استراتيجية تطبيق نمذجة معلومات البناء BIM في التصميم الداخلي للمباني الإدارية

أ.د. أسماء حامد عبد المقصود
أستاذ بقسم التصميم الداخلي والأثاث
بكلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان

أ.م.د. رماح يونس غريب
أستاذ مساعد بقسم العمارة
كلية العلوم والهندسة
بالجامعة الأمريكية بالقاهرة

م.د. مروه زينهم حنفي
مدرس بقسم التصميم الداخلي والأثاث
بالمعهد العالي للفنون التطبيقية
بالتجمع الخامس

م.م. مروه عزت فهمي
مدرس مساعد بقسم التصميم الداخلي البيئي
بكلية الفنون والفنون التطبيقية
بجامعة حلوان الأهلية
Marwaezzat492@gmail.com

المستخلص:

تلعب تقنية نمذجة معلومات البناء BIM دوراً هاماً وفعالاً في مجال التصميم الداخلي للمباني الإدارية ، ويهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على الجوانب النظرية والتطبيقية لهذه التقنية ؛ لفهم مدى استخدام تقنية BIM في مشاريع التصميم الداخلي للمباني الإدارية ، وتحديد التحديات التي تواجه الشركات في تطبيقها ، واستكشاف الفوائد والفرص التي توفرها

تاريخ استلام البحث: 2024/7/28 تاريخ إجازة البحث: 2024/8/2

لتحسين جودة التصميم . اعتمد البحث منهجية شاملة تتضمن عرض الإطار النظري للتقنية وأهميتها، بالإضافة إلى إطار تطبيقي من خلال استبيان موجة للمكاتب الهندسية والشركات لجمع كافة البيانات عن استخدام التقنية والفوائد المرتبطة بها . أظهرت نتائج الاستبيان أن تطبيق تقنية BIM يساهم في تحسين كفاءة الأداء ، تقليل الأخطاء والتكاليف ، التنسيق بين مجال التصميم الداخلي وباقي التخصصات المشاركة في المشروع . وبالرغم من ذلك أظهر الاستبيان بعض التحديات التي تواجه تلك الشركات، مثل التكلفة العالية للبرمجيات ونقص الكوادر المؤهلة. اختتمت الدراسة بتقديم توصيات لتعزيز استخدام تقنية BIM لما لها من تأثيرات إيجابي في مراحل المشروع المختلفة ، إجراء دراسات مستقبلية لتقييم تأثير تقنية BIM على جوانب أخرى مثل الاستدامة واختبار معاييرها .

الكلمات المفتاحية:

نمذجة معلومات البناء BIM ؛ التصميم الداخلي للمباني الإدارية.

تمهيد:

في ظل التطورات السريعة التي يشهدها مجال التصميم الداخلي ، أصبحت تقنية نمذجة معلومات البناء واحدة من أكثر التقنيات الثورية التي تعيد تشكيل الطريقة التي يتم بها تصميم وإدارة وتنفيذ المشاريع . تتجاوز فوائد BIM مجرد التصور الثلاثي الأبعاد للمشاريع ؛ فهي توفر أدوات قوية وفعالة لتحليل الأداء البيئي ، إدارة الجداول الزمنية ، تقدير التكاليف ، تنسيق الأعمال بين التخصصات المختلفة ، كذلك تعمل على توفير معلومات شاملة ودقيقة حول المبنى طول دورة حياته .

