافة لضرورة أن يمتلك مدير المشروع معرفة جيدة بجوانب BIM يعتبر أمر مهم جداً لنجاح المشروع.
- لم يتطرق الباحث للبرمجيات التي يمكن استخدامها من قبل فريق العمل أو مدير المشروع ضمن بيئة BIM لتحقيق كل مجال من مجالات المعرفة المذكورة، ولم كما لم يتم الوصول لخطة واضحة يمكن تبنيها لدمج إدارة المشاريع ضمن بيئة BIM.

6- BIM implementation for an architectural practice, Y. Arayici, P. Coates, L. Koskela and M. Kagioglou, May 2011

- تناول الباحثين في الدراسة أحد شركات الهندسة المعمارية في ليفربول- إنكلترا John McCall's Architects كحالة درسية للبحث حيث تم مناقشة طبيعة عمل الشركة والمشاريع التي تقوم بدراستها وتم التوضيح أن الشركة تقوم باستلام مشاريعها من مرحلة الدراسة إلى مرحلة التنفيذ.

- الشركة في وقت اعداد الدراسة كانت تعتمد رسومات CAD لمدة أكثر من ٢٠ عام ضمن قواعد وقوالب عمل خاصة بها مخصصة حسب اهتمامات الشركة. لكن تم ملاحظة ان الأسلوب المعتمد يترتب عليه عدة عيوب مثل عدم فعالية البرامج الزمنية والالتزام بتطبيقها وضعف المتابعة في سلسلة الموارد وإعادة الاعمال والإنتاج, وجود مهام عديدة متشابهة, قلة اعتمادية البيانات، عدم القدرة على التنبؤ بالخطط المستقبلية, نقص فعالية إدارة التصميم والتواصل ولهذه الأسباب كان على الشركة تطوير اساليبها لتفادي هذه المشاكل.
- لم يكن هناك وعي حول BIM في الشركة حينها ولكن بعض المدراء المهمين فيها كان لديهم نظرة نحو استثمار BIM ضمن الشركة للقدرة على التنافس.

تم تناول البرمجيات المستخدمة في كل مرحلة وتقسيم مراحل التبني

تم أيضاً إجراء تحليل SWOT حيث اتضح أن الاستراتيجية المناسبة هي تبني BIM في الشركة بطريقة التجريب والتعلم.

- خلص البحث الى ان تطبيق BIM ضمن المشروع المدروس بتطور بشكل كبير وتم التعرف بشكل جيد على نظام BIM وكان له عدة فوائد في نفي مخاطر عديدة مثل تكرار العناصر وتقوية التواصل وتدفق الية العمل وتامين التحكم بالوثائق الهندسية. رغم ان عملية التبني بشكل كامل قد تتطلب وقت أكبر من المخطط له الا ان تبني BIM في الشركة كان ملحوظ بشكل كبير ومؤثر وبالتحديد بسبب تفعيل استراتيجية التعلم بالتجربة.
- لم يتناول البحث بشكل مفصل ما هي السياسات التي تم تبنيها في التطبيق أو عن طرق التسمية والأرشفة المعتمدة وكيفية تكامل الأوامر الإدارية مع التطبيق وكيفية الوصول لتطبيق BIM متكامل

كما لم يتم التطرق إلى مراحل النضج ومستوى التفاصيل المطلوب، كما أن الدراسة تتحدث بشكل حصري عن التخصص المعماري فقط.

7- Engineering Training and its Importance for Building Information Modelling, Hala Salami, Kheder Alothman, 2022

- من خلال استبيان نظمه الباحثان لقياس مدى الوعي تجاه BIM في القطاع الهندسي وتأثير مراكز التدريب والتأهيل لهندسي في مدينتي حمص ودمشق، تبين أن سوق العمل لا يطلب فقط مهندسين بمعلومات هندسية متوسطة، انما بتطلب الدراية والمعرفة بتدفق الأعمال والدراية بإدارة المشاريع وغيرها من الخبرة في البرامج الهندسية، وهنا يكمتن الدور الفعال لمراكز التدريب في تأهيل الخريجين الجدد للسوق العمل الهندسي.
- ان تبني التحول الرقمي وربط التكنلوجيا الهندسية الجديدة بما يتوافق مع نمذجة معلومات البناء له اثر كبير وفعال في الارتقاء الهندسي ورفع الوعي حول BIM وتطبيقه كما اكد الباحثان على أهمية تحديد معايير لتبني BIM بشكل صحيح حيث هناك اكثر من ٧٠ كود ل BIM حول العالم.
- من الجدير بالذكر أنه لم يتم التطرق إلى منهجية التدريب الواجب اتباعها بشكل واضح نحو تبني أفضل وتوعية أكبر ل BIM كما لم يتم ذكر كيفية ربط مراكز التدريب والتأهيل بالشركات الهندسية.

8- Proposing a methodology to measure and develop BIM maturity in Syria Aya Amino, Sonia Ahmad, 2023

- تقترح الباحثتان في هذه الدراسة منهجية لقياس وتطوير نضج BIM في سوريا إضافة لتقييم نضج BIM في شركات البناء والانشاء السورية في القطاعين العام والخاص من خلال مصفوفة نضج BIM وتحليل أداء هذه الشركات ومقارنتها والوصول في النهاية إلى مصفوفة تقييم نضج جديدة مطوّرة.
- من خلال الدراسة، أوضحت الباحثتان أن أسباب تبني BIM في الشركات يتعدد ويتفاوت ولكن النسبة الأكبر من الأجوبة رجحت خيار كشف التعارضات بين الاختصاصات، وتحسين التواصل بين أطراف المشروع، بينما الشركات التي لم تطبق BIM حتى الآن فكان السبب الأبرز كما أوضحت الدراسة هو عدم وجود الخبرات الكافية، إضافة لعدم اعتياد الشركة على طريقة العمل ضمن بيئة BIM وعدم وجود طلب من العملاء.
- خلص البحث إلى أن:

١. تبني BIM في القطاع الخاص أفضل منه في القطاع العام.

٢. مستوى BIM 1 هو الأكثر شيوعاً في الشركات المتضمنة في البحث.

٣. بعض الشركات يتراوح مستوى نضج BIM عندها بين المستوى الأول والثاني ولكن مع خطة تطوير النضج ويمكن الوصول للمستوى الثاني.

- من أبرز التوصيات التي خرج إليها البحث لتطوير انتشار BIM في قطاع البناء والتشييد في سوريا:

١- توفير الدعم الحكومي من خلال اصدار قرارات إدارية تخص هذا المجال، وتحضير مواصفات وكودات وعقود تنظم استخدام BIM. وتفعيل دور نقابة المهندسين.

٢- العمل على نشر ثقافة تقبل التغيير وتبني التكنولوجيات المعاصرة ومزاياها والارتقاء بمستوى التنافس بين الشركات.

- رغم غنى الدراسة التطبيقية وانتشارها على رقعة واسعة من الأرض السورية بين شركات القطاع العام والخاص والتوصيات التي خلص إليها، إلا أنه يفتقر لقالب أو خريطة واضحة لتبني BIM او تطويره لدى الشركات السورية.

9- Practical approach for paving the way to motivate BIM non-users to adopt BIM Ashraf Elhendawi, Hany Omar, Emad Elbeltagi , Andrew Smith, 2019

- اعتمد الباحثين في هذه الورقة البحثية على استبيان تم توزيعه على أصحاب المصلحة في المملكة العربية السعودية سواء كانوا يتبنون BIM أم لا ، حيث كان الهدف الأساسي من هذه الدراسة إقناع المُستبينين بفوائد BIM وكشف العوائق والحواجز و اقتراح حلول مناسبة لها لنشر تبني هذه التكنلوجيا في قطاع البناء والتشييد في السعودية.
- بعد جمع الاستبيانات وتحليلها، كان من أبرز العوائق المقاومة للتغيير حيث تم اقتراح حلول لبعض العوائق مثل أن تتم شراكة مع أحد الشركات التي لديها خبرة في هذا المجال والاستفادة من تجربتها أو الاستعانة ببعض الخبراء لرسم خارطة طريق ليتم اعتمادها من قبل الشركة مستقبلاً. كما يجب أن تكون الإدارة العليا على دراية بأهمية التبني ومقتنعة بها كونها صاحبة القرار في استخدام BIMأو عدمه.
- على الرغم من التوصيات العديدة والإرشادات المقدمة من قبل الباحثين إلا أنه لم يتم تقديم خارطة طريق واضحة للشركات الراغبة بتبني BIM فلم يتم التطرق إلى وثائق BIM أو كوداته أو كيفية الانتقال باتجاه هذه التكنلوجيا إضافةً لعدم ذكر الهيكلية الصحيحة التي يجب أن يتضمنها مكتب BIM احترافي وما المتطلبات البرمجية والإدارية والبشرية ومهامهم ضمن المكتب.

١-١١- مصطلحات البحث:

المصطلح	المقابل الانجليزي	المقابل العربي
AB	As-Built	الوضع الراهن
AEC	Architecture, Engineering, and Construction	العمارة والهندسة والتشييد
BEP	BIM Execution Plan	خطة تنفيذ BIM
BIM	Building Information Modeling	نمذجة معلومات البناء
BIM³/BIMMM	BIM Maturity Matrix	مصفوفة نضج BIM
BIPS	Building Information Positioning System	
CAD	Computer-Aided Design/ Drafting	الرسم/التصميم بمعونة الحاسوب
CDE	Common Data Environment	بيئة البيانات المشتركة
CD	Conceptual Design	التصميم المفاهيمي
COBie	Construction Operation Building information exchange	تبادل معلومات التشييد والتشغيل للمبنى
DD	Design Development	تطوير التصميم
EIR	Employers' Information Requirements	وثيقة متطلبات المالك
IFC	Industry Foundation of Classification	صيغة تصنيف الملفات الموحدة

المصطلح	المقابل الانجليزي	المقابل العربي
IPD	Integrated Project Delivery	التسليم المتكامل للمشروع
ISO	International Standardization Organization.	منظمة المعايير العالمية
LOD	Level of Development/Details	مرحلة التطوير / التفاصيل
PBB	Project BIM Brief	ملخص BIM للمشروع
PD	Preliminary Design	التصميم الأولي:
QA/QC	Quality Assurance/ Quality Control	ضمان الجودة، ضبط الجودة
SD	Shop Drawing	الرسومات التنفيذية
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats	نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات
VR	Virtual Reality	الواقع الافتراضي

١-١٢- هيكل البحث:

- الفصل الأول من هذه الرسالة يتضمن خطة البحث المقترحة ابتداءً من المقدمة والتعريف بمشكلة البحث وفرضياته، مروراً بالأهداف التي صمم هذا البحث لأجلها وانتهاءً بالدراسات السابقة وتحليلها وتفسير مصطلحات البحث.

- أما الفصل الثاني فيتضمن الدراسة النظرية التي تتناول تاريخ العمل الهندسي وتطوره وتأثير التكنلوجيا والثورة العلمية عليه والاتجاه نحو CAD و BIM وتعريفه وتفسير أبعاده ومراحل نضجه وواقع تطبيقه في سوريا، وبعد ذلك في نهاية الفصل يتم التعريف بمجالات المعرفة ال١٠ لإدارة المشاريع.
- في الفصل الثالث يتم التعريف بالحالة الدرسية المتناولة في الرسالة، حيث يتم التعريف بالشركة وآلية العمل ضمنها وكيف بدأ ظهور BIM ضمنها ومن ثم التأسيس الرسمي لأول مكتب BIM رسمي في سوريا ضمنها.
- أما الفصل الرابع فيتضمن الدراسة العملية والتطبيقية ابتداءً بالتعريف بالمشروع المتناول و تحليل نضج BIM قبل البداية بالعمل الفعلي ومن ثم تقديم وثائق متطلبات المالك وملخص المشروع والتعريف بهيكلية المكتب ومهام الأفراد الموجودين ضمنه، ثم تقديم البرمجيات التي تم العمل عليها وشرح طرق الأرشفة والتسمية المتبعة وتطوير تحليل مصفوفة النضج في نهاية العمل ومعاينة التطور الحاصل
- في الفصلين الخامس والسادس يتم تناول المقارنات والتحليلات النهائية للبحث والنتائج والتوصيات التي يتم الخلاص إليها ويتليهما في الفصلين السابع والثامن المراجع والملاحق

الفصل الثاني: الدراسة النظرية

٢-١- تطور العمل الهندسي:

- كانت ولا تزال الأعمال الهندسية من أكثر الأعمال تعقيداً وصعوبةً فهي تتطلب كفاءات عالية، مهارات برمجية مميزة، وصفات شخصية لدى الأفراد إضافةً لمهارات عمل مميزة وقدرة عالية على التنسيق.
- ولا شك أن التطور الهندسي، هو أحد أهم علامات التطور والتقدم لدى الأمم، فهذا المجال الذي يدمج بين العلوم والفن مرَ بأطوارٍ عديدة وكان بدايةً كحاجة ملحة للإنسان ليؤمن لنفسه المأوى والملجأ ويقي نفسه من عوامل الطقس والحيوانات المفترسة، ثم أخذ ينمو تجاه اهتمامات أخرى كبناء المعابد والأماكن العامة، ومن ثم أصبح من الضروري تطوير مواد البناء المستخدمة فبدل اللبن والطين بدأ استخدام الخشب والحجارة ومن ثم تم ابتكار مواد بناء جديدة كالخرسانة وغيرها. كما تم الاعتناء بشكل متزايد بالشكل الجمالي للمبنى وليس فقط الناحية الوظيفية، فأصبحت الزخارف والأشكال الفنية سمة وطابع معماري لكل حضارة وإرث او بلد.
- ألقى هذا التطور بظلاله على الدراسة الهندسية، ففي البداية كان يتم البناء فورياً دون إعداد رسومات تصور المبنى المطلوب، من ثم انطلقت فكرة الرسومات المبدئية ليتمكن صاحب المبنى من تخيله قبل أن يتم إنجازه والموافقة عليه وأخذت هذه الرسومات تتطور شيئاً فشيئاً وأصبحت تتضمن عدداً أكبر من التفاصيل وفي كافة التخصصات الهندسية الأمر الذي كان يشكل جهداً كبيراً على المصممين والرسامين خصوصاً عند إجراء التعديلات، الأمر الذي كان غايةً في الصعوبة إجراءه على مخططات ورقية مما كان يتطلب إعادة التصميم والرسم مما يعني زيادة في الجهد والوقت.

٢-٢- الثورة التكنلوجية وظهور CAD

- إن قدوم الثورة التكنلوجية التي قدمت الأجهزة الحاسوبية كان له أثر كبير على الارتقاء في العمل الهندسي تحديداً في مرحلة الدراسة والذي آتى بثماره في الستينات من القرن الماضي بظهور تقنية التصميم أو الرسم بمعونة الحاسوب CAD, مع برمجيات تقدم بيئة رسم وتصميم مناسبة مثل AutoCAD وبدأت هذه التقنية بالتطور فبدأت تمثل الرسومات على أنها خطوط ونقاط ثم لتصبح أسطح ثنائية البعد ومن ثم انتقلت لتصبح كائنات ثلاثية الأبعاد مكنت المصمم من توضيح أفكاره بشكل أقوى وبسرعة أكبر فأصبح من الممكن مراجعة التصميم وتعديلها وتنسيقها بالشكل المطلوب قبل طباعتها واعتمادها للتنفيذ، الأمر الذي شكل نقلة نوعية في مسيرة العمل الهندسي وعلى الرغم من ذلك، كان هناك بعض الثغرات التي لم يتمكن من حلها أو تفاديها، فعلى سبيل المثال نذكر:

١- لم تقدم هذه الطريقة بيئة عمل تشاركية بين فرق عمل المشروع وتخصصاته الهندسية تتيح لهم تنسيق الأعمال بالشكل المطلوب.

٢- لم تختلف طريقة الرسم عن الطريقة اليدوية من حيث النتيجة، وإنما اختلفت الأدوات فبدلاً من استخدام المساطر والأقلام والورق استخدم الحاسوب والبرامج الهندسية وأصبحت الخطوط والأسطح والأرقام المكتوبة يدويا ترسم وتمثل بشكل رقمي على الحواسيب. هذه الخطوط فقيرة بالمعلومات ولا تحوي أسس هندسية تضبط طريقة رسمها، أي يمكن أن يرسم أي شكل دون مبرر هندسي وقد يكون تمثيلا خاطئاً.

٣- عدم القدرة على ربط البرامج الهندسية بالرسومات المعدة ومراقبة ومتابعة عملية التنفيذ.

٤- حساب الكميات اليدوي الذي يأتي مع الجهد والوقت الكبيرين.

٥- ضعف التنسيق بين التخصصات الهندسية المختلفة مما نتج عنه ظهور العديد من التعارضات أثناء التنفيذ وقد يكون حل بعضها أمراً في غاية الصعوبة وقد يغير في التصميم بشكل كبير.

- كل تلك الأسباب كان دافعاً مهماً للاستمرار في تطوير البرمجيات الهندسية وطريقة عملها للوصول إلى عملية تسهل القيام بالواجبات المترتبة على المهندسين والمصممين والرسامين وتضمن عدم ضياع المعلومات وسهولة تداولها، تعتمد على عناصر وكائنات هندسية افتراضية منظمة يسهل التعديل عليها ، وتؤمن بيئة عمل تشاركية افتراضية تتيح المجال للتنسيق السهل والسلس في كافة مراحل العمل كما تسهل للمالك القدرة على تصور المشروع في كافة مراحله ومراقبة عملية التنفيذ، وحساب الكميات بشكل أسرع وبدقة اكبر وبالطبع تمكن من تفادي التعارضات في مرحلة مبكرة من الدراسة قبل الانتقال الى التنفيذ.

٢-٣- بدايات BIM:

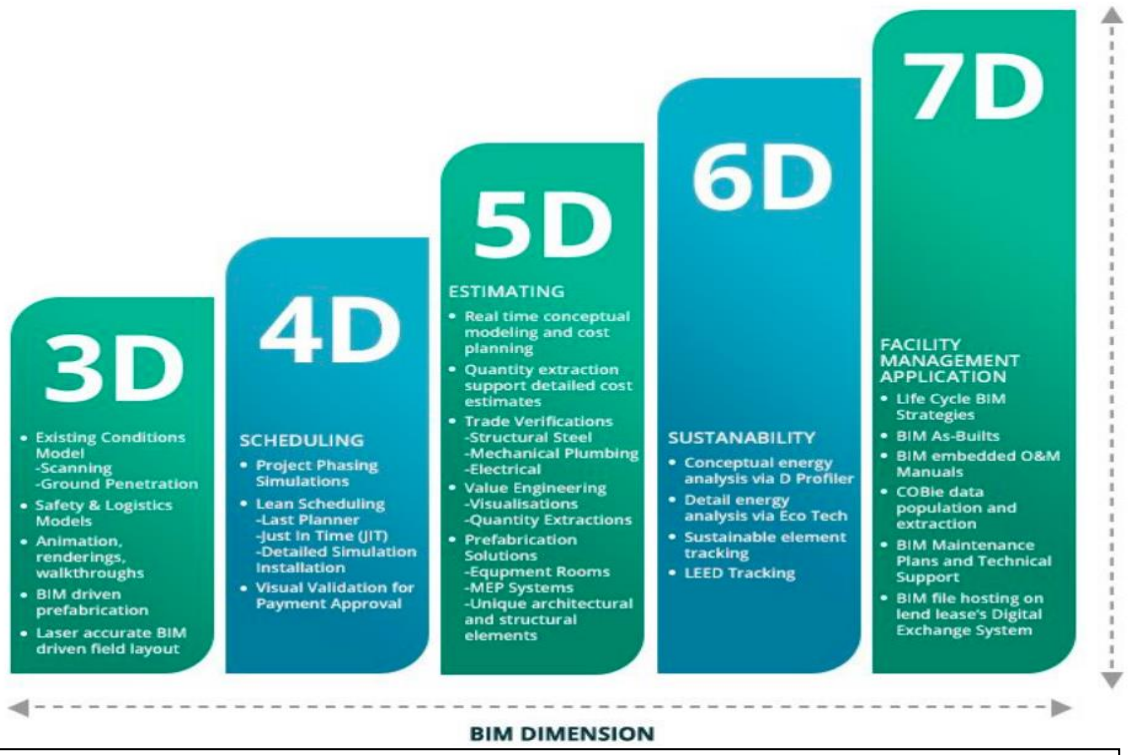
- بدأت تتبلور فكرة ال BIM نمذجة معلومات البناء، حيث ظهر هذا المفهوم في السبعينات من القرن الماضي كما تم تطوير أول برمجيات خاصة به في بداية الثمانينات وتضمنت منتجات لمكاتب العمل مثل نظام توصيف المبنى ل تشارلز إيستمان (Eastman, et al., 1973) وكانت هذه البرمجيات الصغيرة أجهزة جبارة و مكلفة حينها فلم تنتشر بالشكل المطلوب. تم إصدار أحد أهم برامج BIM حول العالم وأكثرها نضجاً عام ١٩٨٧ برنامج ArchiCAD لشركة Graphisoft واعتبر من قبل المختصين أول تطبيق حقيقي ل BIM. (Cinti, et al., 2012)

أصبح هذا المفهوم مصطلحاً معتمداً ومتفق عليه في بدايات القرن ال٢١ في أوائل ال٢٠٠٠ وأخذ يتطور بسرعات مختلفة في دول العالم المختلفة. وفي عام ٢٠٠٣ وبعد مساهمات من الشركات البرمجية مثل Autodesk, Bentley, Graphisoft, وغيرها Laiserin) (2003حيث ساعد جيري ليسرين بنشر المصطلح كاسم متداول للتمثيل الرقمي لعملية البناء.

٢-٤- تعريف BIM

- عرف BIM بحسب ISO 19650-1 على أنه: استخدام للتمثيل الرقمي المشترك لأسس تم تأسيسها لتسهيل عمليات التصميم، البناء، والتشغيل لتشكل قاعدة موثوقة لاتخاذ القرارات (British Standards Institution, 2019)
- هو أيضاً مفهوم، تكنلوجيا، وطريقة بناء قديمة –جديدة دائمة التطور، وهو في حالة ثابتة من التقدم والتطور والنضج بوجود أفكار وعناصر جديدة يتم ابتكارها كل يوم. Al Hammoud)، ٢٠٢١)
- يمكن أن نضيف أن: BIM هو عملية نمذجة ثلاثية الأبعاد لكافة التخصصات الهندسية مع المعلومات الكاملة التي تحتويها عناصر وكائنات هذه التخصصات بهدف الوصول إلى نموذج كامل يتضمن كافة المعلومات التي تتطلبها العمليات الهندسية الأخرى كاستخراج المخططات وحساب الكميات وتوصيفها و الحساب التقديري للكلف وإدارة زمن المشروع و تحقيق متطلبات الاستدامة و إدارة تشغيل المرفق ضمن بيئة عمل تشاركية تتيح تبادل المعلومات بسلاسة و تحدد الأدوار والمسؤوليات بدقة وشفافية

٢-٥- أبعاد BIM



الشكل –١– أبعاد BIM –2022 Structuresinsider.com– Max Roudriguez

ل BIM أبعاد عديدة (3D–4D–.....7D) وما بعدها لكل منها هدفها المحدد والغاية التي تم ابتكارها لأجلها، سيتم توضيح كل منها بشكل موجز مع فوائد كل من هذه الأبعاد، ونلاحظ لاحقاً كيف تم الوصول لكل بعد من هذه الأبعاد عبر الحالة الدرسية.

1–3D BIM: النموذج ثلاثي الأبعاد

- هي التمثيل الجيومتري عبر الأبعاد الثلاثة الأساسية (الطول والعرض والعمق) مما يسمح لأصحاب المصلحة بتخيل الهيكل العام للمبنى بصورة ثلاثية الأبعاد قبل البدء بتنفيذ المشروع.
- إن النموذج ثلاثي الأبعاد يسمح بحل العديد من المشاكل البصرية في مرحلة الدراسة ويقلل من الأخطاء التي قد تظهر مستقبلاً.
- **فوائده:**

١. تخيل ثلاثي الأبعاد لكامل المشروع.

٢. تواصل مستمر بين جميع العاملين في المشروع والتشارك في تحسين التصميم.

٣. تقليل كمية الأعمال المتكررة والإصدارات بسبب وجود الشفافية في العمل منذ البداية.

٢- 4D BIM: التخطيط الزمني والجدولة الزمنية

- هو التخطيط الزمني للمشروع وربطه بالعناصر الثلاثية الأبعاد الموجودة مسبقاً في النموذج، وهو أداة لتخطيط الأعمال في الموقع وإدارة المعلومات المتعلقة بالموقع وإظهار التأثير للتغيرات الحاصلة خلال دورة حياة المشروع.
- **فوائده:**

١. تطوير تخطيط الموقع وتخصيص الجدولة الخاصة بالمشروع.

٢. التنسيق السلس بين المعماريين والمقاولين وفريق عمل الموقع.

٣. الاستعداد بشكل أفضل للخطوات القادمة في كل مرحلة من مراحل العمل والتنفيذ.

٤. مشاركة المعلومات بصورة أفضل بما يتعلق بمخرجات المخطط الزمني مما يساعد في تفادي التأخيرات المكلفة مادياً.

٣-5D BIM: تقدير الكلفة وتحليلها:

- ان التكلفة من أهم العناصر التي ترتبط بشكل مباشر بالمشروع، حيث يمكن هذا البعد للمالكين والمستثمرين تحليل الكلفة في مراحل مبكرة من المشروع مما يمنحهم إمكانية التحكم بميزانية المشروع وخصخصتها كما يناسبهم. كما أيضاً يتم تعديل الأسعار النهائية بشكل أتوماتيكي في حال تغيير سعر أخذ العناصر أو استبداله بعنصر آخر له سعر مغاير.

- **فوائده:**

١. التعداد التلقائي للعناصر والأنظمة المرتبطة بالمشروع.

٢. تحليلات أسعار مبسطة مع مقارنة بين الكلفة المقدرة أو المتوقعة وبين الكلفة الحقيقية.

٣. تجنب تجاوز الميزانية المحددة للمشروع بمبالغ طائلة بسبب التعديل الدوري على الأسعار وتقارير الميزانية الدورية.

٤-6D BIM: الاستدامة:

- يساعد هذا البعد على إجراء تحليلات الطاقة والاستهلاك المتعلقة بالمبنى المدروس ويخرج بتقديرات مختلفة في مرحلة التصميم الأولي.
- **فوائده:**

١. تقليل استهلاك الطاقة على المدى الطويل.

٢. القدرة على اتخاذ قرارات بشكل أسرع فيما يخص استخدام مواد البناء وتركيب العناصر.

٣. إدارة تشغيلية أفضل للمبنى بعد التسليم.

٥-7D BIM: إدارة المرافق والصيانة:

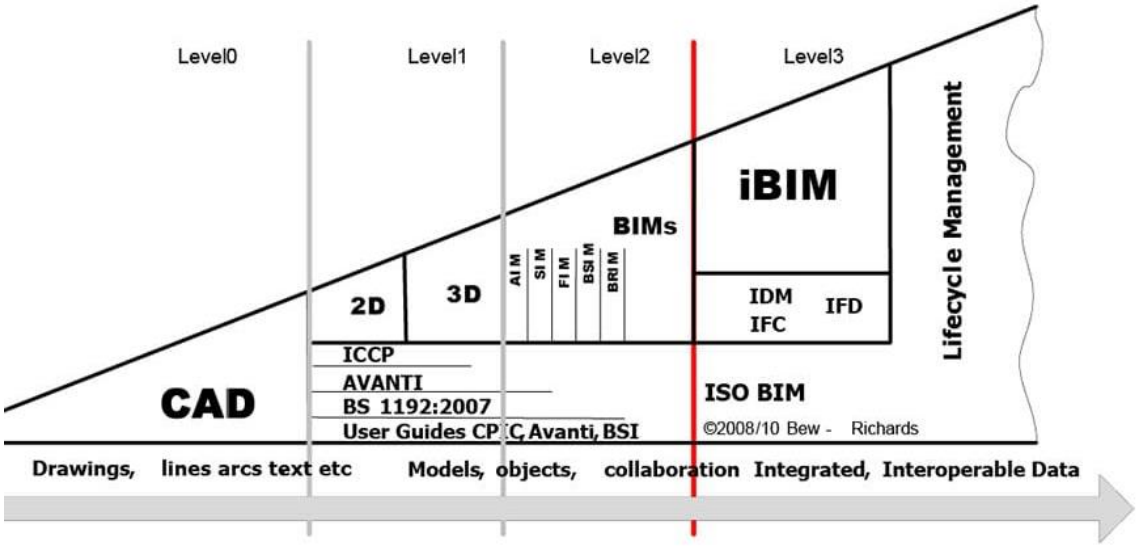
- يتعلق هذا البعد بالتشغيل وإدارة المرافق من قبل أصحاب هذه المباني او المالكين أو المستثمرين والمدراء ويستخدم لتعقب البيانات الأساسية مثل كتيبات الصيانة والتشغيل للأنظمة، معلومات الضمان والكفالة، المواصفات الفنية وغيرها.
- **فوائده:**

١. تخصيص الملكيات تبعا لمالكيها او مستثمريها وادارتها من مرحلة التصميم مرورا بالتشغيل وحتى الهدم.

٢. القدرة على استبدال العناصر أو قطع الأنظمة بسهولة بأي وقت بسبب وجود الكتيبات المتعلقة بها.

٢-٦- مراحل نضج BIM

من الضروري استعراض مستويات BIM وذلك من أجل قياس دقيق ومقارنة المخرجات في كل مرحلة:



الشكل -٢- مراحل نضج BIM -2015- bimplus.co.uk

LEVEL0 BIM:

- هي المرحلة التي تعني عدم وجود تعاون او تنسيق ويستخدم هذا المستوى رسومات ثنائية البعد فقط من خلال برمجيات CAD العديدة.

LEVEL1 BIM:

- ويتضمن الرسوميات ثنائية وثلاثية الأبعاد، حيث يتم استخدام الرسومات ثلاثية الأبعاد للأعمال المبدئية المتعلقة بتكوين الفكرة الأساسية، ويتم استخدام الرسومات ثنائية الأبعاد للحصول على الموافقات والتوثيق معلومات المنتج المتبقية.
- في هذا المستوى التعاون او التنسيق طفيف بين أصحاب المصلحة المختلفين، وكل منهم يقوم بإدارة بياناته الخاصة.
- لتحقيق هذا المستوى يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار ما يلي:

١. تحديد الأدوار والمسؤوليات لكل أصحاب المصلحة.

٢. اتباع أسلوب تسمية متفق عليه.

٣. انشاء والمحافظة على كودات خاصة بالمشروع.

٤. تبني بيئة بيانات مشتركة CDE لإدارة الوثائق الإلكترونية لتشارك المعلومات بين فرق العمل.

٥. وضع هرمية معلومات ملائمة تدعم بيئة البيانات هذه وتخزين الوثائق بشكل صحيح.

LEVEL2 BIM:

- هذا المستوى يزيد من التنسيق والعمل التشاركي بإعطاء أصحاب المصلحة نماذج ثلاثية الأبعاد الخاصة بهم، إن أهم ما يميز هذا المستوى هو العمل التشاركي، كما أن هذا المستوى يتطلب تدفق المعلومات بسلاسة وتبادلها وتنسيق سلس بين كل الأنظمة.

- كل المعنيين يعملون على نماذج ثلاثية الأبعاد الخاصة بهم ويتم تبادل المعلومات عبر صيغة ملفات موحّدة، مما يسمح بدمج البيانات الخارجية مع النماذج ثلاثية الأبعاد مما ينشئ نموذج BIM متكامل متحد.
- لتحقيق هذا المستوى يجب:

١. تحقيق كل المتطلبات المذكورة في المستوى الأول.

٢. تنصيب برمجيات تسمح بتشارك الملفات مثل IFC, COBie

LEVEL3 BIM: او OPEN BIM

- وهو مستوى قد لا نراه مكتملاً بشكل منتهي حتى لدى خبراء استخدام الBIM ولكنه يعد بوجود تنسيق أكبر وعمل تشاركي أعمق بين أصحاب المصلحة كوجود ملف مركزي مخزن يحوي كافة المعلومات المطلوبة.
- ويسمح هذا المستوى لجميع المعنيين بالعمل بشكل متزامن مما يقلل بشكل كبير من حصول النزاعات وظهور التعارضات بشكل متأخر. يقترح هذا المستوى استخدام الحلول المتكاملة المبنية على معايير مثل IFC حيث يمكن لمخدم واحد تخزين كل بيانات المشروع.
- لتحقيق هذا المستوى يجب:

١. تطوير معايير (البيانات المفتوحة) الذي يسهل مشاركة بيانات المشروع حول العالم.

٢. تكوين إطارات عمل تعاقدية مبينة على مشاريع BIM للارتقاء بالعمل التشاركي وضمان الاتساق في العمل.

٣. تدريب العملاء في القطاع العام لاستخدام تقنيات BIM كل حسب اهتماماته.

٢-٧- فوائد BIM:

- لابد من توضيح أهم مزايا استخدام BIM ولاسيما عند اقناع المعنيين بتبنيه بدلا من CAD، وهنا سيتم ذكر أهم الفوائد المنتظرة من تبني BIM والتي سيكون لها انطباع مباشر وظاهر من خلال الدراسة.

١. القدرة على اجراء الرسومات العديدة بوقت أسرع ودقة أكبر مما يسمح بإجراء التعديلات على الرسومات بدقة وسرعة.

٢. تحسين التواصل والعمل التشاركي في الموقع. من خلال نماذج BIM التي يمكن من خلالها رؤية أي عنصر افتراضي قبل تنفيذه من قبل مشرفين الموقع والقدرة على التعرف على كامل مزاياه ومعلوماته.

٣. تقدير الكلفة والكميات المبني على النموذج: حيث من الضروري وجود تصور مبدأي في مرحلة الدراسة عن كميات وكلفة المشروع التقديرية والقدرة على تتبع التغيرات ومواكبتها لتطور التصميم بشكل أتوماتيكي.

٤. تصور المشروع في مرحلة ما قبل التنفيذ: حيث يتيح للعملاء والمالكين تصور المبنى بكل ما يحتويه قبل البدء بالتنفيذ مما يسمح لهم باتخاذ قرارات في مراحل مبكرة مما يوفر الجهد والوقت والأموال.

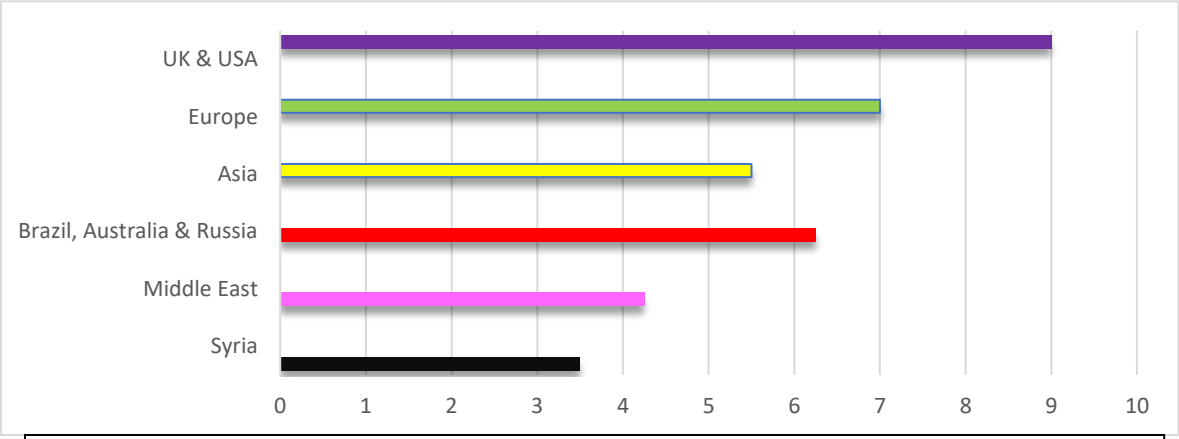
٥. تنسيق أفضل وكشف تعارضات: حيث يتيح اجراء كشف التعارضات قبل البدء بالتنفيذ مما يوفر عمل كبير قد يحصل بسبب اكتشاف هذا التعارض في مرحلة التنفيذ.

٦. تقليل التكلفة: حيث يمكن ل BIM أن يقلل التكلفة بأكثر من طريقة من خلال تقليل العمل والوقت عبر مزاياه العديدة.

٢-٨- واقع BIM في سوريا:

- لم يحظى قطاع البناء والتشييد في سوريا بالتطور المطلوب في السنوات العشر الأخيرة وذلك بسبب الحرب التي أيضاً بدورها ساهمت في تدهور حركة العمران وأدت لانهيار وهدم العديد من المباني. كل هذا كان يعني أنه لابد من حصول نهضة هندسية عمرانية في سوريا، ولكن هذه النهضة تواجه العديد من العقبات مثل التأخر في مواعيد التسليم وعدم القدرة على الالتزام بميزانية محددة، والإنتاجية القليلة، ولابد أن الإجابة لكل هذه العقبات هي تبني BIM للمشاريع الهندسية في سوريا.
- في السنوات الأخيرة وبسبب سهولة الحصول على المعلومات والنزعات الرائجة حول العالم بسبب الانترنت، أصبح مصطلح BIM مطروق بشدة في سوريا رغم ضعف المعرفة والدراية به من قبل أصحاب المصلحة المحليين، ولكن أصبح هناك اهتمام متزايد به لاسيما من قبل الشباب حديثي التخرج مما أنتج العديد من الدورات التدريبية والتأهيلية في المعاهد لتدريب المهندسين على استخدام برمجيات BIM.

- في نهاية عام ٢٠٢١، من خلال بحث سابق، كانت نتيجة تبني BIM في سوريا مقارنةً بباقي دول العالم كما يظهر الشكل (٣)(Al Hammoud, 2021)



الشكل –٣– تبني BIM حول العالم Al Hammoud Eisa, 2021

- في خريف عام٢٠٢٠ أعلنت الجامعة الافتراضية السورية عن افتتاح برنامج ماجستير التأهيل والتخصص في نمذجة وإدارة معلومات البناء BIMM مما كان له في نشر الوعي حول BIM وتأهيل جيل جديد من المهندسين الكفؤ في هذا المجال.
- في آب ٢٠٢١ تم عقد المؤتمر الوطني للتحول الرقمي من قبل لجنة الابتكار في نقابة أفضل ل BIM في سوريا ولتأمين التدريب والتأهيل اللازمين لتحقيق هذا التحول الرقمي. (Al Hammoud, 2021)
- يعتبر مشروع ماروتا سيتي في دمشق من أهم وأبرز المشاريع في سوريا والذي صدر بموجب مرسوم رئاسي في عام ٢٠١٦ , وأحد أبرز ما يميز هذا المشروع عن سواه في سوريا هو اشتراط

محافظة دمشق لوجود ملف REVIT عند تقديم الدراسة مما يمهد الطريق نحو استخدام أفضل ل BIM.

- بعض الخطوات التي جرت مؤخراً وفي ظل النهضة العمرانية التي لابد منها يمكن التأكيد على أن حالة الوعي في سوريا حول BIM أفضل من ذي قبل، وهو مؤشر مهم وفي منحى تصاعدي.

٢-٩- إدارة المشاريع ومجالات المعرفة:

لابد من ذكر مجالات المعرفة الأساسية لإدارة المشاريع كما ذكرت في كتاب PMBOK حيث ستتضمن الدراسة العملية كيف يمكن تحقيق هذه المجالات باستخدام BIM

١. إدارة تكامل المشروع (Integration):

تشمل العمليات والأنشطة اللازمة لتحديد وتعريف وتجميع وتوحيد وتنسيق العمليات المختلفة وأنشطة إدارة المشاريع في مجموعات عمليات إدارة المشاريع.

٢. إدارة نطاق المشروع (Scope):

تشمل العمليات اللازمة للتأكد من أن المشروع يشتمل على جميع الأعمال المطلوبة، والعمل المطلوب فقط، لإكمال المشروع بنجاح

٣. إدارة الجدول الزمني للمشروع (schedule):

يشمل العمليات اللازمة لإدارة استكمال المشروع في الوقت المناسب

٤. إدارة تكلفة المشروع (cost):

تشمل العمليات المشاركة في تخطيط التكاليف وتقديرها ووضع ميزانياتها وتمويلها وإدارتها وضبطها بحيث يُستكَمل المشروع في حدود الموازنة المعتمدة

٥. إدارة جودة المشروع (Quality):

تشمل العمليات اللازمة لدمج سياسة الجودة الخاصة بالمؤسسة فيما يتعلق بتخطيط وإدارة وضبط المشروع ومتطلبات جودة المنتج من أجل تلبية توقعات المعنيين بالمشروع

٦. إدارة موارد المشروع (Resources):

تشمل عمليات تحديد الموارد اللازمة للاستكمال الناجح للمشروع والحصول عليها وإدارتها

٧. إدارة التواصل بالمشروع:(Communication)

تشمل العمليات اللازمة لضمان تخطيط معلومات المشروع وجمعها وتوزيعها وتخزينها واسترجاعها والتصرف النهائي فيها في الوقت الملائم وبصورة مناسبة

٨. إدارة مخاطر المشروع (Risk):

تشمل عمليات اجراء تخطيط إدارة المخاطر، والتعرف عليها، وتحليلها، وتخطيط الاستجابة لها، وتطبيق الاستجابة، ومراقبة المخاطر في المشروع .

٩. إدارة مشتريات المشروع(Procurement):

تشمل العمليات اللازمة لشراء أو جلب المنتجات و الخدمات أو النتائج اللازمة من خارج فريق العمل

١٠. إدارة المعنيين بالمشروع(Stakeholders)

تشمل العمليات اللازمة لتحديد الأفراد أو المجموعات أو المؤسسات التي قد تؤثر أو تتأثر بالمشروع، وتحليل توقعاتهم وأثرهم على المشروع، بالإضافة إلى وضع استراتيجية إدارة مناسبة لإشراك المعنيين بفعالية في قرارات المشروع ومتابعة التن

الفصل الثالث الحالة الدرسية:

شركة آسوريا للأبراج

٣-١- التعريف بالشركة:

٣-١-١- الموقع:

ماروتا سيتي–دمشق، سوريا

٣-١-٢- التأسيس:

شباط ٢٠٢٢

٣-١-٣- لمحة عن الشركة:

- مع دخول سورية في مرحلة الإعمار وإعادة الإعمار ومع انطلاق المشاريع العمرانية والعقارية الضخمة التي تم الإعلان عنها لا سيما مشروعي "ماروتا سيتي" و"باسيليا سيتي" وما يرافقها من حاجة لشركات تخصصية محترفة وضخمة قادرة على تلبية حاجات المستثمرين والمقاولين المنفذين لهذه المشاريع، انطلقت شركة آاسوريا للأبراج لتكون واحدة من أولى وأهم الشركات الوطنية الرائدة في قطاع تطوير وتنفيذ المشاريع العقارية والهندسية معتمدة في عملها على خبرات وكفاءات وطنية تنافس الشركات الأجنبية على كافة المستويات المحلية والإقليمية والعالمية.
- تقدم آاسوريا للأبراج لكافة المستثمرين والمقاولين والمهندسين باقة من الخدمات والحلول الهندسية والانشائية والتمويلية المتكاملة "مشاريع تسليم مفتاح" بدءً بالدراسات الهندسية والإشراف مروراً بأعمال الحفر وتوفير قوالب الصب والخرسانة وصولاً إلى الإكساء وأعمال التصميم الداخلي، من خلال شركاتها

الشكل –٤– شوكة آاسوريا للأبراج–
WWW,ASOURYATOWERS.COM (2022)

التابعة الرائدة العاملة داخل مشروع "ماروتا" بالإضافة لتوفير الشركة لأجود مستلزمات ومواد البناء والإكساء بأفضل الأسعار.