مشكلة البحث:

كيفية تحسين تصميم المباني الإدارية باستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM ، حيث تواجه الأساليب التقليدية المعتمدة على الرسومات ثنائية الأبعاد تحديات عديدة كارتفاع التكاليف وصعوبة التنسيق وكثرة الأخطاء التصميمية ،والذي يترتب عليه مشاكل في التصميم ، وتعد مشكلة حاسمة مما يستدعي استخدام تقنية BIM لتحسين دقة التصميم، وتعزيز كفاءة التنسيق، تقليل التكاليف،مما يعزز جودة التصميم الداخلي ويقلل الأخطاء والتأخيرات.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة أثر تطبيق نمذجة معلومات البناء (BIM) في التصميم الداخلي للمباني الإدارية، وتحليل الفوائد المحتملة من استخدامها لتحسين جودة التصميم ، ومعرفة التحديات والعقبات التي تحول دون تنفيذ تقنية BIM في التصميم الداخلي ،كذلك يسعى البحث إلى تقديم توصيات عملية لتبني تقنية BIM بشكل فعال في التصميم الداخلي وتنفيذ المباني الإدارية، مما يساهم في تحقيق تحسين الأداء العام لتلك المباني، تحقيق التعاون بين المصممين الداخليين وكافة التخصصات المشاركة في المشروع.

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في الحاجة إلى تحسين تصميم المباني الإدارية باستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM لمواجهة التحديات الحالية مثل كثرة الأخطاء وارتفاع التكاليف وصعوبة التنسيق. يوضح البحث كيفية تحقيق تصميم داخلي أكثر كفاءة ودقة ، مما يحسن جودة المشاريع ويقلل التكلفة.

مجال البحث :

التصميم الداخلي للمباني الإدارية وتقنية نمذجة معلومات البناء BIM

منهج البحث :

- المنهج الاستقرائي: من خلال الكتب والرسائل والمراجع العلمية لتكوين قاعدة بيانات يمكن من خلالها تحقيق أهداف الدراسة.
- المنهج الوصفي التحليلي : دراسة وصفية وتحليلة لمفهوم نمذجة معلومات البناء BIM وأهميتها ، ومدى تطبيقها في التصميم الداخلي للمباني الإدارية .

منهج تحليلي من خلال تحليل نتائج استبيان لمجموعة من المكاتب والشركات الهندسية لمعرفة أثر استخدام تقنية BIM في تصميم المباني الإدارية ، أهم فوائدها والفرص والتحديات التي تعيق استخدامها .

الدراسات السابقة:

- دراسة (Abd Hamid , Taib , Abdul Razak , Embi , 2018) ، تتناول الفوائد التي تعود على التصميم الداخلي من اعتماد تقنية (BIM) ، يهدف البحث إلى تقييم فعالية استخدام BIM في عملية التصميم ، وتم اختيار 63 شركة تصميم داخلي في وادي كلانج بماليزيا كدراسة حالة. أظهرت النتائج أن تطبيق تقنية BIM يحسن الأداء في التصميم الداخلي من خلال تعزيز المهارات والمعرفة وتبسيط عملية التصميم وإدارة الوثائق.
- دراسة (عبدالخالق ، العايدي ، سليمان ،2022) ، تناقش استخدام تقنية BIM في التصميم الداخلي. تتبنى الدراسة منهج الاستقصاء الإحصائي من خلال استبيان شارك فيه 50 شركة تصميم داخلي في مصر. يناقش البحث نوعية المشاريع التي يتم فيها استخدام تقنية BIM وفوائد والمعوقات التي تواجه تلك الشركات، وأهمية BIM خلال دورة حياة المشروع. تظهر النتائج أن تقنية BIM توفر معلومات أكثر دقة ، وتقلل من التكاليف والأخطاء ، وتحسن من التنسيق.
- دراسة (Abu Bakar, Embi ,2016) ، عرضت تطبيق تقنية نمذجة معلومات البناء BIM في التصميم الداخلي. و تبحث الدراسة في كيفية استخدام تقنية BIM لتحسين التخطيط والتصميم والتشغيل، مع تسليط الضوء على الفوائد مثل

خفض التكاليف، وتوفير الوقت. كما تتناول أيضًا التحديات التي تواجه تطبيق BIMمثل نقص المهارات والمعرفة بين المصممين.

وهذه الدراسات اتفقت مع الهدف الأساسي للبحث ، وهو استخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM في تحسين التصميم الداخلي للمباني ،ومواجهة التحديات الحالية لتحسين جودة وكفاءة المشاريع وتقليل التكلفة.