٣-١-٤- رسالة الشركة:

- نحن نؤمن بأن مشاريعنا يجب أن تقدم تجربة الحياة بالتوازن الأمثل حيث تتناغم الأوقات العائلية مع أوقات العمل في بيئة اجتماعية صحية تتمتع بأعلى مواصفات الأمان والرفاهية.

٣-٢- آلية عمل الشركة:

- تعنى الشركة بأعمال الدراسات والاستشارات الهندسية وتنفيذها داخل وخارج سوريا وذلك من خلال شركاتها التابعة لها (آراء للدراسات والاستشارات الهندسية- الإعماري الحديث للتنفيذ- منارات العمران للإكساء- الداما للمجبول البيتوني- القاهر للآليات الثقيلة).
- في البداية يتم دراسة المشروع من قبل كل التخصصات (معماري- إنشائي- طوبوغرافي- ميكانيكي- كهربائي- صحية) ووضع خطة زمنية للدراسة بعد ذلك يتم الانتقال للأعمال التنفيذية والإكساء بعد إجراء الرسومات التفصيلية لها.

٣-٣- بدايات BIM ضمن الشركة:

- منذ تأسيس الشركة كان هناك توجه واضح نحو استخدام أفضل التقنيات الهندسية وتقديم منتج هندسي بجودة عالية مما دفع الإدارة لاستقطاب الخبرات السورية في كافة الاختصاصات الهندسية، لكن على الرغم من العمل الدؤوب والمثابرة الدائمة من قبل جميع الاختصاصيين, دائماً ما كان ينتج العديد من الأخطاء في التصميم ولا يتم اكتشافها إلا في وقت التنفيذ، وهذا إن كان يدل على

شيء فهو يدل على نقص التنسيق إضافة لعدم حساب الكميات بدقة جيدة والتأخر عن مواعيد التسليم المحددة ضمن البرامج الزمنية.

- هنا كانت بداية تبلور فكرة BIM ضمن الشركة ولكن دون الوعي والدراية الكافيين به، وكان اللبنة الأساسية لبدء تكون مكتب BIM هو اعتماد برنامجRevit في عملية التصميم التفصيلي للتمكن من التخلص من أكبر عدد من التعارضات وحساب الكميات بدقة أكبر وتسليم الوثائق الهندسية المطلوبة في الوقت المحدد لها.

٣-٤- التأسيس الرسمي لمكتب BIM ضمن الشركة:

- بعد ظهور العديد من المشاكل التقنية والفنية في مرحلة الدراسة وبالتالي العديد من الأخطاء في التنفيذ على أرض الواقع، كان لابد للإدارة أن تتخذ خطوة هامة لتفادي هذه الأخطاء في المشاريع القادمة لاسيما أن الشركة حديثة العهد في السوق الهندسي ويهمها المحافظة على صورتها وسمعتها الطيبة أمام عملائها وزبائنها المستقبليين والشركات المنافسة.
- تم عقد اجتماع لمناقشة هذه الأمور داخلياً في البداية بالتنسيق مع الخبرات الهندسية في الشركة حيث تم التشاور في المشاكل جميعها وكانت نتيجة الاجتماع هو تحليل البيئة الداخلية والخارجية للشركة و تحديد نقاط الضعف والقوة والفرص والتهديدات للتعرف على البدائل الاستراتيجية المحتملة واختيار البديل الأنسب منها.

٣-٥- تحليل SWOT للشركة:

- يهدف هذا التحليل لقياس نقاط القوة والضعف الموجودة في الشركة من مختلف الجوانب إضافةً لاستكشاف الفرص والتهديدات المحيطة بها، ومن ثم يتم استنتاج البدائل الاستراتيجية المتاحة بناءً على نتائج التحليل.

- في البداية يتم تحليل البيئة الداخلية للشركة وتتمثل في تحديد نقاط القوة والضعف التي تمتلكها.
- **نقاط القوة: S**

١. إمكانيات ومعدات وتجهيزات جبارة رائدة على مستوى الوطن وينافس الشركات الأجنبية.

٢. كادر هندسي متطور من كفاءات وطنية تتمتع بخبرة كبيرة وأيضاً نسبة كبيرة من المهندسين السوريين الشباب الراغبين بالعمل والتطوير.

٣. موقع الشركة في وسط ماروتا سيتي مما يسهّل عملية الإشراف على التنفيذ.

٤. وجود شركات مقاولات تابعة للشركة مما يمكنها من استلام المشاريع بشكل كامل من الدراسة على التنفيذ.

٥. السمعة الطيبة التي حظيت بها الشركة ضمن فترة قصيرة والقدرة على منافسة الشركات الأخرى.

٦. الرغبة بالتطور والتوسع من الناحية الهندسية والاستثمارية والانتشار نحو مشاريع داخل وخارج القطر.

- **نقاط الضعف: W**

١. عدم وجود وعي كافي اتجاه BIM و أهميته للشركة

٢. التأخر في تسليم اختبارات المشاريع و عدم الالتزام بالخطط الزمنية

٣. اكتشاف عدة تعارضات أثناء تنفيذ المشاريع مما يؤدي لتكلفة مادية كبيرة و التأخر في تسليم المشروع

- بعد تحليل البيئة الداخلية للمؤسسة ننتقل لتحليل البيئة الخارجية والتي تتمثل في تحديد العوامل المهددة والفرص المتاحة أمام الشركة في الوسط المحيط

- **الفرص O:**

١. التوجه نحو مشاريع أكثر ضخامة داخل و خارج القطر

٢. افتتاح فروع للشركة في محافظات أخرى أو حتى خارج القطر

٣. استقطاب كفاءات هندسية متميزة

- **التهديدات T:**

١. خسارة بعض المناقصات وتراجع أداء الشركة في حال الاستمرار في العمل بالطرق التقليدية

٢. الانغلاق على المشاريع الموجودة حالياً فقط وعدم القدرة على التوسع

٣. الاستغناء عن الموظفين بسبب قلة فرص العمل والمشاريع

بعد الانتهاء من تحديد نقاط القوة والضعف أصبح بالإمكان إجراء التحليل الرباعي-جدول-٢

نقاط القوة Strengths	نقاط الضعف Weak
تقنيات وتجهيزات قوية	قلة الوعي بأهمية BIM
كادر هندسي ذو مؤهلات عالية	تأخير التسليم
موقع الشركة	حدوث تعارضات أثناء تنفيذ المشاريع
شركات مقاولات تابعة للشركة	
منافسة الشركات الأخرى	
الرغبة بالتطور المستمر والانتشار الكبير	
الفرص Opportunities	التهديدات Threats

مشاريع أكثر ضخامة	الاستمرار في الوقوع بنفس الأخطاء
التوسع داخل و خارج القطر	الانغلاق على المشاريع الحالية
استقطاب كفاءات جديدة متميزة	الاستغناء عن الموظفين

الجدول-٢- تحليل البيئة الرباعي SWOT- من إعداد الباحث

بعد ذلك نبدأ بمقاطعة نقاط القوة والضعف مع الفرص ومع التهديدات واستخراج البدائل الاستراتيجية منها وتقييمها (جدول٣+٤)

	نقاط القوة Strong	نقاط الضعف Weak
	تقنيات و تجهيزات قوية	قلة الوعي بأهمية BIM
	كادر هندسي ذو مؤهلات عالية	تأخير التسليم
	موقع الشركة.	حدوث تعارضات أثناء تنفيذ المشاريع
	شركات مقاولات تابعة للشركة.	
	منافسة الشركات الأخرى.	
	الرغبة بالتطور المستمر و الانتشار الكبير.	
الفرص Opportunities		
مشاريع أكثر ضخامة	الاستعانة بشركات كبرى والبحث عن الشراكة	زيادة نشر الوعي حول BIM لاكتساب مشاريع جديدة
التوسع داخل و خارج القطر	البحث عن زبائن جدد برغبات جديدة	تفادي الأخطاء الفنية والتقنية باستخدام تكنلوجيات حديثة
استقطاب كفاءات جديدة متميزة	توفير فرص عمل تلائم السوق الهندسي الحديث	
	العمل ضمن بيئة هندسية جديدة تضمن كل ماسبق	

الجدول–٣– البدائل الاستراتيجية الناتجة عن مقاطعة نقاط القوة والضعف مع الفرص– من إعداد الباحث

	نقاط القوة Strengths	نقاط الضعف Weaknesses
	تقنيات و تجهيزات قوية	قلة الوعي بأهمية BIM
	كادر هندسي ذو مؤهلات عالية	تأخير التسليم
	موقع الشركة	حدوث تعارضات أثناء تنفيذ المشاريع
	شركات مقاولات تابعة للشركة	
	منافسة الشركات الأخرى	
	الرغبة بالتطور المستمر والانتشار الكبير	
التهديدات Threats		
الاستمرار في الوقوع بنفس الأخطاء	اللجوء لشركة استشارات خارجية تتمكن من حل هذه المشاكل	الابتعاد عن المنافسة في السوق الهندسي
الانغلاق على المشاريع الحالية	العمل على تدريب فريق العمل الحالي	خسارة الزبائن الحاليين والسمعة الطيبة بين المنافسين
الاستغناء عن الموظفين	تقليص حجم الشركة والاعتماد على كادر أقل من الموظفين	

الجدول–٤– البدائل الاستراتيجية الناتجة عن مقاطعة نقاط القوة والضعف مع التهديدات– من إعداد الباحث

٣-٦- البدائل الاستراتيجية

١. الاستعانة بشركات كبرى والبحث عن الشراكة

٢. البحث عن زبائن جدد برغبات جديدة

٣. توفير فرص عمل تلائم السوق الهندسي الحديث

٤. العمل ضمن بيئة هندسية جديدة تضمن كل ما سبق

٥. زيادة نشر الوعي حول BIM لاكتساب مشاريع جديدة

٦. تفادي الأخطاء الفنية والتقنية باستخدام تكنولوجيات حديثة

٧. اللجوء لشركة استشارات خارجية تتمكن من حل هذه المشاكل

٨. العمل على تدريب فريق العمل الحالي

٩. تقليص حجم الشركة والاعتماد على كادر أقل من الموظفين

١٠. الابتعاد عن المنافسة في السوق الهندسية والاكتفاء بالمشاريع الصغيرة

- تم استبعاد البدائل ٧ ،٩ و ١٠ لتناقضها مع سياسة المؤسسة ورؤيتها
- قام أعضاء الكادر الهندسي الموجود في الشركة باقتراح التواصل مع استشاري BIM بعد انتشار سمعته في الوسط الهندسي المحلي مؤخراً وتم التواصل معه بالفعل من قبل الإدارة، وكان منه التأكيد أن تبني تقنية BIM ضمن الشركة يمكن أن يستوفي كل البدائل المطلوبة سواء كانت البحث عن زبائن جدد أو العمل ضمن بيئة عمل تشاركية أو تدريب الأفراد على تقنيات جديدة وتفادي الأخطاء الحالية وهكذا تم اتخاذ القرار بتبني بيئة BIM للعمل ضمن الشركة وتم إعطاء الضوء الأخضر للاستشاري لمباشرة خطواته الأولى.

٣-٧- تحليل مصفوفة نضج BIM للشركة في البداية

- الخطوة الأولى قبل الانخراط في المشاريع وتطبيق BIM بشكل فعلي في الشركة، كان لابد من تحليل نضج BIM في الشركة لمعرفة ماهي نقاط الضعف والقوة فيها و العمل على تطويرها بشكل دوري.
- التحليل الأول تم إجراؤه قبل المباشرة الفعلية في العمل ضمن المشروع ضمن بيئة BIM بشكل رسمي.
- تم اختيار مصفوفة النضج (BIM MATURITY MATRIX (BIM³ لتحليل نضج الشركة وتقيس هذه المصفوفة ثلاث مجالات رئيسية: السياسات والعمليات والتكنلوجيا، وكانت النتائج كما يلي (الملحق -١-)
- طريقة احتساب الدرجات:

٣-٧-١- للمستوى الأولي الدرجة ٠

٣-٧-٢- يضاف لها للمستوى المحدد ١٠ درجات

٣-٧-٣- يضاف لها للمستوى المدار ٢٠ درجة

٣-٧-٤- يضاف لها لمستوى التكامل ٣٠ درجة

٣-٧-٥- يضاف لها لمستوى الأمثل ٤٠ درجة

٣-٧-٦- تصبح الدرجة النهائية ١٠٠ درجة

٣-٧-٧- يتم احتساب الدرجات جميعها من ١٠٠ ليتم في النهاية احتساب المتوسط الحسابي لها، فإذا كانت الدرجة ٠ فهي ضمن المستوى الأولي, إذا كانت من ١ إلى ١٠ فهي ضمن المستور المحدد، إذا كانت من ١١ إلى ٣٠ فهي ضمن المستوى

المدار، إذا كانت من ٣١ إلى ٦٠ فهي ضمن مستوى التكامل، إذا كانت من ٦١ إلى ١٠٠ فهي ضمن مستوى الأمثل

- **<u>التكنلوجيا</u>**

١. البرمجيات:

تم تحديد علامة ٥ من ١٠٠ في درجة المحدد، فعلى الرغم من اعتماد برمجيات ثلاثية الأبعاد محددة بين فرق العمل، إلا أن تخزين وتبادل البيانات غير محددة جيداً داخل المنظمات أو فرق المشروع.

٢. الأجهزة

تم تحديد علامة ٨ من ١٠٠ في درجة المحدد، فبالرغم من وجود أجهزة ومعدات بمواصفات عالية إلا أنه لا يتم رصد ميزانية مخصصة لتطويرها وصيانتها

٣. الشبكة:

تم تحديد علامة ٨ من ١٠٠ في درجة المحدد، رغم وجود شبكة مخدم داخلي جيدة إلى أنه لا يتم استغلال هذه المخدمات بشكل جيد لتبادل المعلومات والبيانات بين فرق العمل

- **وبهذا يكون العلامة النهائية لمجال التكنلوجيا: ٧/١٠٠ في مستوى المحدد**

- **<u>العمليات</u>**

١. الموارد:

تم تحديد علامة ٥ من ١٠٠ في درجة المحدد حيث لا يوجد تحديد صريح للمعرفة المشتركة

٢. الأنشطة وسير العمل:

تم تحديد علامة ٨ من ١٠٠ في درجة المحدد، حيث أن كفاءة نمذجة معلومات البناء غير محددة وأهدافها غير معرفة

٣. **المنتجات والخدمات:**

تم تحديد علامة ٠ من المستوى الأولي حيث يعاني تسليم النماذج ثلاثية الأبعاد من مستويات منخفضة جداً أو غير متسقة من التفاصيل.

٤. **القيادة والقدرة:**

تم تحديد علامة ٠ من المستوى الأولي حيث لم يكن هناك رؤية استراتيجية واضحة من قبل الإدارة نحو نمذجة معلومات البناء

- **وبهذا تكون الدرجة النهائية لمجال العمليات ٣/١٠٠ في المستوى المحدد**

- **<u>السياسات</u>**

١. **الإعداد:**

تم تحديد علامة ٠ من المستوى الأولي حيث لم يكن هناك تدريب متاح من قبل الشركة لنمذجة معلومات البناء.

٢. **التنظيم:**

تم تحديد علامة ٠ من المستوى الأولي حيث هناك غياب لمعايير التوثيق والنمذجة.

٣. **التعاقدية:**

تم تحديد علامة ٠ من المستوى الأولي حيث لا يتم الاعتراف بالمخاطر المتعلقة بالتعاون القائم على النماذج.

وبهذا تكون الدرجة النهائية لمجال البرمجيات ٠/١٠٠ ضمن المستوى الأولي

٤. النمذجة القائمة على الكائن

تم تحديد علامة ٠ من المستوى الأولي حيث أن تطبيق أداة قائمة على الكائن. لا يرافقه تغييرات في العلمية أو السياسة مصاحبة لهذا التطبيق

- **وتكون الدرجة النهائية لمستوى النضج بحساب المتوسط الحسابي للمجالات الثلاث ١٠٠/٣**

ضمن مستوى المحدد: BIM LEVEL1 BEGINNING

البرمجيات	١٠٠/٥ محدد	التكنلوجيا ١٠٠/٧ محدد	مرحلة نضج BIM ١٠٠/٣ محدد BIM Level1 أولي
أجهزة	١٠٠/٨ محدد		
الشبكة	١٠٠/٨ محدد		
الموارد	١٠٠/٥ محدد	العمليات ١٠٠/٣ محدد	
الأنشطة	١٠٠/٨ محدد		
المنتجات والخدمات	٠ أولي		
القيادة والقدرة	٠ أولي		
الإعداد	٠ أولي	السياسات	

التنظيم	٠ أولي	٠ أولي	
التعاقدية	٠ أولي		
النمذجة القائمة على الكائن	٠ أولي		

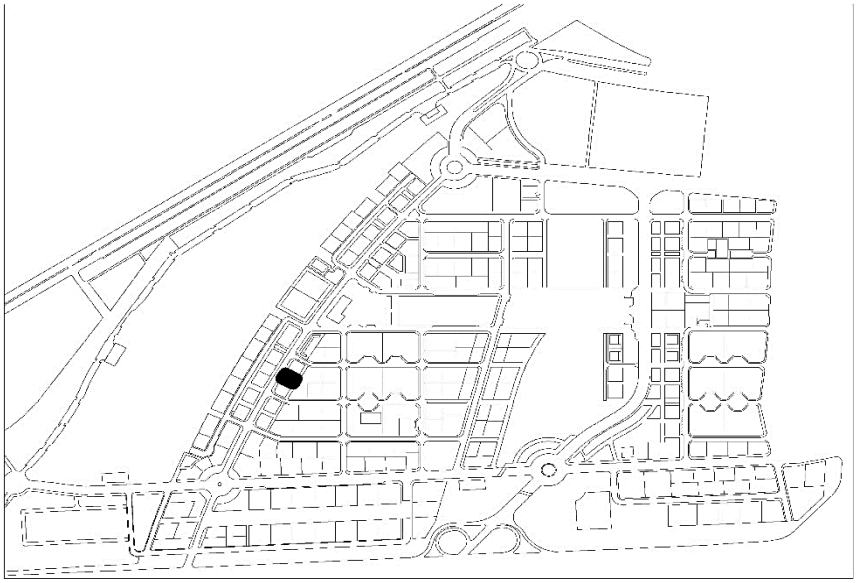
الجدول-٥- يوضح نتيجة تحليل مصفوفة النضج- من إعداد الباحث

- **كانت أبرز نتائج هذه المصفوفة هو اقتراح إقامة مركز تطوير وتدريب ضمن المنظمة وتم الموافقة على هذا القرار من قبل الإدارة.**
- **المركز حاليا يعمل على تدريب الموظفين على برمجيات BIM مثل REVIT وغيرها**

الفصل الرابع: الدراسة العملية

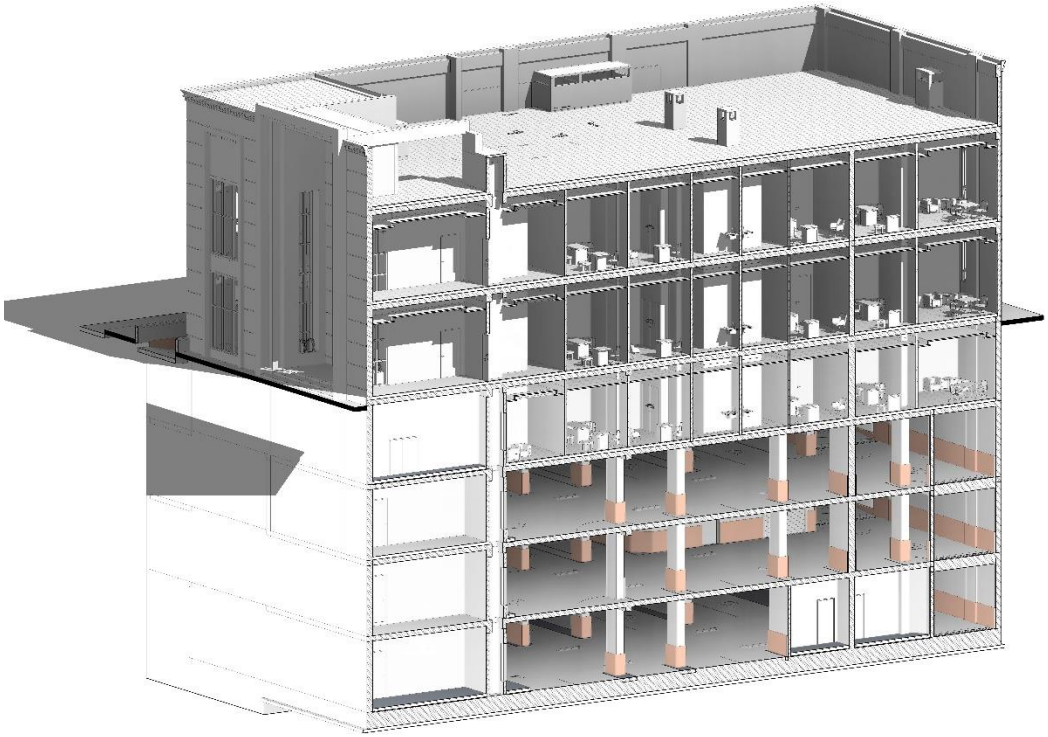
٤-١- التعريف بالمشروع الذي تم تطبيق الدراسة عليه:

- الحالة الدرسية هي لمبنى إداري تجاري في دمشق ماروتا سيتي (شكل٥)، يتألف من ٤ أقبية إضافة لطابق أرضي وأول.



الشكل-٥- موقع المشروع C218 ضمن ماروتا سيتي- إعداد الباحث

- مساحة رقعة البناء للمقسم ٩٥٤ متر مربع تقريباً ومساحة الطوابق فوق الأرض ٧٠٦ متر مربع لكل منها ارتفاعه فوق الأرض ١١متر تقريباً، التصميم الداخلي ينقسم بشكل رئيسي لقسمين، القبو الرابع والثالث والثاني هي أقبية خدمية تتضمن مواقف السيارات الخاصة للمبنى والغرف الخدمية كغرف المولدات والمحولات الكهربائية وخزانات الوقود. (الشكل٦)



الشكل-٦- مقطع منظوري في المشروع C218 – إعداد الباحث

- أما القبو الأول والطابق الأرضي و الأول فهي مكاتب إدارية كل طابق يتضمن ١٢ مكتب إضافةً لبوفيه وخدمات صحية وبطارية حركة.
- التصميم الخارجي للمبنى يدمج بين الطابع التقليدي المتناظر الذي يعتمد على الإطارات الحجرية المكررة الطولية وبين النمط الحديث الذي يمثل طابع الحداثة الذي تمثله ماروتا سيتي بالاعتماد على المساحات الزجاجية الكبيرة نسبياً ومواد البناء الحديثة.
- التصميم الإنشائي للمبنى هيكلي يعتمد على أساسات مفردة مع أعمدة وبلاطات مصمتة.

٤-٢- وثيقة متطلبات المالك EIR

- وتعتبر من أهم وثائق BIM التي تحدد متطلبات المالك والأطراف المعنية بتحقيقها والمعلومات الرئيسية حول المشروع لاسيما أنه لا يوجد عقد أو خطة تنفيذ BIM فعلية يمكن الرجوع إليها.
- تم اعتماد أخذ النماذج الشهيرة وهو نموذج Cambridge مع إجراء بعض التعديلات عليه لموائمته مع المتطلبات المحلية والمشروع المتناول. (الملحق ٢)

٤-٣- وثيقة ملخص المشروع PBB

تتمثل أهمية هذه الوثيقة في قدرتها على تحديد أولويات وأهداف المشروع وتوصيفه والأطراف المعنية في كافة مراحله وتحديد معالم المشروع ومواعيد التسليم المتوقعة وأوقات الاجتماعات التنسيقية.

تم اعتماد نموذج APPENDIX E ii Project BIM Brief template (الملحق ٣)

تتضمن هذه الوثيقة العديد من المعلومات مثل أطراف المشروع ومعالمه وأدوار ومهام الأطراف والأهداف المرجوة.

٤-٤- هيكلية المكتب وتوزيع المهام:

- بعد التعرف على معالم المشروع والأطراف المعنية تم وضع هيكلية تنظيمية لمكتب BIM الأول رسمياً في سوريا لتوضيح مهام وأدوار كل منهم وكانت كالتالي:
- **<u>استشاري BIM</u>**

١. تقديم الاستشارة الوظيفية للموظفين فيما يخص تدفق وتسلسل العمل.

٢. المشاركة في وضع البرنامج الزمني للمشروع بالتعاون مع بقية الأقسام.

٣. تحديد المخرجات النهائية المطلوبة من القسم بالتعاون مع مدير BIM

٤. إرشاد الفريق والمشاركة في وضع آلية للأرشفة والتسمية للعناصر والعائلات والملفات.

٥. عقد الاجتماعات الدورية مع بقية الأقسام (الدراسات والإشراف والتنفيذ)

٦. عقد وإجراء الاجتماعات التنسيقية للمكتب لمراقبة تطور الأعمال ومواكبتها.

٧. تقييم المنتج النهائي المقدم من المكتب والعمل على تطويره.

- **مدير BIM**

١. تحديد المخرجات النهائية المطلوبة من القسم بالتعاون مع استشاري BIM

٢. إرشاد الفريق والمشاركة في وضع آلية للأرشفة والتسمية للعناصر والعائلات والملفات.

٣. عقد وإجراء الاجتماعات التنسيقية للمكتب لمراقبة تطور الأعمال ومواكبتها بالتنسيق مع استشاري BIM

٤. تدقيق المخططات المقدمة من الدراسات واستكمال النواقص بالمتابعة معهم

٥. تقييم المنتج النهائي المقدم من المكتب والعمل على تطويره مع منسق الجودة.

٦. تجهيز الملفات المركزية الخاصة بكل اختصاص للعمل عليها.

٧. تقديم نموذج BIMمتكامل يتضمن التخصصات جميعها

٨. تكليف المنسق الرئيسي للمشروع بتقرير كشف التعارضات وربط المنتج النهائي بالخطة الزمنية وإجراء المحاكاة.

٩. وضع وتجهيز القالب الخاص بالشركة أو المشروع بالتعاون مع المنسقين.

- **منسق BIM**

١. تجهيز الملف الخاص باختصاصه للعمل ضمن المشروع (تجهيز العناصر والمعلومات والعائلات المطلوبة للمشروع) بناءً على الدراسة المقدمة.

٢. وضع وتحديد آلية التسمية والترميز والأرشفة للعناصر والملفات بالتنسيق مع مدير واستشاري BIM

٣. استلام المخططات والدراسات المقدمة وفهمها ومعاينتها واستكمال النواقص في حال وجودها.

٤. تطوير التصميم ورفع دقة التفاصيل والتطور LOD من خلال التنسيق مع القسم الدارس الخاص بالمنسق.

٥. العمل على التنسيق مع باقي المنسقين ضمن المكتب وتفادي الأخطاء التصميمية وحلها.

٦. تقديم منتج نهائي ليتم تدقيقه من قبل مدير واستشاري BIMيتضمن المخططات الكاملة والنموذج ثلاثي الأبعاد والكميات التقديرية للنموذج.

٧. مساعدة المصمم في اتخاذ القرار من خلال العمل بالمواكبة معه وتقديم التسهيلات في مرحلة الدراسة الأولية.

٨. المنسق الرئيسي للمشروع يقوم بكشف التعارضات وإجراء المحاكاة للمشروع بعد ربطه بالخطة الزمنية.

- **<u>منسق الجودة وضابط الوثائق:</u>**

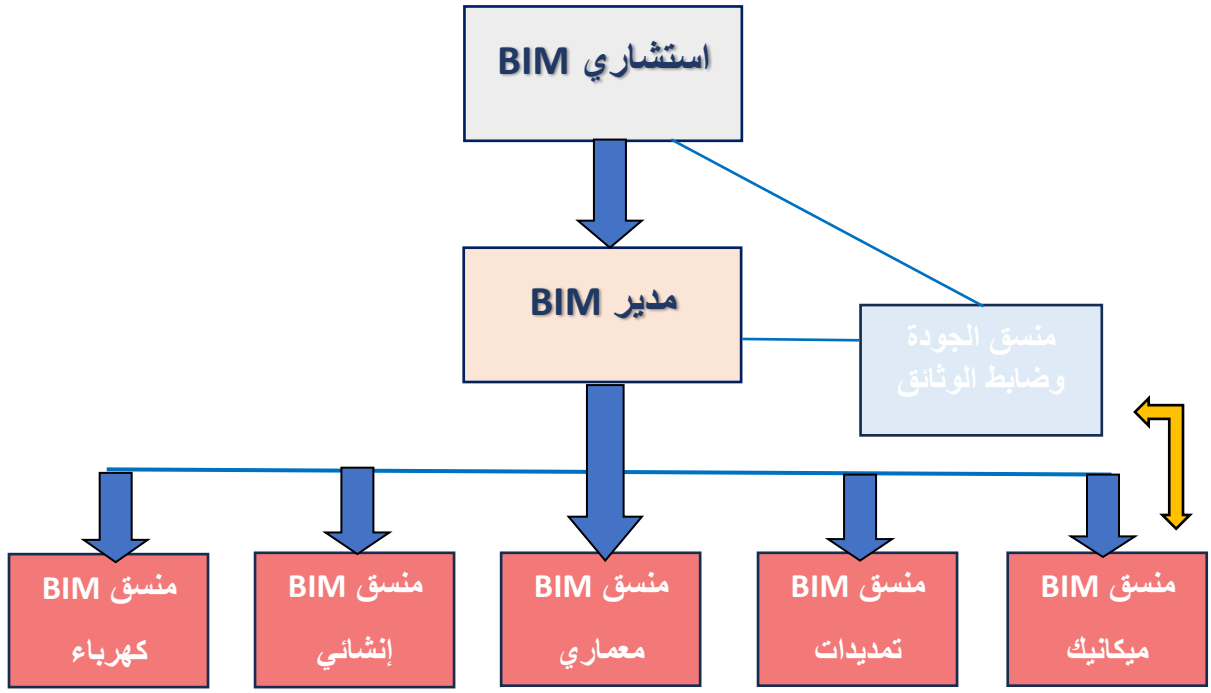
١. متابعة المنسقين في عملهم والتأكد من جودة المنتج الهندسي المقدم من قبلهم قبل التسليم النهائي

٢. مساعدة مدير BIM في وضع خطة العمل الداخلية للمكتب.

٣. أرشفة الملفات التي تصدر من المكتب وتعميمها إلى باقي الأقسام.

٤. استلام الوثائق والمخططات من الأقسام الأخرى وتعميمها للمعنيين بها ضمن المكتب.

٥. مراقبة الخطة الزمنية للمشروع في كافة مراحله وتقديم تقارير الأعمال الأسبوعية والشهرية لمدير واستشاري .BIM



الشكل-٧- هيكلية مكتب BIM - من إعداد الباحث

٤-٥- البرمجيات المستخدمة:

١- Autodesk Revit

- يقوم المنسقين من خلال هذا البرنامج بنمذجة المخططات المقدمة لهم من قبل الدارس ضمن مرحلة تفاصيل LOD 300 في مرحلة التصميم التفصيلي ولاحقاً يتم تطويرها إلى LOD 400

في مرحلة الرسومات التنفيذية وفي النهاية LOD 500 في مرحلة الوضع الراهن AS BUILT

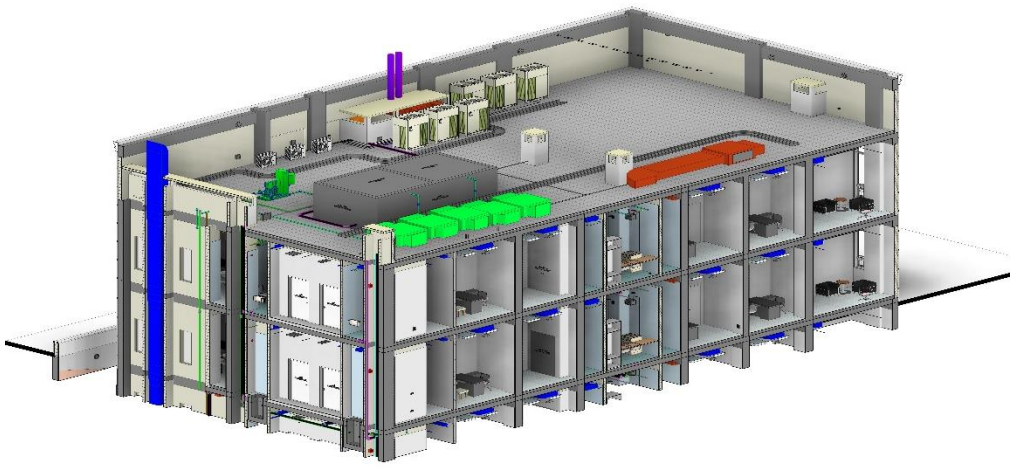
.

الشكل (٨) يوضح صورة لنمذجة ثلاثية الأبعاد من كافة التخصصات للمشروع C218 .

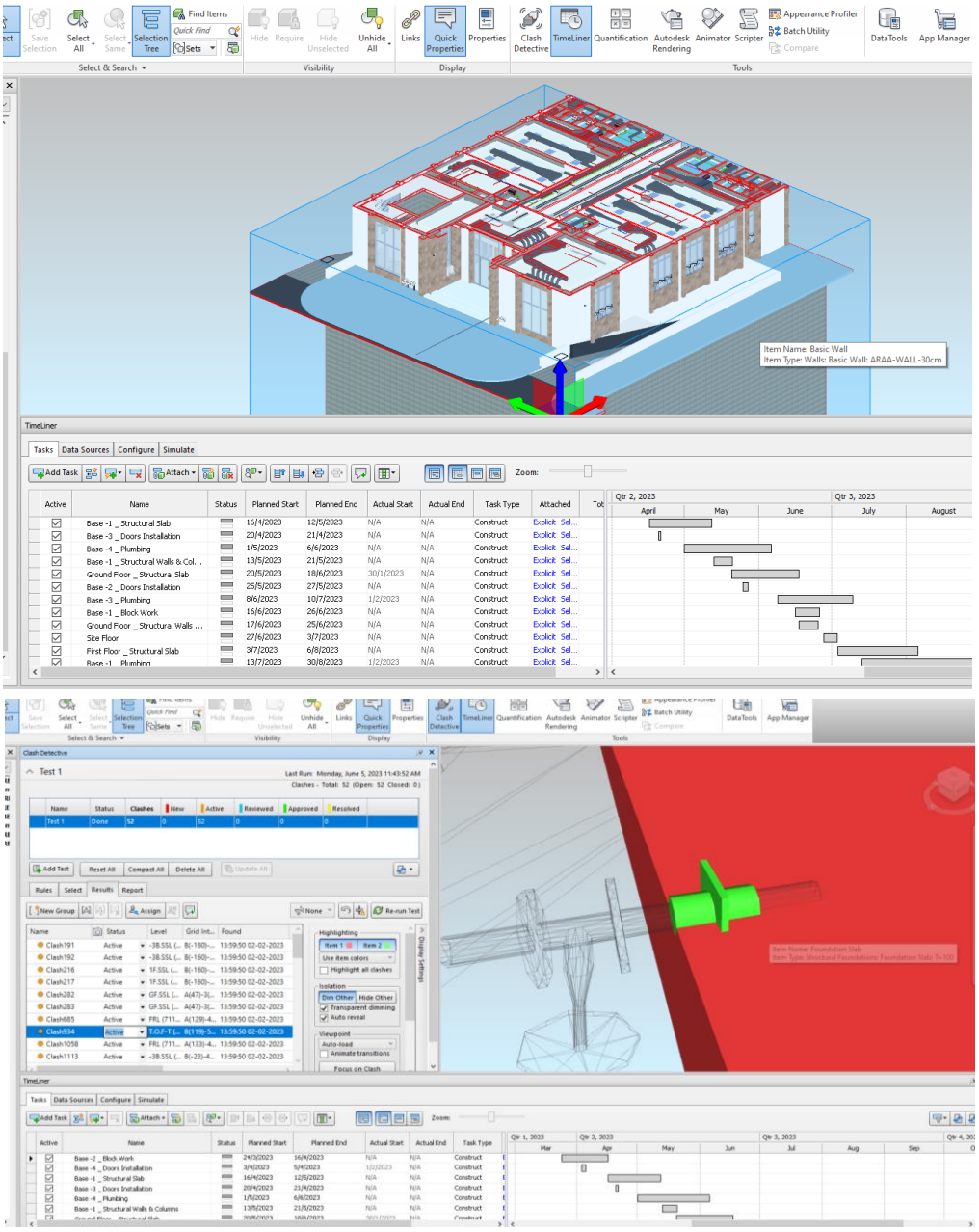
- هذا ويتمكن المنسقين بالتحكم بكمية التفاصيل التي يريدون وضعها في المخططات في كل مرحلة من خلال عدة ميزات ضمن برنامج Revit مثل Detail Level وView Template
- يقوم المنسق بتقديم نموذج متكامل من خلال البرنامج يتضمن كافة المعلومات والتوصيفات للعناصر والعائلات المستخدمة إضافة لجداول الكميات، كل حسب اختصاصه.

٢- Autodesk Navisworks

- يقوم المنسق الرئيسي للمشروع بدمج النماذج الصادرة من Revit ليقوم بكشف التعارضات وحساب كميات نهائية إضافةً لإجراء محاكاة لعملية التنفيذ بعد ربطه بالخطة الزمنية المقترحة.



الشكل-٨- صورة من برنامج REVIT توضح النمذجة-من إعداد الباحث



الشكل-٩- صورة من برنامج Navisworks يبين كشف التعارضات والمحاكاة- من إعداد الباحث

Enscape – ٣

- يقوم مدير BIM بالتعاون مع المنسقين بدمج النماذج الصادرة من برنامج Revit ليقدم تجربة واقع افتراضي تتيح للمالك أو المستثمر عملية التجول داخل المبنى ومعاينة المنتج النهائي بشكل تفاعلي مما يسهل على الزبون الموافقة على المنتج أو إجراء التعديلات.

الشكل-١٠- يوضح صورة من برنامج Enscape توضح التجول داخل المبنى- من إعداد الباحث

- **Autodesk Insight**

- يتم استخدام هذه الإضافة الموجودة داخل برنامج Revit لإجراء تحليلات الطاقة و استهلاكها وحساب كمية الطاقة المفقودة و الإشعاع الشمسي من خلال البيانات التي تم إدخالها للعناصر المستخدمة ضمن النموذج

الشكل-١١- صورة من برنامج Insight توضح الأحمال الحرارية- من إعداد الباحث

٤- الأرشفة وأسلوب الترميز والتسمية المعتمد

تم تخصيص SERVER أو مخدم محلي مركزي ليكون

- بمثابة الشبكة التي تربط الأجهزة ببعضها البعض مشكلاً بيئة بيانات تشاركية محلية CDE

٤-٦-١- تسمية الملفات:

١. تم اعتماد اللغة الإنكليزية A-Z للتسمية والأرقام 9-0 للترقيم.

٢. يتم استخدام خط فاصل – بدلاً من الفراغ العادي.

٣. لا يجوز استخدام النقطة (.) إلا قبل اللاحقة الأخيرة للملف مثلا dwg.

٤. التسمية على النحو التالي:

	الشركة	الموقع	الكود الداخلي	اسم المشروع	مرحلة التصميمية	التخصص
الاسم	آسوريا للأبراج	ماروتا سيتي	مكون من ٣ أرقام	C218	التصميم التفصيلي	معماري
الاختصار	ASR	MA	001	C218	DD	AR
جدول –٦– يوضح طريقة تسمية الملفات– من إعداد الباحث						

- وبالتالي يصبح اسم الملف المعماري: ASR–MA–001–C218–DD–AR
- ويصبح اسم الملف الانشائي: ASR–MA–001–C218–DD–ST
- ويصبح اسم الملف الميكانيكي: ASR–MA–001–C218–DD–ME
- ويصبح اسم الملف الكهربائي: ASR–MA–001–C218–DD–EL
- ويصبح اسم الملف للتجهيزات الصحية: ASR–MA–001–C218–DD–PL

٤–٦–٢–تسمية العناصر:

- يتم تسمية العناصر بشكل عام بالطريقة التالية:

	الشركة	العنصر	الرمز	مادة الصنع	الأبعاد
الاسم	آسوريا للأبراج	باب	مكون من رقمين	خشب	بال سينتيمتر
الاختصار	ASR	DR	01	WOOD	90*220
جدول–٧– يوصح طريقة تسمية العناصر– من إعداد الباحث					

	الشركة	العنصر	الرمز	مادة الصنع	الأبعاد
الاسم	آاسوريا للأبراج	جدار	مكون من رقمين	بلوك	بال سينتيميتر
الاختصار	ASR	WA	01	CMU	20

جدول-٨- يوضح طريقة تسمية اللوحات- من إعداد الباحث

- فيصبح اسم العنصر كالتالي: ASR-WA01-CMU-20
- في بعض الحالات للعناصر التي تحتمل أكثر من استخدام يتم ذكر علامة مميزة قبل العنصر، على سبيل المثال جدار بلوك خارجي EX-WA
- فيصبح اسم العنصر: ASR-EX-WA01-CMU-20
- جدار تقطيع داخلي PT-WA فيصبح اسم العنصر: ASR-PT-WA01-CMU-10
- جدار قص SH-WA فيصبح اسم العنصر: ASR-SH-WA01-CON-30

٤-٦-٣- تسمية اللوحات:

- مشتقة بشكل رئيسي من اسم الملف مع تعديلات بسيطة تتضمن اسم ورقم اللوحة، مثلاً

ASR-MA-001-C218-DD-AR-000-COVER

١. يعطى الرمز 000 دائماً للوحة الغلاف

٢. الرمز 001 للوحة قائمة المخططات

٣. الترقيم الذي يليها وقد يتضمن لوحتين أو ثلاثة حسب المشروع، يتضمن الصور الإخراجية والمناظير في حال وجودها.

٤. الترقيم الذي يليها يتضمن التفاصيل العامة والمتكررة في المشاريع والغير مرتبطة بالمشروع المتناول فقط وإنما تستخدم في كافة المشاريع

٥. الترقيم 050 يعطى للوحة الموقع العام.