الإطار النظري للبحث:

1- الأسس النظرية لتقنية نمذجة معلومات البناء BIM :

تعد تقنية نمذجة معلومات البناء BIM عنصر أساسي وهام يحدث تغييرات نوعية في مجالات التصميم الداخلي والهندسة المعمارية والتخصصات المختلفة القائمة على المشاريع الهندسية . فهي تجمع بين التصميم الهندسي والتكنولوجيا الرقمية لتقديم نماذج ثلاثية الأبعاد دقيقة وشاملة للمباني، مما يساهم في تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف والوقت. منذ بدايتها في أواخر الثمانينات، تطورت بشكل ملحوظ وأصبحت معيارًا عالميًا لتصميم المشاريع وتنفيذها ؛ أداة لا غنى عنها لنجاح وتميز مشاريع البناء الحديثة.

1-1- تعريف تقنية معلومات البناء BIM :

تعرف نمذجة معلومات البناء BIM بأنها عملية منهجية لإدارة وتوزيع جميع المعلومات التي تم إنشاؤها طوال دورة حياة المشروع بأكملها من التصميم والتخطيط والعمليات المختلفة والبناء والصيانة. تصف معظم تعريفات BIM في المقام الأول إدارة وتبادل وتنسيق ومحاكاة واستخدام البيانات الوصفية المحيطة بنموذج ذكي ثلاثي الأبعاد، وتلعب نمذجة معلومات البناء دور فعال في المساعدة في إنجاز مجموعة من المهام المنتوعة لأصحاب التخصصات المختلفة في المشروع الواحد.(Jalal, A. & Aljamal, A.,2020)

<u>فعند تحليل اختصار BIM يتضح الآتى</u> : (إبراهيم،2021،ص51-52) يتكون الاختصار BIM من ثلاثة أحرف، كل منها يمثل عنصراً أساسياً في هذه التقنية ، وسيتم عرض ما يعنيه كل حرف على حدة لتوضيح ما يمثله هذا الاختصار.

B :Building (المبنى): وتعني كل أنواع المباني كالشركات والمدارس والمنازل والمصانع والبيوت والأبراج ، ويشمل كذلك الكباري والطرق ...إلخ. فالهدف الرئيسي من هذا العنصر هو تقديم نموذج رقمي شامل للمبني أو البنية التحتية ، مما يسهل عملية التصميم والإدارة والبناء.

I :Information(المعلومات): يعد هذا عنصرا جوهريا لأن تقنية BIM تعتمد بشكل أساسي على جمع وتحليل وإدارة البيانات الخاصة بنوع كل مبنى و جميع عناصره ، فكل مبنى له معلوماته الخاصة التي نستطيع برمجتها للتعرف بكينونته في هذه البرامج. كذلك فأن استخدام تقنية نمذجة معلومات البناء يُمكن من تحسين دقة وفعالية تبادل المعلومات بين مختلف التخصصات القائمة على المشروع، مما يقلل الأخطاء و التكاليف.

M :Modeling(النمذجة): وتعني نموذج مرئي لمعلومات المشروع وتوصيف حي لخصائص العناصر المختلفة ،وبالتالي فإن تلك التقنية تجمع بين برامج CAD أي الرسم الحاسوبي ، وبين برامج التصميم والتحليل Design & Analysis ، وبرامج المحاكاة Simulation ، في إطار عمل واحد ،وهذا يمنح القائمين على المشروع سهولة في العمل وسرعة ودقة في إتمامه ،كذلك تتيح البرامج التي تعمل وفقاً لتلك التقنية سهولة نقل التصاميم والنماذج وتتبع سير العمل بدايةً من التصميم الأولي وتستمر عبر مراحل المشروع المختلفة كما هو موضح بالشكل (1).

شكل (1) يوضح المراحل المختلفة التي يمر بها المشروع خلال BIM من التصميم حتى البناء والصيانة.