٦. الترقيم 100 يعطى للوحات المساقط ويتم تقسيمها حسب التخصص، على سبيل المثال:

أ- في التخصص المعماري يتم تقسيم من 100 إلى 129 للمساقط المعمارية

ب- من 130 إلى 159 لمساقط الفرش المعماري

ت- من 160لمساقط الأسقف المستعارة

ث- الترقيم 200 للوحات المقاطع

ج- الترقيم 300للوحات الواجهات

ح- الترقيم 400 للوحات التفاصيل الخاصة بالمشروع (تفاصيل درج – كورنيشات تزيينية.... إلخ)

خ- الترقيم 500 للوحات الجداول والرموز المفتاحية

٤-٦-٤- الأرشفة:

- تم تخصيص قرص صلب لحفظ بيانات مشاريع BIM بمختلف أنواعها كما يلي:

١. موقع المشاريع:

نجد هنا مجموعة المناطق للمشاريع التي تعمل بها الشركة في حالتنا الدرسية MAROTA CITY

٢. اسم المشروع:

حسب الكود الداخلي للشركة أو اسم المقسم الذي يعرف به المشروع في حالتنا الدرسية C218

- ضمن مجلد المشروع نجد الهيكلية التالية:

١. WIP

وهي اختصار لكلمة WORK IN PROGRESS أو الأعمال الجارية وضمنها نجد ثلاث أنواع من المجلدات:

أ- المجلد RVT : هو المجلد الذي يحوي ملفات REVIT للاختصاصات جميعها.

ب- المجلد CAD: يحتوي جميع ملفات أتوكاد التي لايزال يجري العمل عليها من جميع الاختصاصات.

ت- المجلد NWC: فيحتوي عل ملف NAVISWORK الخاص بالمشروع.

٢. SHARED

- ويتضمن الملفات التي يتم تشاركها بين الاختصاصات والأقسام أثناء العمل بالمواكبة ، يتضمن ٥ مجلدات (ARCHITECTURE- STRUCTURE- MECHANICAL- ELECTRICAL- PLUMBING) وضمن كل مجلد منهم نجد مجلدات بحسب التواريخ بصيغة YYYY-MM-DD.

- وقد يتضمن هذا المجلد ملفات متنوعة بصيغ AUTOCAD أو REVIT أو WORD أو صور رندر أو ملفات أخرى.

٣. INCOMING

- ويتضمن هذا المجلد الملفات الجديدة التي يتم استلامها من بقية الأقسام أو من الجهة الدارسة لتتم معاينتها والاطلاع عليها من قبل المعنيين ومن ثم العمل عليها وتتضمن بشكل رئيسي مخططات التصميم الأولي بصيغة dwg إضافة لبعض الملفات والصور التوضيحية التي قد تكون مرفقة معها حسب الدراسة المقدمة.

٤. PUBLISHED

- يتضمن الملفات النهائية (اللوحات) التي تم تصديرها بشكل نهائي (تسليمها) بعد التدقيق والتعديل، ويتضمن ٥ مجلدات أخرى مجلد لكل تخصص وضمن كل منها نجد ٤مجلدات:

أ- الأول PDF يتضمن المخططات النهائية بصيغة PDF لسهولة تداولها واستعراضها وطباعتها.

ب- الثاني CAD يتضمن مخططات أتوكاد مصدرة من REVIT ليتم تعميمها.

ت- الثالث RVT يتضمن ملف REVIT النهائي بكل محتوياته

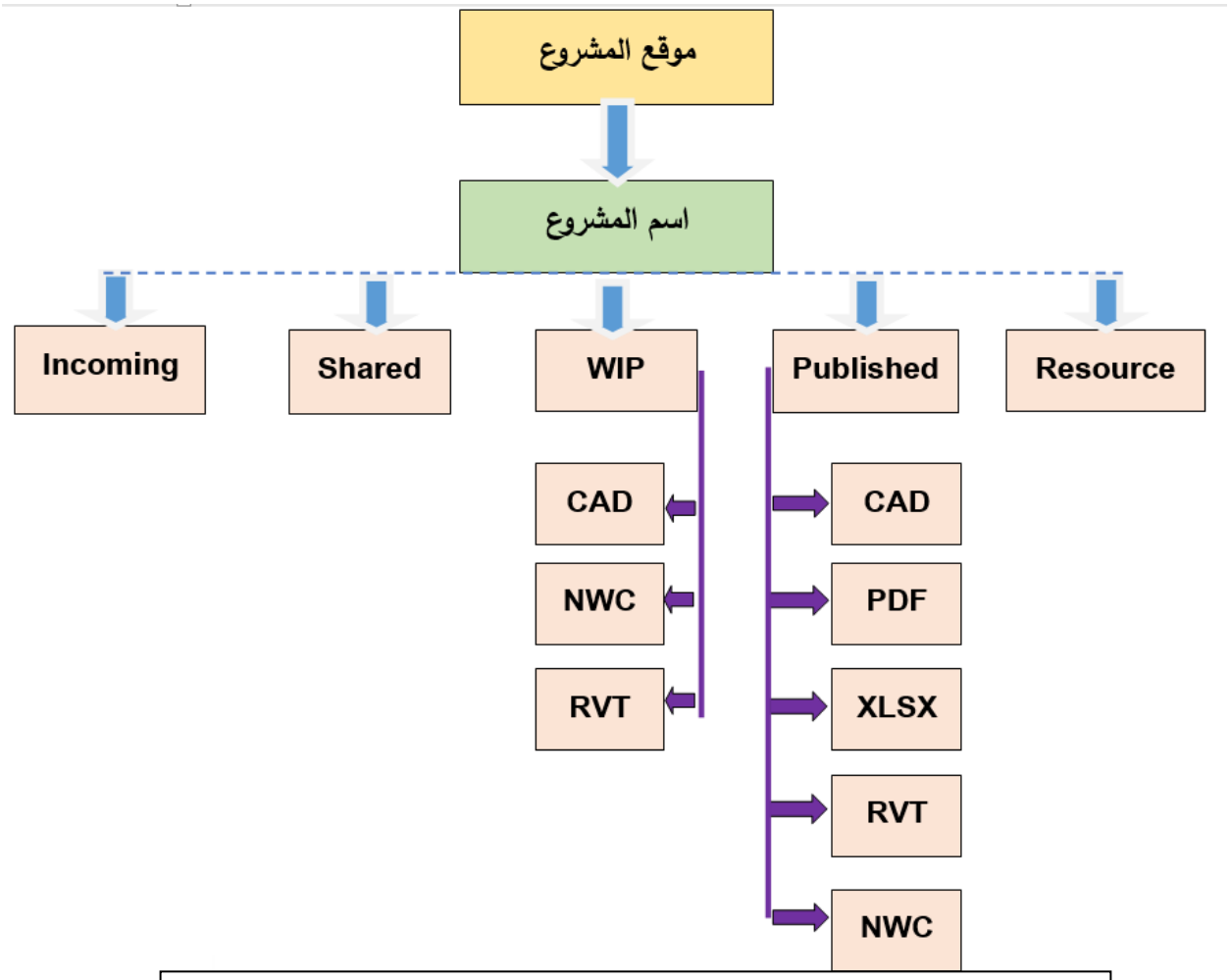
ث- الرابع BoQ يتضمن الكميات التقديرية الخاصة بالنموذج للمشروع المقدم.

٥. RESOURCE

- يتضمن هذا المجلد كل ما يتعلق بموارد المشروع التقنية سواء كان قوانين ضابطة البناء المتعلقة بالمشروع أو متطلبات المالك أو ملخص المشروع أو العائلات والعناصر والمكتبات المتعلقة بالمشروع.

٤-٦- تدفق الأعمال:

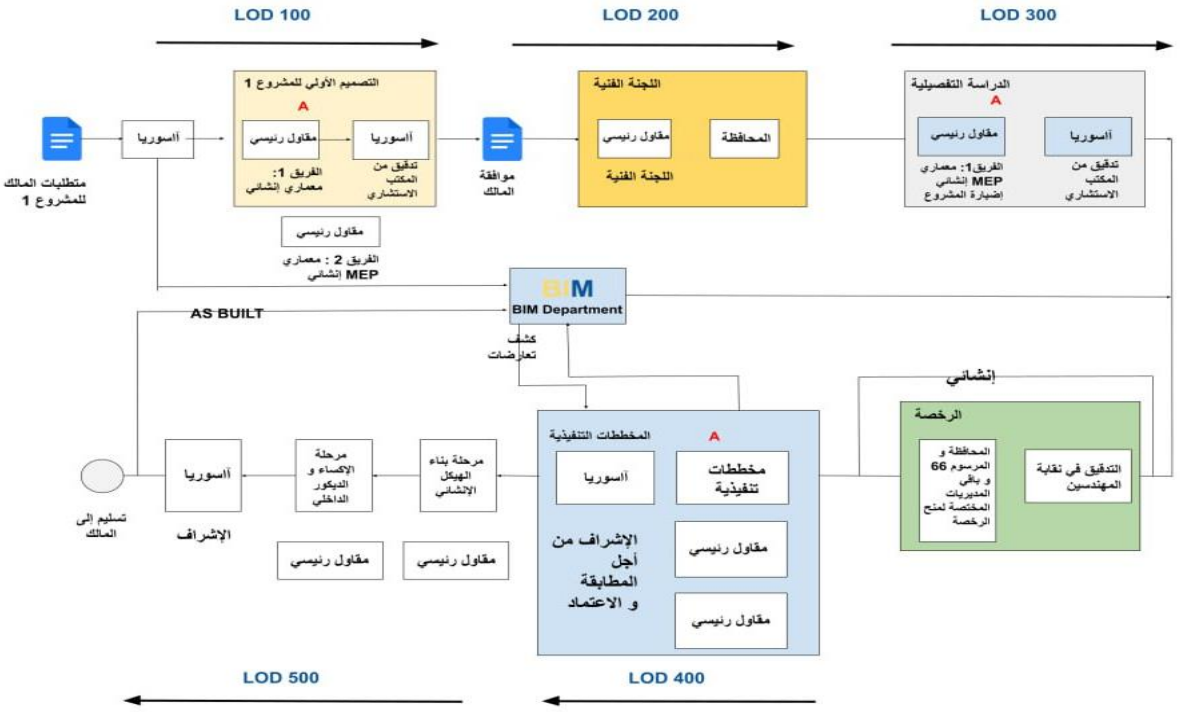
- كان لابد من وضع هيكلية واضحة للعمل لتحديد مسؤوليات الأطراف المعنية في المشروع وعلاقتهم مع بعضهم البعض بعد تشكيل المكتب، حيث تزامن تشكيل المكتب مع بداية مرحلة تطوير التصميم للمشروع.



الشكل-١٢- يوضح مسار الأرشفة المعتمد- من إعداد الباحث

- توضح الهيكلية آلية الدراسة الحالية وكيفية تسليم المخططات والنماذج الهندسية وكيفية المتابعة مع مرحلة الرسومات التنفيذية وصولاً إلى الوضع الراهن عند التسليم.
- بعد الاطلاع على متطلبات المالك، يتم إرسالها إلى فريق التصميم المعماري للبدء بوضع الفكرة المعمارية الأولية بالإضافة لإرسال نسخة من هذه المتطلبات إلى مكتب BIM للعمل بالمواكبة مع فريق التصميم وتسهيل عملهم ومساعدتهم في استخراج المخططات المعمارية بدقة وسرعة كبيرين.
- بعد ذلك يتم إرسال المنتج الأول إلى ممثلي المالك لأخذ الموافقة والتعديلات اللازمة على المنتج الذي تم تقديمه ومن ثم يتم العمل على رخصة المحافظة فيتم إرسال التعديلات المطلوبة لجميع الأقسام الهندسية الدارسة إضافةً لمكتب BIM فتقوم جميع الأقسام بوضع دراستها وإرسال نسخة منها إلى مكتب BIM ليقوم المنسقين بنمذجة هذه الدراسة وتنسيقها والتعديل عليها ليكون قادر على استخراج المخططات النهائية اللازم تقديمها في هذه المرحلة.
- بعد الحصول على الرخصة يتم العمل على تطوير التصميم من قبل مكتب BIM بالتعاون مع المصممين من جميع الاختصاصات ومع الأخذ بعين الاعتبار ملاحظات الاستشاريين ليتم التدقيق في النهاية من قبل نقابة المهندسين للحصول على الموافقة النهائية.
- بعد ذلك يتم إرسال الملفات الأخيرة بالكامل إضافة إلى نموذج Revit لشركات المقاولات المسؤولة عن إجراء الرسومات التنفيذية، حيث تقوم بالتعديل على التصميم كما يتطلب التنفيذ وحيثيات الموقع

وفي هذه الأثناء يتم تطوير نموذج Revit ليكون مطابق لهذه التعديلات حتى انتهاء التنفيذ وتسليم المشروع والنموذج للمالك. يوضح الشكل (١٣) تدفق سير الأعمال.



الشكل-١٣- تدفق الأعمال- من إعداد الباحث

٤-٧- المخرجات والمنتج النهائي:

٤-٨-١-نموذج BIM متكامل بمستوى تفاصيل بدأ ب LOD200 في مرحلة التصميم الأولي . و تطور إلى LOD300 في مرحلة تطوير التصميم ، و من ثم LOD400 في مرحلة الرسومات التنفيذية و يتم استكمال العمل على النموذج للوصول إلى LOD500 عند استكمال أعمال البناء كافة As Built

٤-٨-٢-يتضمن النموذج ملف Revit لكل من التخصصات " المعماري – الإنشائي – الكهربائي – الميكانيكي – الصحية " بصيغة rvt , Revit 2020

٤-٨-٣-فيديو واقع افتراضي (VR) باستخدام برنامج Enscape بصيغة exeStandalone

٤-٨-٤-ملف Navisworks بتضمن النموذج النهائي و تقارير كشف التعارضات و تصنيفها و فيديو محاكاة لخطة التنفيذ بصيغة NWC

٤-٨-٥-ملف Excel يتضمن كافة جداول الكميات و الأسعار لكافة الاختصاصات بصيغة xls

٤-٨-٦-مخططات المشروع كافة بصيغة pdf

٤-٨-٧-مخططات المشروع كافة بصيغة dwg

٤-٨- تحليل مصفوفة نضج BIM للشركة في الوقت الحالي

- كان لابد من قياس تطور BIM خلال الفترة الزمنية الممتدة على ٧ أشهر لمعرفة المستوى الذي وصلت له الشركة في هذا المجال وقياس التطور الحاصل خلال هذه الفترة والعمل على المزيد من التطور (الملحق-٤-) وكانت النتائج كالتالي:

- **التكنلوجيا**

١. **البرمجيات:**

تم تحديد علامة ٤٨ من ١٠٠ في مستوى متكامل، ونلاحظ تطور كبير في هذا الحقل حيث أصبح استخدام البرمجيات لأهداف استراتيجية وليس فقط لمتطلبات تشغيلية سواء كانت هذه الأهداف هي حساب كميات أو كشف تعارضات أو استخراج ملفات أو غيرها.

٢. **الأجهزة:**

تم تحديد علامة ٢٠ من ١٠٠ في مستوى مدار، حيث لايزال هناك ضعف فيما يخص الأجهزة اللازمة لنمذجة معلومات البناء المرتبطة بالموقع مثل المسح الليزري وغيرها.

٣. **الشبكة:**

تم تحديد علامة ٢٠ من ١٠٠ في مستوى مدار، حيث أصبح تخزين وأرشفة البيانات والمعلومات بين الشركات عن طريق مخدم داخلي وشبكة محلية ولكن طريقة تبادل هذه المعلومات لاتزال عشوائية في بعض الممارسات.

الدرجة النهائية لمجال التكنلوجيا: مدار ١٠٠/٢٩

- **العمليات**

١. **الموارد:**

تم تحديد علامة ٤٥ من ١٠٠ في مستوى التكامل، حيث أصبح بالإمكان استرجاع المعلومات في أي وقت بعد تخزينها و أرشفتها بشكل صحيح لكن تبقى الاستراتيجية المحددة لهذه العملية غير واضحة من حيث المسؤوليات والصلاحيات.

٢. **الأنشطة وسير العمل:**

تم تحديد علامة ٤٠ من ١٠٠ في مستوى التكامل، حيث ارتفعت بشكل واضح كفاءة تكامل نمذجة معلومات البناء مع فرق العمل الأخرى وأصبح دورها واضحاً ولكن لايزال يتم العمل في الكثير من الأقسام بطرق تقليدية مع الاستعانة بفريق BIM

٣. **المنتجات والخدمات:**

تم تحديد علامة ٢٠ من ١٠٠ في مستوى مدار، فبعد تعريف الكائنات وطرق التسمية والترميز والتوصيف للمنتج وعناصره لايزال هناك بعض النواقص في مستويات المعلومات والأنظمة اللازمة مثل نظام تحديد مواقع معلومات المبنى BIPS

٤. **القيادة والإدارة:**

تم تحديد علامة ٤٧ من ١٠٠ في مستوى التكامل، فأصبحت نمذجة معلومات البناء خطة استراتيجية من وجهة نظر الإدارة وأداة تنافسية وتسويقية للشركة، ولكن ليس كل كادر العمل على القدرة والمعرفة الكافيين للعمل ضمن هذه البيئة.

الدرجة النهائية لمجال العمليات: ٣٨/١٠٠ تكامل

- **السياسات**

١. **الإعداد:**

تم تحديد علامة ٨٠ من ١٠٠ في مستوى الأمثل، حيث تم افتتاح مركز تدريب وتطوير تابع للشركة مهمته تدريب الكوادر المحلية ضمنها على تقنيات وبرمجيات نمذجة معلومات البناء، لكن لايزال هناك قدرة على تطوير الخطة التدريبية المعتمدة وتوسيعها بشكل أفضل.

٢. **التنظيم:**

تم تحديد علامة ٢٨ من ١٠٠ في مستوى المدار، حيث تم تحديد سير العمل بين جميع المعنيين متضمناً قسم نمذجة معلومات البناء بوضوح إضافة لمراقبة الأداء والتحكم به عن كثب، بانتظار إنهاء كتيب إرشادات ممارسات BIM الكامل ضمن الشركة.

٣. **<u>التعاقدية:</u>**

تم تحديد علامة ١٥ من ١٠٠ في مستوى المدار، فهناك الآن تحديد للمسؤوليات وسرية المعلومات لكن لاتزال الملكية الفكرية المشتركة لنمذجة معلومات البناء غير محددة.

٤. **<u>النمذجة القائمة على الكائن:</u>**

تم تحديد علامة ١٠٠ من ١٠٠ في مستوى الأمثل، حيث تم إبرام مشروع رائد ضمن بيئة BIM تم خلالها التحكم بعمليات وسياسات العمل وتكامل التكنولوجيات مع الاستراتيجيات التنظيمية كما يتم إعادة النظر في هذه التقنيات بشكل دوري لتطويرها وتحقيق أهداف أكبر

الدرجة النهائية لمجال السياسات:٥٦/١٠٠ تكامل

بأخذ متوسط حسابي تكون الدرجة النهائية للنضج ٤١/١٠٠ في مستوى

تكامل – BIM LEVEL2

البرمجيات	٤٨/١٠٠ تكامل	التكنولوجيا ٢٩/١٠٠ مدار	مرحلة نضج BIM ٤١/١٠٠ BIM Level2– ADVANCED
أجهزة	٢٠/١٠٠ مدار		

الشبكة	١٠٠/٢٠ مدار		
الموارد	١٠٠/٤٥ تكامل	العمليات ١٠٠/٣٨ تكامل	
الأنشطة	١٠٠/٤٠ تكامل		
المنتجات والخدمات	١٠٠/٢٠ مدار		
القيادة والقدرة	١٠٠/٤٧ تكامل		
الإعداد	١٠٠/٨٠ أمثل	السياسات ١٠٠/٥٦ تكامل	
التنظيم	١٠٠/٢٨ مدار		
التعاقدية	١٠٠/١٥ مدار		
النمذجة القائمة على الكائن	١٠٠/١٠٠ أمثل		

الجدول–٩– نتيجة تحليل مصفوفة نضج –2– BIM – من إعداد الباحث

٤-٩- المستويات والأبعاد ومستويات التفصيل التي تم الوصول لها.

- ضمن هذا المشروع يمكن القول أنه تم الوصول لمرحلة BIM LEVEL 2 حيث تم تحقيق درجة عالية من التواصل والعمل التشاركي بين جميع أطراف المشروع للخروج بمنتج هندسي متكامل هذا وقد تم تحقيق البعد الرابع 4D BIM من خلال ربط نموذج BIM النهائي بالخطة الزمنية المقترحة، كما تم تحقيق البعد الخامس 5D BIM من خلال حساب الكميات على مرحلتين، الأولى في مرحلة تطوير التصميم من خلال جداول REVIT ومن ثم من خلال برنامج NAVISWORKS مما يسهل حساب الأسعار بشكل كبير
- مستوى التفاصيل الذي تم تحقيقه يتدرج حسب مرحلة العمل:

١–في مرحلة التصميم الأولي والمفاهيمي LOD200

٢–في مرحلة تطوير التصميم LOD300

٣–في مرحلة الرسومات التنفيذية LOD 400

٤–ويتم حالياً متابعة تطوير النموذج للوصول إلى الوضع الراهن AS BUILT – LOD500

٤-١٠- كيف تم تحقيق مجالات المعرفة لإدارة المشاريع ضمن المشروع عند تطبيق BIM.

٤-١١-١- إدارة تكامل المشروع Integration :

تم تحقيق إدارة المشروع من خلال وثائق BIM التي تم وضعها في بداية المشروع ملخص مشروع BIM (Project BIM Brief) و وثيقة متطلبات المالك Employer's (Information Requirement) حيث تحدد هاتين الوثيقتين الأطراف التي تتشارك في العمل خلال دورة حياة المشروع و كيفية الربط بينهم من خلال الاجتماعات التنسيقية .

٤-١١-٢- إدارة نطاق المشروع Scope:

يتم تحديد أهداف المشروع من خلال وثيقة ملخص المشروع Project BIM Brief و تحديد أولويتها و أهميتها بالنسبة للأطراف جميعاً ، كما يتحدد أيضاً الأطراف المسؤولة عن تحقيق هذه الأهداف . و يتم معينة هذه الأهداف بشكل دوري من خلال الاجتماعات التنسيقية و من ثمّ التحقق من المنتج النهائي الصادر من نموذج BIM النهائي.

٤-١١-٣- إدارة الجدول الزمني Schedule :

تمت إدارة الجدول الزمني من خلال دورة حياة المشروع في مرحلة الدراسة و في مرحلة التنفيذ؛ ففي مرحلة الدراسة تحقق وثيقة (PBB) مواعيد الاجتماعات التنسيقية و معالم المشروع الأولية في كل مرحلة من مراحل الدراسة . أما في مرحلة التنفيذ فتتم حالياً إدارة الجدول الزمني للمشروع من خلال ربط الخطة التنفيذية مع نموذج BIM من خلال برنامج Navisworks ومقارنة أعمال الموقع والإنجاز الفعلي واكتشاف العوائق الحاصلة وسببها.

٤-١١-٤- إدارة تكلفة المشروع Cost:

من خلال تقدير الكلف المبني على النموذج الصادر من Revit والذي يتحدث بشكل تلقائي طول فترة حياة المشروع بسلاسة من خلال التعديل على النموذج مما ينعكس مباشرةً على الكميات المحسوبة والكلفة الإجمالية. كما يتم لاحقاً حساب كلف فعلية للأعمال من خلال برنامج Navisworks بالاعتماد على الأسعار التي تم إدخالها إلى نماذجRevit

٤-١١-٥- إدارة جودة المشروع Quality:

وهنا نميّز بين شقين للجودة:

- جودة المنتج الهندسي: حيث يضمن نموذج Revit تكامل للمخططات الهندسية المقدّمة بعيداً عن الرسم الغير دقيق كونه يعتمد على توليد المخططات الهندسية من النموذج بشكل تلقائي. كما يسمح بتفادي التعارضات بأكثر من طريقة، حيث أنّ العمل التشاركي ضمن بيئة بيانات مشتركة في برنامج Revit يتيح للمنسقين معرفة آخر التعديلات الحاصلة مما يسمح لهم بالتنسيق بشكل مباشر
- أما المرحلة الثانية فهي عن طريق التعارضات البصرية من خلال برنامج Enscape حيث يتيح بالتجول داخل المبنى بشكل افتراضي فيتمكن المنسق من رؤية كل نقاط الضعف الظاهرة و تعديلها . و المرحلة الأخيرة عن طريق كشف التعارضات من خلال برنامج Naviswork حيث يسمح بكشف التعارضات بين كل الاختصاصات و يعرضها على شكل تقرير كما يفرز أنواع التعارضات (Hard – Soft –

Clearence) و يسمح بمراجعتها و تصنيفها (Approve – New – Allowed – Reviewed)

٤-١١-٦- إدارة موارد المشروع Resources:

تمّ تحديد المواد اللازمة للبدء المشروع من خلال الكميات الأولية التي تم حسابها من نموذج Revitو مزامنتها بشكل دوري مع تطور مراحل الدراسة حيث يتم تعديل الكميات تلقائياً فور تعديل النموذج .

٤-١١-٧- إدارة التواصل في المشروع Communication:

تتم إدارة التواصل ضمن بيئة BIM من خلال عدة عوامل و على عد مستويات: فمن خلال ملخص المشروع (PBB) و تحديد مواعيد الاجتماعات الدورية تم عقد هذه الاجتماعات و التنسيق بين أفراد المشروع ضمن الاختصاصات المختلفة، كما أن العمل على مخدم محلي على برنامج Revit سمح للمنسقين من كافة الاختصاصات اكتشاف جميع التعديلات بشكل فوري و تسريع العمل و تسهيل التواصل

٤-١١-٨- إدارة مخاطر المشروع :Risk

وتنقسم لمخاطر داخلية ومخاطر خارجية

- المخاطر الداخلية التي تتمثل في درء الأخطاء في مرحلة الدراسة والتصميم، حيث سهل استخدام برمجيات BIM مثل REVIT, NAVISWORKS بكشف الأخطاء التصميمية وحلها قبل فوات الأوان إضافة للسهولة والسرعة الكبيرة في استخراج المخططات المطلوبة و الكميات التقديرية بدقة كبيرة

- أما المخاطر الخارجية المتمثلة بالأجهزة والمعدات والتكنلوجيا والأمور المالية، لربما لم يكن هناك تأثير مباشر عليها, لكن الدقة في حساب الكميات وفر الأموال المهدورة في عمليات الشراء, إضافة إلى أن استخدام أحدث التكنولوجيات الهندسية عالمياً وضع الشركة في مكان رائد على المستوى المحلي وأتاح لها المنافسة في السوق الهندسية بقوة.

٤-١١-٩- إدارة مشتريات المشروع Procurement:

سهل استخدام BIM شراء مواد و مستلزمات المشروع ، فكما تمّ الذكر سابقاً ، حساب الكميات يؤدي لكشوف فواتير شراء أدق و اقل خسارة ، كما يتم حساب عدد قطع الفرش و التجهيزات اللازمة .

٤-١١-١٠- إدارة المعنيين بالمشروع Stakeholders:

إنّ وثيقتي (PBB- EIR) تحددان بشكل واضح من هم أطراف المشروع ومدى انخراطهم فيه وكيفية التواصل معهم وتحدد مواعيد الاجتماعات والتسليمات والمعالم للمشروع و الأطراف المعنيين بكل مهمة

الفصل الخامس: النتائج والتحليلات

٥-١- تمهيد:

يتحدث الباحث في هذا الفصل عن نتائج الدراسة وتحليلها فيما يخص الحالة الدرسية المتناولة لمعرفة تأثيرات تطبيق نمذجة معلومات البناء ضمن الشركة وما التأثيرات التي أتت بها على مختلف الأصعدة.

٥-٢- الفوائد التي جنتها الشركة من تطبيق BIM:

٥-٢-١- القدرة على استخراج المخططات الهندسية كاملةً بدقة وسرعة أكبر مرفقةً مع نموذج ثلاثي الأبعاد مطابق للمخططات.

٥-٢-٢- القدرة على كشف التعارضات بين التخصصات الهندسية في مرحلة مبكرة من الدراسة والقدرة على تلافي هذه الأخطاء في مرحلة مبكرة قبل الذهاب للتنفيذ.

٥-٢-٣- حساب الكميات بدقة بشكل سريع يعتمد على النموذج ويتم التعديل على الكميات بشكل تلقائي عند التعديل على النموذج.

٥-٢-٤- التمكن من تقليل الهدر المالي الناتج عن التأخر في التسليمات وحساب الكميات الغير دقيق والأخطاء التصميمية التي تسبب أعمال مضاعفة في الموقع.

٥-٢-٥- ضبط سير العملية التصميمية والهندسية وتحديد المسؤوليات والمهام الملقاة على جميع الأطراف بدقة.

٥-٢-٦- الترويج بشكل مميز للشركة كونها أول شركة سورية تتضمن في هيكليتها مكتب BIM رسمي يعمل بشكل احترافي.

٥-٣- التأثيرات الناتجة عن التبني:

٥-٣-١- من خلال مصفوفتي النضج نجد أن الشركة قطعت شوطاً كبيراً في نضج BIM وأصبحت تعتبر من الشركات الرائدة في هذا المجال، لاسيما أنها لاتزال تتابع ضمن نفس السياق وتسعى لتطوير ممارساتها فيه.

٥-٣-٢- أحد أبرز جوانب هذه التجربة ضمن الشركة، تعميم تجربة فرق العمل على كادر الدراسات والتصميم بحيث يتضمن كل فريق مشروع أفراد من كافة التخصصات وبخبرات متنوعة ليتمكنوا من العمل ضمن فريق واحد.

٥-٣-٣- تطور إمكانيات الكادر الهندسي في الشركة والقدرة على دراسة مشاريع مماثلة من حيث الطريقة وأكبر من حيث الضخامة.

الفصل السادس الخلاصة والتوصيات:

٦-١- العوائق:

- في نهاية البحث لابد من مناقشة بعض العوائق والتحديات التي واجهت عملية تبني BIM ضمن الشركة:

٦-١-١- مقاومة التغيير من قبل الكادر المحلي للشركة والخوف من أن هذه التقنية ستتسبب باستبدالهم أو تنحيتهم عن أعمالهم، حيق تم التفسير لاحقاً عن طريق التجربة وضمن سياق العمل أن المطلوب هو التعاون والقدرة على تفهم التكنولوجيات الجديدة والاستفادة منها لإنجاح أعمالهم.

٦-١-٢- التعامل لأول مرة ضمن بيئة عمل وتشارك بيانات محلية ومخدمات وشبكات مما أدى لبعض العراقيل في بداية العمل ثم تم تداركها مع الوقت.

٦-١-٣- العمل ضمن ملفات Revit مركزية مما يتطلب مسؤولية عالية، الأمر الذي سبب بعض المتاعب في بداية العمل ريثما استطاع الفريق من التعامل مع بيئة العمل الجديدة.

٦-١-٤- التشدد لأساليب تقليدية في تسليم المشروع في البداية وعدم القبول بإدخال أي تعديلات جديدة تغني المخططات النهائية، وتم فيما بعد التغلب على هذه العقلية.

٦-٢- التوصيات:

في ختام هذا البحث نذكر بعض أهم البنود التي خلص لها البحث والتوصيات التي تم استنباطها من هذه الدراسة:

٦-١-٥- العمل على تعميم تجربة الشركة لكونها تجربة رائدة على المستوى المحلي وقد تساهم في نشر الوعي حول BIM في السوق الهندسي المحلي.

٦-١-٦- العمل على التطوير الدائم لنمذجة معلومات البناء ضمن الشركة وتعميمها على باقي الأقسام ليصبح هناك تبني كامل على نطاق المؤسسة ككل.

٦-١-٧- العمل على تطوير خطة BIM واضحة للشركة كون معظم الإرشادات والموارد والممارسات المطلوبة متوفرة ويمكن العمل على استكمال الناقص منها.

٦-١-٨- استبدال العقود التقليدية بعقود BIM معاصرة يمكن تطبيقها في الشركات الهندسية السورية.

٦-١-٩- تعزيز دور BIM في مرحلة الإشراف والتنفيذ لما له من فوائد كبيرة على تسريع الأعمال خصوصاً في حال وجود أحد المتمرسين في BIM ضمن موقع التنفيذ.

٦-١-١٠- الانطلاق من هذه الرسالة والرسائل المتخصصة الأخرة كقاعدة بيانات وبنية تحتية لتأسيس كود BIM سوري يعتمد على الخبرات والتجارب المحلية.

الفصل السابع: المراجع

المراجع

1- Elhendawi. A, Omar. H, Elbeltagi .E, & Smith. A, 2019. Practical approach for paving the way to motivate BIM non-users to adopt BIM. International Journal of BIM and Engineering Science (IJBES), Vol. 02, No. 02, pp. 1-22.

2- Ahmed. S, Dlask. P, Selim. O, & Elhendawi. A, 2018. BIM Performance Improvement Framework for Syrian AEC Companies. International Journal of BIM and Engineering Science (IJBES), Vol. 01, No. 01, pp. 20-41.

3- Shaban. M, & Elhendawi. A, 2018. Building Information Modeling in Syria: Obstacles and Requirements for Implementation. International Journal of BIM and Engineering Science (IJBES), Vol. 01, No. 01, pp. 42-64.

4- Salami. H, & Alothman. K, 2022. Engineering Training and its Importance for Building Information Modeling. International Journal of BIM and Engineering Science (IJBES), Vol. 05, No .01, pp. 41-60.

5- Eastman. C, Fisher. D, Lafue. G, Lividini. J, Stoker .D , & Yessios. C, 1973. An Outline of the Building Description System1, st .Carneige-Melon University: Institute of Physical Planning.

6- Cinti. L, Garagnani. S, & Mingucci. R, 2012. BIM tools and design intent. Limitations and oppertunities, Los Angeles: Practical BIM 2012 – Management, Implementation.

7- Laiserin. J, 2003. The Laiserin Letter. The BIM Page, Wayback Machine .

8- British Standards Institution, BS EN ISO 19650: Organisation and digitisation of information about buildings and civil engineering works, incuding building information modelling- Information management using building information modelling, London: BSI , 2019.

9- Al Hammoud. E, 2021. COMPARING BIM ADOPTION AROUND THE WORLD, SYRIA'S CURRENT STATUS AND FURTURE. International Journal of BIM and Engineering Science (IJBES), Vol. 04, No. 02, pp. 64-78.

10- Amino. A, & Ahmed. S, 2022. Proposing a methodology to measure and develop BIM maturity in Syria. International Journal of BIM and Engineering Science (IJBES), Vol. 05, No. 01, pp. 73-89.

١١- عمر سليم, سونيا أحمد، الطريق إلى البيم، دمشق: SPR Agency، ٢٠١٨.

12- ح. عمران، التخطيط الاستراتيجي في قطاع البناء والتشييد، نموذج مقترح للخطة الاستراتيجية لتبني البيم في سوريا، دمشق: الجامعة الافتراضية السورية، ٢٠٢٢.

13- Ahmed. S, 2018. The Innovation of Building Process in Syria by Using BIM, Prague Technical University.

14- Ahmed. S, & Dlask. P, 2018. The Gradual Transition to BIM in Syrian Companies, Slovenia.

15- Al Hammoud. E, & Ahmed. S, 2022. Submitting BIM to The Educational Plan for The Faculty of Architecture According to NARS and ARS Standards. International Journal of BIM and Engineering Science (IJBES), Vol. 05, No .01, pp. 20-40.

16- Ahmed. S, Dlask. P, Shaban. M, & Selim. O, 2018. POSSIBILITY OF APPLYING BIM IN SYRIAN BUILDING PROJECTS. *ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT*, Jelgava.

17- Selim. O, 2017. BIM ARABIA Standards for Autodesk Revit .*BIM Arabia* ،pp. 1-165.

الفصل الثامن: الملاحق

الملحق-١-

مصفوفة النضج-١-

مناطق النضج الرئيسية عند المستوى الحُبيبي ١		a بدائي (درجة ٠)	b محدد (أعلى درجة ١٠)	c مدار (أعلى درجة ٢٠)	d متكامل (أعلى درجة ٣٠)	e أمثل (أعلى درجة ٤٠)
التكنولوجيا على أساس القدرة V5	**البرمجيات:** التطبيقات، التسليمات والبيانات	استخدام تطبيقات البرمجيات غير مراقب وغير منظم. ولا تعتمد النماذج ثلاثية الأبعاد بشكل أساسي لتوليد دقيق لتمثيلات ومسلمات ثنائية الابعاد. لم يتم تعريف استخدام، تخزين وتبادل البيانات داخل المنظمات أو فرق المشروع. يعاني الاستبدال من نقص حاد في قابلية التشغيل البيني.	استخدام\ تقديم البرامج موحد داخل المنظمة أو فرق المشروع (منظمات متعددة). وتعتمد النماذج ثلاثية الأبعاد لتوليد تسليمات ثنائية وثلاثية الابعاد. استخدام، تخزين وتبادل البيانات محددة جيداً داخل المنظمات أو فرق المشروع. تم تعريف وتحديد أولويات استبدال البيانات القابلة للتشغيل البيني.	اختيار البرامج واستخدامها محكوم ومدار بتسليمات محددة. النماذج هي أساس المشاهد ثلاثية الأبعاد، التمثيلات ثنائية الابعاد، حصر الكميات، المواصفات، والدراسات التحليلية. استخدام، تخزين، وتبادل البيانات مرصود ومتحكم به. تدفق البيانات موثق ومُدار بشكل جيد. استبدال	اختيار البرامج ونشرها يتبع أهداف استراتيجية، وليس فقط المتطلبات التشغيلية. تسليمات النمذجة مزامنة بشكل جيد عبر المشاريع وتتكامل بإحكام مع العمليات التجارية. استخدام، تخزين، واستبدال البيانات القابلة للتشغيل البيني ينظم ويتم كجزء من الاستراتيجية العامة للمنظمة او فريق المشروع.	يتم مراجعة اختيار\ استخدام الأدوات البرمجية بشكل مستمر لتعزيز الإنتاجية ومواءمتها مع الأهداف الاستراتيجية. يجري مراجعة\ تحسين تسليمات النمذجة بصورة دورية للاستفادة من وظائف البرمجيات الجديدة والإضافات المتاحة. يتم توثيق، وتحكم والاخذ بالاعتبار وتعزيز جميع الأمور المتعلقة باستخدام، تخزين، واستبدال

				بيانات التشغيل البيني اجباري ومراقب عن قرب.		البيانات القابلة للتشغيل البيني، بشكل استباقي.
	النتيجة ٠	النتيجة ٥		النتيجة	النتيجة	النتيجة
الأجهزة: المعدات، التسليمات ، والمكان\ التجوال	معدات نمذجة معلومات البناء غير ملائمة؛ المواصفات منخفضة جدا أوغيرمتناسقة في جميع أنحاء المنظمة. يتم التعامل مع استبدال المعدات أو ترقيتها كبنود تكلفة ويتم تطبيقها اضطراراً فقط.	مواصفات المعدات - مناسبة لتقديم منتجات وخدمات نمذجة ملومات البناء - يتم تعريفها، رصد ميزانيتها، وتوحيد مواصفاتها في جميع أنحاء المنظمة. استبدال وترقية الأجهزة بنود تكلفة محددة جيداً.		وضعت استراتيجية لتوثيق وإدارة وصيانة معدات نمذجة معلومات البناء بشفافية. توظيف الاستثمار في الأجهزة لتعزيز تجوال الطاقم (عند الحاجة) وتوسيع إنتاجية نمذجة معلومات البناء.	يتم التعامل مع نشر المعدات كعوامل تمكين نمذجة معلومات البناء. الاستثمار في المعدات متكامل بإحكام مع الخطط المالية، استراتيجيات العمل وأهداف الأداء.	يتم اختبار وترقية ونشر المعدات القائمة والحلول المبتكرة باستمرار. تصبح أجهزة نمذجة معلومات البناء جزءاً من الميزة التنافسية للمنظمة أو لفريق المشروع.
	النتيجة	النتيجة ٨		النتيجة	النتيجة	النتيجة
الشبكة:	حلول الشبكة غير موجودة	يتم تحديد حلول الشبكة		يتم إدارة حلول	تمكِّن حلول الشبكة تكامل	يتم تقييم حلول الشبكات

	الحلول، والتسليمات والأمن\ التحكم بالولوج	أو مخصصة. الأفراد، المنظمات (موقع واحد\ مشتت)، وفرق المشاريع يستخدمون أي أدوات موجودة للتواصل ومشاركة البيانات. ويفتقر أصحاب المصلحة إلى البنية التحتية للشبكة اللازمة لحصاد وتخزين ومشاركة المعرفة.	لمشاركة المعلومات والتحكم بالولوج داخل المنظمات وفيما بينها. وعلى مستوى المشروع، يحدد أصحاب المصلحة متطلباتهم لمشاركة البيانات\ المعلومات. وترتبط المنظمات اللامركزية وفرق المشاريع عبر اتصالات منخفضة النطاق نسبياً.	الشبكات لحصاد وتخزين ومشاركة المعرفة داخل المنظمات وفيما بينها بشكل جيد عبر المنصات الشائعة (على سبيل المثال: شبكات داخلية أو خارجية). يتم نشر أدوات إدارة المحتوى والأصل لتنظيم البيانات المشتركة المنظمة وغير المنظمة عبر اتصال نطاق ترددي عالي.	جوانب متعددة من عملية نمذجة معلومات البناء عبر مشاركة سلسة للبيانات والمعلومات والمعرفة في الوقت الحقيقي. تشتمل الحلول على شبكات\ بوابات خاصة بالمشروع تمكِّن التبادل المكثف البيانات (استبدال قابل للتشغيل البيني) بين أصحاب المصلحة.	واستبدالها بأحدث الابتكارات المختبرة بشكل مستمر. تسهل الشبكات اكتساب المعرفة وتخزينها ومشاركتها بين جميع أصحاب المصلحة. تحسين البيانات المتكاملة، العملية وقنوات الاتصال لا هوادة فيها.
	النتيجة ٠	النتيجة ٨	النتيجة	النتيجة	النتيجة

مناطق النضج الرئيسية عند المستوى الحُبيبي ١	A الأولي (درجة ٠)	b محدد (أعلى درجة ١٠)	c المدارة (أعلى درجة ٢٠)	d التكامل (أعلى درجة ٣٠)	e الأمثل (أعلى درجة ٤٠)