2-1- أهمية تقنية معلومات البناء BIM :

تعتبر تقنية BIM من الأدوات الثورية ، حيث تساهم بشكل فعال في تحسين جودة وكفاءة العملية التصميمية والبنائية. من خلال إنشاء نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد، توفير رؤية شاملة لجميع جوانب المشروع ، مما يسهل التنسيق بين القائمين عليه. هذا التكامل يقلل من الأخطاء والاختلافات بين التنفيذ والتصميم ، وبالتالي يوفر الوقت والجهد.(*Teicholz, Sacks,2011, Eastman,*) ، لتقنية BIMمميزات عديدة خلال دورة حياة المشروع كما هو موضح بالشكل (2).

شكل(2) أهمية ومميزات تقنية BIM

يمكن تلخيص أهم مميزات BIM في الآتي : (حمودة ،2019 ، ص 2-4).

- تحقيق استدامة المباني.
- الدقة في تقدير التكاليف
- تسهيل عملية الصيانة.
- اختزال وتبسيط المعلومات.
- التكامل في مراحل سير العمل.
- تعزيز وتحسين تصميم المبنى.

- رصد التعارضات وتقليل المخاطر.
- سهولة ومرونة التعديل على المشروع.
- التحسين من إدارة دورة حياة المشروع.
- إمكانية عمل جداول زمنية بسهولة ويسر .
- زيادة مستوى دقة البيانات وتقليل التكاليف.
- سهولة التنسيق و التعاون بين فريق العمل في المشروع.
- تقليل الفائض والحد من الهدر في الخامات والمواد المستخدمة .

3-1- علاقة تقنية BIM بالتصميم الداخلي للمباني الإدارية :

لعملية التصميم الداخلي باستخدام نمذجة معلومات البناء أهمية كبيرة لمعرفة القائمين على المشروع والتخصصات المتوقع لها المشاركة في كل خطوة من خطواته ، وتتطلب إدارة مشروع التصميم الداخلي قدراً من التفكير الإبداعي .تبدأ المشروعات بجدول زمنى مخطط بعناية ، وعادةً ما يتم تقسيم المشروع إلى مراحل مميزة لتحديد كيفية اتخاذ القرار سواء مع فريق التصميم أو مع العميل ، تلبية احتياجات المشروع الوظيفية ، وتوفير بيئة مرضية تحقق معايير التصميم المستدام التي يتطلبها وقتنا الحالي ، **وعليه فإن مشروع التصميم الداخلي يمر بعدة مراحل ، وهي كالتالي**(الشوبكة ، غنيم ، عرباسي ، 2024، ص417-418) :

1- بداية المشروع : وفيه يتم تحديد نطاق المشروع ،التواصل مع العميل لمعرفة متطلباته ، والتخطيط للجداول الزمنية والميزانية ، وتحديد المستشارين المتخصصين، والاتفاق على العقود مع العميل .
2- البرمجة : ويتم فيها إعداد مسح للفراغات ، إجراء مقابلات وجمع البيانات كاملة بكل متطلبات المشروع ومراجعتها مع العميل ،إعداد الدراسات الخاصة بتحليل الموقع.
3- خطوات أولية: وتشمل على تطوير التصميم ، ومراجعة التصميم الأولي وإنهائه ، والحصول على موافقة العميل على التصميم الأولي.
4- تطوير التصميم : وهنا يتم تطوير التفاصيل ، وتحديد الخامات ، وتحديد الألوان والتشطيبات ، وإعداد التصميم النهائي ، وتقدير التكلفة التفصيلية ، وإعداد العرض التقديمي ، الحصول على موافقة العميل على التصميم و الميزانية .

5- رسـومات العمل والعطاءات : إعداد رسـومات البناء والرسـومات التفصـيلية ، وإعداد المواصـفات ، وعمل تقدير التكلفة والحصـول على العطاءات ، ووضـع جدول زمني للبناء والتركيب ، إعداد أوامر الشراء وإصدارها ، واختيار المقاولين إصدار أوامر العمل.