العمليات على أساس القدرة V5	**الموارد:** البنية التحتية المادية والمعرفية	بيئة العمل إما لا تعتبر كعامل رضا للموظفين أو قد لا تؤدي إلى الإنتاجية. لا يتم الاعتراف بالمعرفة كأصل؛ وعادة ما تتشارك المعرفة في نمذجة معلومات البناء بشكل غير رسمي بين الموظفين (من خلال النصائح والتقنيات والدروس المستفادة)	يتم تعريف بيئة العمل وأدوات مكان العمل كعوامل تؤثر على التحفيز والإنتاجية. وبالمثل، تعتبر المعرفة أصل؛ يتم حصاد المعرفة المشتركة وتوثيقها وبالتالي نقلها من المفهوم ضمنا إلى التحديد الصريح.	يتم التحكم في بيئة العمل وتعديلها، وتدار معاييرها لتعزيز تحفيز الموظفين ورضاهم وإنتاجيتهم. يتم أيضا حفظ المعرفة الموثقة بشكل مناسب.	تتكامل العوامل البيئية في استراتيجيات الأداء. وتتكامل المعرفة في النظم التنظيمية؛ تبقى المعرفة المخزنة متاحة ويمكن استرجاعها بسهولة.	تتم مراجعة عوامل مكان العمل الفيزيائي باستمرار لضمان رضاء الموظفين وبيئة مواتية للإنتاجية. وبالمثل، يجري استعراض وتعزيز هياكل المعرفة المسؤولة عن الاستحواذ والتمثيل والنشر بشكل نظامي.
		النتيجة ٥	النتيجة ٥	النتيجة	النتيجة	النتيجة
	الأنشطة وسير العمل: المعرفة والمهارات والخبرات والأدوار والديناميات المرتبطة بذلك	هناك غياب لعمليات محددة؛ الأدوار غامضة وهياكل الفريق\ الاليات غير متناسقة. الأداء لا يمكن التنبؤ به والإنتاجية	يتم تحديد أدوار نمذجة معلومات البناء بشكل غير رسمي ويتم تشكيل الفرق وفقا لذلك. يتم التخطيط لكل مشروع نمذجة معلومات البناء	يزداد التعاون داخل المنظمات بإتاحة أدوات اتصال المشاريع. ثبات تدفق المعلومات. أدوار نمذجة معلومات البناء مرئية ويتم تحقيق الأهداف	يتم تكامل أدوار نمذجة معلومات البناء وأهداف الكفاءة داخل المنظمة. تستبدل الفرق التقليدية بأخرى تعتمد نمذجة معلومات البناء لتصبح العمليات	يتم تحديث أهداف كفاءة نمذجة معلومات البناء باستمرار لتتناسب مع التقدم التكنولوجي

		تعتمد على البطولات الفردية. تزدهر عقلية "العمل" حول النظام.	بشكل مستقل. يتم تحديد كفاءة نمذجة معلومات البناء واستهدافها. تتلاشى بطولية نمذجة معلومات البناء مع زيادة الكفاءة ولكن تبقى الإنتاجية غير متوقعة.	بشكل أكثر تناسقاً.	الجديدة جزءا من ثقافة فريق المنظمة\ المشروع. الإنتاجية الآن متسقة ويمكن التنبؤ بها.	ومواءمتها مع الأهداف التنظيمية. يتم استعراض ممارسات الموارد البشرية بشكل استباقي لضمان تطابق رأس المال الفكري مع احتياجات العمل.
		النتيجة ٠	النتيجة ٨	النتيجة	النتيجة	النتيجة
	المنتجات والخدمات: المواصفات، التمايز والبحث والتطوير	تعاني تسليمات النماذج ثلاثية الأبعاد (منتج نمذجة معلومات البناء) من مستويات إما عالية جداً أو منخفضة جداً أو غير متسقة من التفاصيل.	يوجد "بيان لتعريف تجزئة المكون للنموذج ثلاثي الأبعاد".	تبني مواصفات المنتج\ الخدمة مماثلة لمواصفات تقدم النموذج، مستويات المعلومات BIPS أو ما شابه ذلك.	يتم تحديد المنتجات والخدمات وتمييزها وفقاً لمواصفات تقدم النموذج أو ما شابه ذلك.	يتم تقييم منتجات وخدمات نمذجة معلومات البناء باستمرار. حلقات التغذية الارتجاعية تعزز التحسين المستمر.
		النتيجة ٠	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة
	القيادة والإدارة: الخصائص	لدى كبار القادة\ المدراء رؤى مختلفة	يتبنى كبار القادة\ المدراء رؤية مشتركة	الرؤية لتطبيق نمذجة معلومات البناء متواصلة	يقوم الكادر بتشارك الرؤية عبر المنظمة	استوعب أصحاب المصلحة

	التنظيمية والاستراتيج ية والإدارية والتواصلية. والابتكار والتجديد	حول نمذجة معلومات البناء. يتم تطبيق نمذجة معلومات البناء (وفقا لمتطلبات مرحلة نمذجة معلومات البناء) دون استراتيجية توجيه. على مستوى النضج هذا ، يتم التعامل مع نمذجة معلومات البناء كتدفق للتكنولوجيا؛ لا يعترف بالابتكار كقيمة مستقلة وفرص العمل الناتجة عن نمذجة معلومات البناء غير معروفة.	حول نمذجة معلومات البناء. تفتقر استراتيجية تطبيق نمذجة معلومات البناء إلى التفاصيل القابلة للتطبيق. يتم التعامل مع نمذجة معلومات البناء كعملية تغيير وتدفق تكنولوجي. الاعتراف بالابتكارات العملية والانتاجية؛ فرص الأعمال الناشئة عن نمذجة معلومات البناء موضحة ولكن غير موظفة.	ومفهومة من قبل معظم الكادر. تقترن استراتيجية تطبيق نمذجة معلومات البناء بخطط عمل مفصلة ونظام للرصد. تعرف نمذجة معلومات البناء على أنها سلسلة من التغييرات التكنولوجية والعملية والسياسات التي تحتاج إلى إدارة دون عرقلة الابتكار. فرص العمل الناشئة عن نمذجة معلومات البناء معرفة وتستخدم في جهود التسويق.	و\أو شركاء المشروع. يتم تكامل تطبيق نمذجة معلومات البناء ومتطلباته وابتكار العمليات\ المنتجات في القنوات التنظيمية والاستراتيجية والإدارية والتواصلية. فرص الأعمال الناشئة عن نمذجة معلومات البناء تعتبر جزء من الميزة التنافسية للفريق أو المنظمة أو فرق المشاريع وتستخدم لجذب العملاء والحفاظ عليهم.	رؤية نمذجة معلومات البناء ويسعون لتحقيقها بهمة. يتم مراجعة استراتيجية تطبيق نمذجة معلومات البناء وآثارها على النماذج التنظيمية وإعادة مواءمتها مع استراتيجيا ت أخرى باستمرار. إذا كانت هناك حاجة إلى بدائل، يتم تطبيقها بشكل استباقي. تتبع الحلول المبتكرة للمنتجات\ العمليات وفرص الأعمال التجارية والبحث الدؤوب

						عنهـــا دون هوادة.
		النتيجـــــــــــة	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة

	مناطق النضج الرئيسية عند المستوى الحُبيبي ١	A الأولي (درجة ٠)	b محدد (أعلى درجة ١٠)	c المدارة (أعلى درجة ٢٠)	d التكامل (أعلى درجة ٣٠)	E الأمثل (أعلى درجة ٤٠)
السياسات على أساس القدرة V5	**الإعداد :** البحوث ، البرامج التعليمية \ التدريبية و التسليمات	تدريب قليل جداً أو عدم توفره لموظفي نمذجة معلومات البناء . وسائط التعليم / التدريب ليست مناسبة لتحقيق النتائج المرجوة .	متطلبات التدريب محددة و عادة ما يتم تقديمها فقط عند الحاجة . و تتنوع وسائط التدريب مما يتيح المرونة في تسليم المحتوى	تتم إدارة متطلبات التدريب للالتزام بأهداف الكفاءة و الأداء الواسعة المحددة مسبقاً . يتم تصميم وسائط التدريب لتتناسب مع المتدربين و الوصول إلى أهداف التعلم بتكلفة فعالة .	يتكامل التدريب مع الاستراتيجيات التنظيمية و أهداف الأداء . يستند التدريب عادةً إلى أدوار الموظفين و أهداف الكفاءات ذات الصلة . و تدرج وسائط التدريب في قنوات المعرفة و الاتصال	يجري تقييم و تحسين التدريب باستمرار . يتم تصميم طرق التدريب و التلقين لتسمح بالتعلم المستمر المتعدد الوسائط .
		النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة
	التنظيم : المدونات و الأنظمة و التشريعات و التصنيفات و المبادئ التوجيهية و المعايير	لا توجد إرشادات ، بروتوكولات توثيق أو معايير لنمذجة معلومات البناء . هناك غياب لمعايير التوثيق و النمذجة. هناك خطط غير رسمية أو معدومة لمراقبة الجودة للنماذج ثلاثية الأبعاد و التوثيق . لا توجد معايير أداء للعمليات أو	تتوفر إرشادات نمذجة معلومات البناء الأساسية (مثال : دليل التدريب و معايير تسليم نمذجة معلومات البناء) . يتم تحديد معايير النمذجة و التوثيق بشكل جيد وفقاً للمعايير المقبولة في	تتوفر إرشادات مفصلة لنمذجة معلومات البناء (التدريب و المعايير و سير العمل و الاستثناءات ..). تتم إدارة النمذجة و التمثيل و حساب الكميات و المواصفات و الخصائص التحليلية للنماذج ثلاثية الأبعاد عبر معايير النمذجة التفصيلية و	تتكامل إرشادات نمذجة معلومات البناء في السياسات العامة و استراتيجيات الأعمال . و تدمج معايير نمذجة معلومات البناء و معايير الأداء في نظم إدارة الجودة و تحسين الأداء .	تحسّن إرشادات نمذجة معلومات البناء بشكل مستمر و استباقي لتعكس الدروس المستفادة و أفضل الممارسات الصناعية . يتم تحسين الجودة و الالتزام باللوائح و المدونات بشكل مستمر . تتم مراجعة المعايير المرجعية بشكل متكرر لضمان

		المنتجات أو الخدمات	السوق . يتم تحديد أهداف الجودة و معايير الأداء .	خطط الجودة . تتم مراقبة الأداء و التحكم به مقابل القياسات عن كثب		أعلى جودة ممكنة في العمليات و المنتجات و الخدمات .
		النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة
	التعاقدية : المسؤوليات و المكافآت و مخصصات المخاطر	الاعتماد على الاتفاقيات التعاقدية السابقة لنمذجة معلومات البناء . لا يتم الاعتراف بالمخاطر المتعلقة بالتعاون القائم على النماذج أو يتم تجاهلها	يتم التعرف على متطلبات نمذجة معلومات البناء . تتاح الآن " بيانات تحديد مسؤولية كل معني بإدارة المعلومات "	هناك سرية و مسؤولية و آلية لإدارة الملكية الفكرية المشتركة لنمذجة معلومات البناء ، و نظام لحل نزاعات نمذجة معلومات البناء	تأتلف المنظمة عبر الثقة و الاعتماد المتبادل خارج الحواجز التعاقدية	يتم مراجعة المسؤوليات و المخاطر و المكافآت و إعادة ترتيبها بالنسبة للجهد المبذول باستمرار . يتم تعديل النماذج التعاقدية لتحقيق أفضل الممارسات و أعلى قيمة لجميع أصحاب المصلحة
		النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة
	النمذجة القائمة على الكائن : استخدام التخصص المفرد ضمن طور دورة حياة المشروع	تطبيق أداة قائمة على الكائن . عدم وجود تغييرات في العلمية أو السياسة مصاحبة لهذا التطبيق .	أبرمت مشاريع رائدة . تم تحديد عملية نمذجة معلومات البناء و متطلباتها السياسة . و تم إعداد استراتيجية التطبيق و الخطط المفصلة .	يتم تحفيز و توحيد و التحكم بعمليات و سياسات نمذجة معلومات البناء	تتعكامل تكنولوجيات نمذجة معلومات البناء و عملياتها سياساتها مع الاستراتيجيات التنظيمية و تتواءم مع أهداف العمل .	يتم إعادة النظر في تقنيات و عمليات و سياسات نمذجة معلومات البناء باستمرار للاستفادة من الابتكار و تحقيق أهداف أداء أعلى .
		النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة

الملحق-٢- وثيقة متطلبات المالك EIR

الجدول الأول يتضمن معلومات عامة عن المشروع

معلومات المشروع	
اسم العميل	آاسوريا للأبراج
اسم المشروع	C-218
عنوان المشروع	دمشق ماروتا سيتي
نوع المنشأة	مبنى تجاري
نوع العقد	تسليم المفتاح
رقم المشروع	001
بدء التصميم	آذار ٢٠٢٢
بدء أعمال الإنشاء	كانون الثاني-٢٠٢٣
التسليم	آب-٢٠٢٣
وصف المشروع	مكون من ٦ طوابق إدارية للاستثمار
الملفات المعدة للتسليم كما يتم ذكرها بالعقد	ملفات Revit ملفات AutoCAD ملفات PDF ملفات XLSX ملف NWC
آلية المشتريات	حسب السعر والزمن الأفضل، بالتسلسل

الجدول الثاني تضمن الأهداف المرجوة من تطبيق BIM خلال المشروع ومن الأطراف المسؤولة عن تنفيذها

رؤية وأهداف BIM	مطلوب
الإظهار	يتولى مهامه قسم التصميم المعماري
تحسين التصميم و التنسيق	يتولى مهامه قسم نمذجة معلومات البناء
تقليل المخاطر والتكاليف	يتولى مهامه قسم نمذجة معلومات البناء
إدارة المرافق	يتولى مهامه قسم نمذجة معلومات البناء
إدارة المهام	يتولى مهامه رؤساء الأقسام بالتنسيق مع مدير تنسيق المشاريع
الصيانة	من خلال نموذج Revit يتضمن كافة المواصفات المطلوبة يسلم للمالك
تدفق العمليات و الخدمات	من خلال التنسيق مع مدير تنسيق المشاريع و مدير BIM
تطوير التخطيط طويل الأمد وضبط الميزانية لضمان تحقيق هدف العمل	يتولى المهمة مدير BIM ومدير تنسيق المشاريع من خلال ضبط الكلفة التقديري المتواصل من خلال نموذج Revit دائم التطور

الجدول الثالث يتضمن الفوائد المراد الحصول عليها من خلال تطبيق BIM مع تحديد الأطراف المسؤولين عن تحقيقها

الجدول الرابع بتضمن بنود إضافية من قبل ممثلين المالك

فوائد BIM	الطرف المسؤول
يتم تسمية وترقيم كل الفراغات المتضمنة في المبنى	المنسق المعماري
تحديد مواصفات الصيانة والضمان	منسق الميكانيك-الكهرباء- التجهيزات الصحية
معرفة التجهيزات المظلوبة في كل غرفة	المنسقين جميعاً
تقليل الاجتماعات الإدارية	التنسيق بين المنسقين ومدير BIM ضمن المكتب
التسمية والترميز الصحيح للعناصر والكائنات المستخدمة لتسهيل التعرف عليها	المنسقين جميعاً
ضبط التكلفة وتقديم تقديرات أسعار دقيقة	المنسقين جميعاً

الجدول الخامس يتضمن الأهداف التي يراد تحقيقها من برمجيات BIM مع تحديد نسخة كل برنامج وذكر البرمجيات الأخرى التي يمكن الاستعانة بها

البند	المحدد
مستوى التفاصيل LoD	DD-300 SD-400 AB-500
جدول التسليمات والمواعيد	كما تم تحديده في ملخص المشروع

الجدول السادس يمثل صيغ الملفات التي سيتم تسليمها مع الغرض من كل منها

الهدف		الصيغة
التعاون-التشارك	طريقة تبادل البيانات Revit	Local Server and Central شبكة مخدم محلية 2020
صيغة تبادل البيانات ثلاثية الأبعاد	File	rvt, exestandalone, nwc
صيغة تبادل البيانات ثنائية الأبعاد	NAVISWORKS	2020 cad
التوثيق	AUTOCAD	2020 Docx, pdf
البيانات الغير هندسية	SKETCHUP	2021 xlsx
برمجيات CAD	3DS MAX	2020
برمجيات BIM	REVIT	2020
	NAVISWORKS	2020
	INSIGHT	2020
المستعرضات	ENSCAPE	3.0
	Lumion	10
برمجيات ومنصات أخرى	ROBOT	V20
	ETABS	2020

الجدول السابع يتضمن المهام الواجب إنجازها في كل مرحلة من دورة حياة المشروع

التصميم المفاهيمي والأولي	تطوير التصميم-التصميم التفصيلي	الرسومات التنفيذية والتنفيذ	التسليم
تقييم الموقع	رفع طبوغرافية الموقع على البرمجيات	تدخل المعنين	تدخل المعنيين
الإظهار والإخراج	الإظهار و الإخراج	التعديل على التصميم	تسليمات على مراحل
تدخل المعنيين	تدخل المعنيين	الإظهار النهائي	جدولة وتخطيط مواعيد الصيانة الدورية
متطلبات الاختصاصات	النمذجة ثلاثية الأبعاد	ضبط آليات الموقع	
تقدير الكلفة-١-	تطوير التصميم	إدارة الموقع والجدولة	
	التنسيق وكشف التعارضات	تقدير الكلفة-٣-	
	التحليلات الإنشائية		
	تحليل الطاقة		
	آليات الموقع		
	إدارة الوقت		
	تقدير الكلفة-٢-		

الملحق الثالث– ملخص المشروع PBB

تم بوساطة:	الشركة:	التاريخ:
منسق BIMالمعماري عيسى الحمود	آاسوريا للأبراج	4/09/2022

سجل المراجعات			
المراجعة	التاريخ	المراجع	التعليقات
00	٢٠٢٢/٨/٧	لجنة المحافظة	زيادة عدد المواقف وتوصيف القبو الأول

01	٢٠٢٢/٩/١٣	لجنة المحافظة ونقابة المهندسين	إضافة غرفة إدارية في كل طابق
02	٢٠٢٢/١١/١٩	استشاريي آسوريا	ضبط المدخل الرئيسي
03	٢٠٢٢/١١/٢٧	استشاريي آسوريا	تعديل مناسيب الأسقف المستعارة
04	٢٠٢٣/١/١٩	استشاريي آسوريا	تعديل حمام المدير في الطابق الأرضي

معلومات المشروع	
اسم المشروع :	C-218
مالك المشروع :	آسوريا للأبراج
عنوان / موقع المشروع :	دمشق-ماروتا سيتي
وصف موجز للمشروع :	مبنى تجاري
نوع العقد / طريقة التسليم	تسليم المفتاح
التعاقد مع المقاولين ـ التاريخ الإرشادي	مرحلة التصميم التفصيلي

الجدول الزمني للمشروع			
مرحلة / معلم المشروع	تاريخ البدء المقدّر	تاريخ الإنجاز المقدر	اجتماعات BIM
ما قبل التصميم	شباط ٢٠٢٢	آذار ٢٠٢٢	/
الموافقة على التصميم	آذار ٢٠٢٢	أيار ٢٠٢٢	/
التصميم الاولي	أيار ٢٠٢٢	تموز ٢٠٢٢	/
تصميم مطوّر	تموز ٢٠٢٢	أيلول ٢٠٢٢	اثنان (ساعة لكل واحد)
التصميم التفصيلي	أيلول ٢٠٢٢	تشرين الأول ٢٠٢٢	خمسة (ساعة لكل واحد)

الاتصالات الرئيسية للمشروع				
الدور	الانضباط	اسم الشركة	اسم الاتصال	تفاصيل الاتصال
ممثل العميل	معماري	آاسوريا للأبراج	مكتب BIM	bimdepartmentasouryatowerslocal.com
مدير المشروع	معماري	آراء	قصي ياغي	kussaiyaghee@araalocal.com
مدراء BIM	معماري-إنشائي	آراء_ آاسوريا للأبراج	رامي قباني أحمد ظاظا	Ramykabbany@araalocal.com Ahmadzaza@asouryatowerslocal.com
خبير استشاري رئيسي	معماري	آراء	يارا أحمد	Yaraahmad@araalocal.com
ماسح الكميات	معماري	آراء	عمار الزنجي	ammaralzonji@araalocal.com
استشاري BIM	إنشائي	آاسوريا للأبراج	سونيا أحمد	Soniaahmad@asouryatowerslocal.com
منسقون BIM	معماري-إنشائي-ميكانيكي-كهربائي - صحية	آاسوريا للأبراج	عيسى الحمود دعاء يوسف رهف الرفاعي أحمد المهدي إبراهيم سراقبي	EisaAlhammoud@asouryalocal.com DouaYousef@asouryalocal.com Rahafalrefai@asouryalocal.com Ahmadalmahdi@asouryalocal.com Ibrahimsaraqbi@asouryalocal.com

المخطط	إنشائي	آراء	هيا درويش	Hayadarweesh@asouryalocal.com
المقاول الرئيسي	متعدد	منارات للعمران- الإعماري الحديث		
المقاول الباطن	متعدد	داما – القاهر - الشاهق		

أهداف المشروع			
الأولوية	**وصف الهدف _ أهداف القيمة المضافة**	**الكيفية**	**استخدام BIM**
عالية	التصميم الكلاسيكي الجديد وفقًا لمتطلبات المالك	ابتكار نموذج أصلي ثلاثي الأبعاد بنفس روح المباني المحيطة من أجل أن تبدو حديثة وطبيعية	النمذجة ومراجعة التصميم و تأليف التصميم في Revit
عالية	الحد الأقصى للمكاتب ومحطات العمل	تنفيذ منهجية عمل المكاتب المفتوحة للحد من المساحات المهدرة	خيارات التصميم في Revit
متوسطة	التهوية الطبيعية وإضاءة الشمس لجميع المساحات المعمارية داخل الشقة	من خلال اتباع القواعد والمعايير المعمارية	إنشاء الأقسام والمخططات عبر نموذج Revit
عالية	تلبية المساحة الإجمالية المطلوبة للبرج كما حددها مجلس المدينة	من خلال رسم المخطط لجميع مخططات الطابق وإضافتها مطروحاً منها أعمد المصاعد	حساب المساحات بدقة باستخدام طريقة Revitالآلية

متطلبات كفاءة استخدام BIM				
استخدام BIM	القيمة للمشروع	الأطراف المسؤولة	القيمة للأطراف المسؤولة	الكفاءات المطلوبة للتنفيذ
إنشاء التصميم	عالية	المنسق المعماري والإنشائي	عالية	القدرة على إنشاء وتطوير نموذج معلومات البناء، والمعرفة المناسبة في برمجياتBIM وتصميم الأفكار الإبداعية والتجربة السابقة في التشييد
مراجعة التصميم	متوسطة	المنسقين جميعاً	متوسطة	المعرفة المناسبة في مبادئ التصميم وبرمجيات النمذجة
تنسيق ثلاثي الأبعاد	عالية	المنسقين جميعاً	عالية	المعرفة المناسبة في برمجيات الكشف عن التعارضات، يوصى باستخدام Navisworks and Revit
تقدير التكاليف	عالية	المنسقين جميعاً	عالية	المعرفة المناسبة في برمجيات تقدير التكاليف يوصى باستخدام Navisworks and Revit
سجل النمذجة	متوسطة	المنسقين جميعاً	ضعيفة	من خلال إدارة الأدوات في Revit
التخطيط المرحلي النمذجة رباعية الأبعاد	عالية	المنسق المعماري والإنشائي	عالية	ربط الجدول الزمني في Primaveraبنموذج BIM من خلال Navisworks

بيئة البيانات المشتركة		
منصة بيئة البيانات المشتركة	الطرف المسؤول	مرحلة المشروع
المخدم المحلي آسوريا للأبراج	مدير تكنلوجيا المعلومات والفريق الخاص	التصميم الأولي

المتطلبات الخاصة بالزبائن
الحد الأقصى لعدد المكاتب
الحد الأقصى لعدد أماكن وقوف السيارات
تجربة عمل تفاعلية
تصميم كلاسيكي جديد
ارتفاع السقف لا يقل عن ٣ أمتار في المكاتب

تسليمات المشروع			
استخدام BIM		الصيغة	التعليقات
تقدير الكلفة	التصميم التفصيلي	xlsx	تم حساب الكميات باستخدام Revit، ثم تم تصديرها إلى Excel
تثبيت الفكر التصميمية	تطوير لتصميم التفصيلي	rvt , dwg , pdf	يتم نمذجة جميع الكفاءات في Revit2020 ثم يتم تصديرها إلى AutoCAD ونشرها إلىpdf
سجل النمذجة	تسليم	rvt	تحتوي جميع العائلات والعناصر والمواد على مواصفات وخصائص كاملة
تنسيق ثلاثي الأبعاد	بعد تصميمات MEP	rvt , nwc , exestandalone	التنسيق الأولي في Revit من خلال فحص التداخل ثم بصرياً في enscape وأخيراً من خلال كشف التعارضات في Navisworks

المراجع والمعايير		
العنوان العام	وثائق المراجعة المطبّقة / الملاحظات	النسخة
اشتراطات ماروتا سيتي- تنظيم ٦٦	_	٠١
وثيقة متطلبات المالك	ملحقة	_
مصفوفة نضج BIM	ملحقة	٠١-٠٢

الملحق –٤– مصفوفة النضج –٢–

مناطق النضج الرئيسية عند المستوى الحُبيبي ١		a بدائي (درجة ٠)	b محدد (أعلى درجة ١٠)	c مدار (أعلى درجة ٢٠)	d متكامل (أعلى درجة ٣٠)	e أمثل (أعلى درجة ٤٠)
التكنولوجيا على أساس القدرة V5	**البرمجيات:** التطبيقات، التسليمات والبيانات	استخدام تطبيقات البرمجيات غير مراقب وغير منظم. ولا تعتمد النماذج ثلاثية الأبعاد بشكل أساسي لتوليد دقيق لتمثيلات ومسلمات ثنائية الابعاد. لم يتم تعريف استخدام، تخزين وتبادل البيانات داخل المنظمات أو فرق المشروع. يعاني الاستبدال من نقص حاد في قابلية التشغيل البيني.	استخدام\ تقديم البرامج موحد داخل المنظمة أو فرق المشروع (منظمات متعددة). وتعتمد النماذج ثلاثية الأبعاد لتوليد تسليمات ثنائية وثلاثية الابعاد. استخدام، تخزين وتبادل البيانات محددة جيداً داخل المنظمات أو فرق المشروع. تم تعريف وتحديد أولويات استبدال البيانات القابلة للتشغيل البيني.	اختيار البرامج ونشرها يتبع أهداف استراتيجية، وليس فقط المتطلبات التشغيلية. تسليمات النمذجة مزامنة بشكل جيد عبر المشاريع وتتكامل بإحكام مع العمليات التجارية. استخدام، تخزين، واستبدال البيانات القابلة للتشغيل البيني منظم ويتم كجزء من الاستراتيجية العامة للمنظمة او فريق المشروع.	اختيار البرامج واستخدامها محكوم ومدار بتسليمات محددة. النماذج هي أساس المشاهد ثلاثية الأبعاد، التمثيلات ثنائية الابعاد، حصر الكميات، المواصفات، والدراسات التحليلية. استخدام، تخزين، وتبادل البيانات مرصود ومتحكم به. تدفق البيانات موثق ومُدار بشكل جيد. استبدال بيانات التشغيل البيني اجباري	يتم مراجعة اختيار\ استخدام الأدوات البرمجية بشكل مستمر لتعزيز الإنتاجية ومواءمتها مع الأهداف الاستراتيجية. يجري مراجعة\ تحسين تسليمات النمذجة بصورة دورية للاستفادة من وظائف البرمجيات الجديدة والإضافات المتاحة. يتم توثيق، وتحكم والاخذ بالاعتبار وتعزيز جميع الأمور المتعلقة باستخدام، تخزين، واستبدال البيانات القابلة للتشغيل البيني، بشكل استباقي.

			ومراقب عن قرب.			
	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة ٤٨	النتيجة	
الأجهزة: المعدات، التسليمات ، والمكان\ التجوال	معدات نمذجة معلومات البناء غير ملائمة؛ المواصفات منخفضة جدا أوغيرمتناسقة في جميع أنحاء المنظمة. يتم التعامل مع استبدال المعدات أو ترقيتها كبنود تكلفة ويتم تطبيقها اضطراراً فقط.	مواصفات المعدات - مناسبة لتقديم منتجات وخدمات نمذجة ملومات البناء - يتم تعريفها، رصد ميزانيتها، وتوحيد مواصفاتها في جميع أنحاء المنظمة. استبدال وترقية الأجهزة بنود تكلفة محددة جيداً.	وضعت استراتيجية لتوثيق وإدارة وصيانة معدات نمذجة معلومات البناء بشفافية. توظيف الاستثمار في الأجهزة لتعزيز تجوال الطاقم (عند الحاجة) وتوسيع إنتاجية نمذجة معلومات البناء.	يتم التعامل مع نشر المعدات كعوامل تمكين نمذجة معلومات البناء. الاستثمار في المعدات متكامل بإحكام مع الخطط المالية، استراتيجيات العمل وأهداف الأداء.	يتم اختبار وترقية ونشر المعدات القائمة والحلول المبتكرة باستمرار. تصبح أجهزة نمذجة معلومات البناء جزءاً من الميزة التنافسية للمنظمة أو لفريق المشروع.	
	النتيجة	النتيجة	النتيجة ٢٠	النتيجة	النتيجة	
الشبكة: الحلول، والتسليما ت	حلول الشبكة غير موجودة أو مخصصة. الأفراد،	يتم تحديد حلول الشبكة لمشاركة المعلومات	يتم إدارة حلول الشبكات لحصاد	تمكِّن حلول الشبكة تكامل جوانب متعددة من عملية نمذجة	يتم تقييم حلول الشبكات واستبدالها بأحدث	

	والأمن\ التحكم بالولوج	المنظمات (موقع واحد\ مشتت)، وفرق المشاريع يستخدمون أي أدوات موجودة للتواصل ومشاركة البيانات. ويفتقر أصحاب المصلحة إلى البنية التحتية للشبكة اللازمة لحصاد وتخزين ومشاركة المعرفة.	والتحكم بالولوج داخل المنظمات وفيما بينها. وعلى مستوى المشروع، يحدد أصحاب المصلحة متطلباتهم لمشاركة البيانات\ المعلومات. وترتبط المنظمات اللامركزية وفرق المشاريع عبر اتصالات منخفضة النطاق نسبياً.	وتخزين ومشاركة المعرفة داخل المنظمات وفيما بينها بشكل جيد عبر المنصات الشائعة (على سبيل المثال: شبكات داخلية أو خارجية). يتم نشر أدوات إدارة المحتوى والأصل لتنظيم البيانات المشتركة المنظمة وغير المنظمة عبر اتصال نطاق ترددي عالي.	معلومات البناء عبر مشاركة سلسة للبيانات والمعلومات والمعرفة في الوقت الحقيقي. تشتمل الحلول على شبكات\ بوابات خاصة بالمشروع تمكِّن التبادل المكثف البيانات (استبدال قابل للتشغيل البيني) بين أصحاب المصلحة.	الابتكارات المختبرة بشكل مستمر. تسهل الشبكات اكتساب المعرفة وتخزينها ومشاركتها بين جميع أصحاب المصلحة. تحسين البيانات المتكاملة، العملية وقنوات الاتصال لا هوادة فيها.
		النتيجة	النتيجة	النتيجة ٢٠	النتيجة	النتيجة

مناطق النضج الرئيسية عند المستوى الحُبيبي ١	A الأولي (درجة ٠)	b محدد (أعلى درجة ١٠)	c المدارة (أعلى درجة ٢٠)	d التكامل (أعلى درجة ٣٠)	e الأمثل (أعلى درجة ٤٠)

العمليات على أساس القدرة V5	**الموارد:** البنية التحتية المادية والمعرفية	بيئة العمل إما لا تعتبر كعامل رضا للموظفين أو قد لا تؤدي إلى الإنتاجية. لا يتم الاعتراف بالمعرفة كأصل؛ وعادة ما تتشارك المعرفة في نمذجة معلومات البناء بشكل غير رسمي بين الموظفين (من خلال النصائح والتقنيات والدروس المستفادة)	يتم تعريف بيئة العمل وأدوات مكان العمل كعوامل تؤثر على التحفيز والإنتاجية. وبالمثل، تعتبر المعرفة أصل؛ يتم حصاد المعرفة المشتركة وتوثيقها وبالتالي نقلها من المفهوم ضمنا إلى التحديد الصريح.	يتم التحكم في بيئة العمل وتعديلها، وتدار معاييرها لتعزيز تحفيز الموظفين ورضاهم وإنتاجيتهم. يتم أيضا حفظ المعرفة الموثقة بشكل مناسب.	تتكامل العوامل البيئية في استراتيجيات الأداء. وتتكامل المعرفة في النظم التنظيمية؛ تبقى المعرفة المخزنة متاحة ويمكن استرجاعها بسهولة.	تتم مراجعة عوامل مكان العمل الفيزيائي باستمرار لضمان رضاء الموظفين وبيئة مواتية للإنتاجية. وبالمثل، يجري استعراض وتعزيز هياكل المعرفة المسؤولة عن الاستحواذ والتمثيل والنشر بشكل نظامي.
		النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة ٤٥	النتيجة
	الأنشطة وسير العمل: المعرفة والمهارات والخبرات والأدوار والديناميات المرتبطة بذلك	هناك غياب لعمليات محددة؛ الأدوار غامضة وهياكل الفريق\ الاليات غير متناسقة. الأداء لا يمكن التنبؤ به والإنتاجية	يتم تحديد أدوار نمذجة معلومات البناء بشكل غير رسمي ويتم تشكيل الفرق وفقا لذلك. يتم التخطيط لكل مشروع نمذجة معلومات البناء	يزداد التعاون داخل المنظمات بإتاحة أدوات اتصال المشاريع. ثبات تدفق المعلومات. أدوار نمذجة معلومات البناء مرئية ويتم تحقيق الأهداف	يتم تكامل أدوار نمذجة معلومات البناء وأهداف الكفاءة داخل المنظمة. تستبدل الفرق التقليدية بأخرى تعتمد نمذجة معلومات البناء لتصبح العمليات	يتم تحديث أهداف كفاءة نمذجة معلومات البناء باستمرار لتتناسب مع التقدم التكنولوجي

		تعتمد على البطولات الفردية. تزدهر عقلية "العمل" حول النظام.	بشكل مستقل. يتم تحديد كفاءة نمذجة معلومات البناء واستهدافها. تتلاشى بطولية نمذجة معلومات البناء مع زيادة الكفاءة ولكن تبقى الإنتاجية غير متوقعة.	بشكل أكثر تناسقاً.	الجديدة جزءا من ثقافة فريق المنظمة\ المشروع. الإنتاجية الآن متسقة ويمكن التنبؤ بها.	ومواءمتها مع الأهداف التنظيمية. يتم استعراض ممارسات الموارد البشرية بشكل استباقي لضمان تطابق رأس المال الفكري مع احتياجات العمل.
		النتيجة ٠	النتيجة ١٠	النتيجة ٢٠	النتيجة ١٠	النتيجة
	المنتجات والخدمات: المواصفات، التمايز والبحث والتطوير	تعاني تسليمات النماذج ثلاثية الأبعاد (منتج نمذجة معلومات البناء) من مستويات إما عالية جداً أو منخفضة جداً أو غير متسقة من التفاصيل.	يوجد "بيان لتعريف تجزئة المكون للنموذج ثلاثي الأبعاد".	تبني مواصفات المنتج\ الخدمة مماثلة لمواصفات تقدم النموذج، مستويات المعلومات BIPS أو ما شابه ذلك.	يتم تحديد المنتجات والخدمات وتمييزها وفقاً لمواصفات تقدم النموذج أو ما شابه ذلك.	يتم تقييم منتجات وخدمات نمذجة معلومات البناء باستمرار. حلقات التغذية الارتجاعية تعزز التحسين المستمر.
		النتيجة	النتيجة	النتيجة ٢٠	النتيجة	النتيجة
	القيادة والإدارة: الخصائص	لدى كبار القادة\ المدراء رؤى مختلفة	يتبنى كبار القادة\ المدراء رؤية مشتركة	الرؤية لتطبيق نمذجة معلومات البناء متواصلة	يقوم الكادر بتشارك الرؤية عبر المنظمة	استوعب أصحاب المصلحة

	التنظيمية والاستراتيج ية والإدارية والتواصلية. والابتكار والتجديد	حول نمذجة معلومات البناء. يتم تطبيق نمذجة معلومات البناء (وفقا لمتطلبات مرحلة نمذجة معلومات البناء) دون استراتيجية توجيه. على مستوى النضج هذا ، يتم التعامل مع نمذجة معلومات البناء كتدفق للتكنولوجيا؛ لا يعترف بالابتكار كقيمة مستقلة وفرص العمل الناتجة عن نمذجة معلومات البناء غير معروفة.	حول نمذجة معلومات البناء. تفتقر استراتيجية تطبيق نمذجة معلومات البناء إلى التفاصيل القابلة للتطبيق. يتم التعامل مع نمذجة معلومات البناء كعملية تغيير وتدفق تكنولوجي. الاعتراف بالابتكارات العملية والانتاجية؛ فرص الأعمال الناشئة عن نمذجة معلومات البناء موضحة ولكن غير موظفة.	ومفهومة من قبل معظم الكادر. تقترن استراتيجية تطبيق نمذجة معلومات البناء بخطط عمل مفصلة ونظام للرصد. تعرف نمذجة معلومات البناء على أنها سلسلة من التغييرات التكنولوجية والعملية والسياسات التي تحتاج إلى إدارة دون عرقلة الابتكار. فرص العمل الناشئة عن نمذجة معلومات البناء معرفة وتستخدم في جهود التسويق.	و\أو شركاء المشروع. يتم تكامل تطبيق نمذجة معلومات البناء ومتطلباته وابتكار العمليات\ المنتجات في القنوات التنظيمية والاستراتيجية والإدارية والتواصلية. فرص الأعمال الناشئة عن نمذجة معلومات البناء تعتبر جزء من الميزة التنافسية للفريق أو المنظمة أو فرق المشاريع وتستخدم لجذب العملاء والحفاظ عليهم.	رؤية نمذجة معلومات البناء ويسعون لتحقيقها بهمة. يتم مراجعة استراتيجية تطبيق نمذجة معلومات البناء وآثارها على النماذج التنظيمية وإعادة مواءمتها مع استراتيجيا ت أخرى باستمرار. إذا كانت هناك حاجة إلى بدائل، يتم تطبيقها بشكل استباقي. تتبع الحلول المبتكرة للمنتجات\ العمليات وفرص الأعمال التجارية والبحث الدؤوب

						عنهـــا دون هوادة.
		النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة ٤٧	النتيجة

	مناطق النضج الرئيسية عند المستوى الحُبيبي ١	A الأولي (درجة ٠)	b محدد (أعلى درجة ١٠)	c المدارة (أعلى درجة ٢٠)	d التكامل (أعلى درجة ٣٠)	E الأمثل (أعلى درجة ٤٠)
السياسات على أساس القدرة V5	**الإعداد :** البحوث ، البرامج التعليمية \ التدريبية و التسليمات	تدريب قليل جداً أو عدم توفره لموظفي نمذجة معلومات البناء . وسائط التعليم / التدريب ليست مناسبة لتحقيق النتائج المرجوة .	متطلبات التدريب محددة و عادة ما يتم تقديمها فقط عند الحاجة. و تتنوع وسائط التدريب مما يتيح المرونة في تسليم المحتوى	تتم إدارة متطلبات التدريب للالتزام بأهداف الكفاءة و الأداء الواسعة المحددة مسبقاً . يتم تصميم وسائط التدريب لتتناسب مع المتدربين و الوصول إلى أهداف التعلم بتكلفة فعالة .	يتكامل التدريب مع الاستراتيجيات التنظيمية و أهداف الأداء . يستند التدريب عادةً إلى أدوار الموظفين و أهداف الكفاءات ذات الصلة . و تدرج وسائط التدريب في قنوات المعرفة و الاتصال	يجري تقييم و تحسين التدريب باستمرار . يتم تصميم طرق التدريب و التلقين لتسمح بالتعلم المستمر المتعدد الوسائط .
		النتيجة	النتيجة		النتيجة	النتيجة ٨٠
	التنظيم : المدونات و الأنظمة و التشريعات و التصنيفات و المبادئ التوجيهية و المعايير	لا توجد إرشادات ، بروتوكولات توثيق أو معايير لنمذجة معلومات البناء . هناك غياب لمعايير التوثيق و النمذجة. هناك خطط غير رسمية أو معدومة لمراقبة الجودة للنماذج ثلاثية الأبعاد و التوثيق . لا توجد معايير أداء للعمليات أو	تتوفر إرشادات نمذجة معلومات البناء الأساسية (مثال : دليل التدريب و معايير تسليم نمذجة معلومات البناء) . يتم تحديد معايير النمذجة و التوثيق بشكل جيد وفقاً للمعايير المقبولة في	تتوفر إرشادات مفصلة لنمذجة معلومات البناء (التدريب و المعايير و سير العمل و الاستثناءات ..). تتم إدارة النمذجة و التمثيل و حساب الكميات و المواصفات و الخصائص التحليلية للنماذج ثلاثية الأبعاد عبر معايير النمذجة التفصيلية و	تتكامل إرشادات نمذجة معلومات البناء في السياسات العامة و استراتيجيات الأعمال . و تدمج معايير نمذجة معلومات البناء و معايير الأداء في نظم إدارة الجودة و تحسين الأداء .	تحسّن إرشادات نمذجة معلومات البناء بشكل مستمر و استباقي لتعكس الدروس المستفادة و أفضل الممارسات الصناعية . يتم تحسين الجودة و الالتزام باللوائح و المدونات بشكل مستمر . تتم مراجعة المعايير المرجعية بشكل متكرر لضمان

		المنتجات أو الخدمات	السوق . يتم تحديد أهداف الجودة و معايير الأداء .	خطط الجودة . تتم مراقبة الأداء و التحكم به مقابل القياسات عن كثب		أعلى جودة ممكنة في العمليات و المنتجات و الخدمات .
		النتيجة	النتيجة	النتيجة ٢٨	النتيجة	النتيجة
	التعاقدية : المسؤوليات و المكافآت و مخصصات المخاطر	الاعتماد على الاتفاقيات التعاقدية السابقة لنمذجة معلومات البناء . لا يتم الاعتراف بالمخاطر المتعلقة بالتعاون القائم على النماذج أو يتم تجاهلها	يتم التعرف على متطلبات نمذجة معلومات البناء . تتاح الآن " بيانات تحديد مسؤولية كل معني بإدارة المعلومات "	هناك سرية و مسؤولية و آلية لإدارة الملكية الفكرية المشتركة لنمذجة معلومات البناء ، و نظام لحل نزاعات نمذجة معلومات البناء	تأتلف المنظمة عبر الثقة و الاعتماد المتبادل خارج الحواجز التعاقدية	يتم مراجعة المسؤوليات و المخاطر و المكافآت و إعادة ترتيبها بالنسبة للجهد المبذول باستمرار . يتم تعديل النماذج التعاقدية لتحقيق أفضل الممارسات و أعلى قيمة لجميع أصحاب المصلحة
		النتيجة	النتيجة	النتيجة ١٥	النتيجة	النتيجة
	النمذجة القائمة على الكائن : استخدام التخصص المفرد ضمن طور دورة حياة المشروع	تطبيق أداة قائمة على الكائن . عدم وجود تغييرات في العلمية أو السياسة مصاحبة لهذا التطبيق .	أبرمت مشاريع رائدة . تم تحديد عملية نمذجة معلومات البناء و متطلباتها السياسة . و تم إعداد استراتيجية التطبيق و الخطط المفصلة .	يتم تحفيز و توحيد و التحكم بعمليات و سياسات نمذجة معلومات البناء	تتعكامل تكنولوجيات نمذجة معلومات البناء و عملياتها سياساتها مع الاستراتيجيات التنظيمية و تتواءم مع أهداف العمل .	يتم إعادة النظر في تقنيات و عمليات و سياسات نمذجة معلومات البناء باستمرار للاستفادة من الابتكار و تحقيق أهداف أداء أعلى .
		النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة	النتيجة

١٠٠						

شكراً