6- الإشراف: من خلال الإشراف على عمليات البناء و الهدم ، وتنسيق وتسريع البناء التسليم والإشراف على تصحيح العيوب والأخطاء.

7- ما بعد الإنجاز: إجراء التغييرات والتعديلات اللازمة ، وإعداد تقييم ما بعد إنهاء العمل .

2- تأثير تقنية BIM في الو اقع المهني " من النظرية إلي التطبيق":

لقد تم توجيه هذا البحث لاستقصاء أثر تقنية BIM في التصميم الداخلي للمباني الإدارية ؛ وذلك لتقييم واستكشاف الدور الذي تلعبه تقنية BIM في تحسين عمليات التصميم والبناء ، من خلال استبيان موجة للشركات المتخصصة العاملة في هذا المجال، وسيتم استعراض نظرة فريدة على التحديات والفرص التي تتضمنها هذه التقنية في سياق مهني حقيقي متكامل.

2-1- الاستبانة :

جدول (1) استبيان حول أثر تطبيق تقنية BIM في التصميم الداخلي للمباني الإدارية

هدف الاستبيان			
جمع البيانات اللازمة لفهم تأثير تقنية BIM في تصميم المباني الإدارية ومعرفة التحديات والفرص			
السؤال	نعم	أحياناً	لا
هل تستخدم شركتكم تقنية BIM			
إذا كانت الشركة تستخدم تقنية BIM			
مدى استخدم شركتكم لتقنية BIM			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تعتمد الشركة BIM في جميع مشاريع التصميم الداخلي بالمباني الإدارية			
تقوم الشركة بتدريب الموظفين على استخدام BIM			
تأثير استخدام تقنية BIM على الأداء الوظيفي			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تساهم في تحسين إنتاجية العمل			
تساعد في تقليل أخطاء التصميم			

توفر عدة بدائل للتصميم في وقت قليل			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تحسين التواصل والتعاون بين التخصصات المختلفة			
تساهم في توفير الوقت في التنفيذ			
الحصول على تقدير دقيق للميزانية			
تحقيق متطلبات العميل			
للحصول على جداول زمنية أكثر دقة			
التحديات التي تواجهكم في تطبيق تقنية BIM			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
التكلفة العالية لبرامج BIM تعد عائقاً			
نقص الكوادر المؤهلة لاستخدام تقنية BIM يمثل تحدياً			
مقاومة التغيير ورفض المصممين تعلم برمجيات جديدة			
غير مناسب لأنظمة لأجهزة الحاسب بالشركة			
البرمجيات التقليدية تغطي احتياجات المصممين			
أهم أدوات BIM التي يتم استخدامها في مشاريع التصميم الداخلي للمباني الإدارية			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
برامج التصور ثلاثي الأبعاد			
أدوات تحليل الاستدامة والطاقة			
أدوات تحليل وتقييم البدائل			
برامج إدارة الجداول الزمنية والميزانيات			
البرنامج الأكثر استخداماً عند تطبيق تقنية BIM في المباني الإدارية			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
Revit			
Naviswork			
Archicad			
Bently			
أسس اختيار البرمجيات			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
سهولة استخدام البرنامج			

تكلفة البرنامج المعقولة			
مدى الفائدة المكتسبة من استبدال تطبيق CAD بتقنية BIM			
التوافق مع أنظمة التشغيل وأجهزة الحاسب بالشركة			
الفوائد المتوقعة من استخدام BIM في مشاريع التصميم الداخلي للمباني الإدارية			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تساهم في تحسين دقة الجداول الزمنية للمشاريع			
تساهم في تقليل التعارض أثناء التنفيذ			
فهم التخصصات القائمة على المشروع للتصميم بصورة أفضل			
تقليل أسئلة الاستضاح للمقاول بالمشروع			
تساهم في تحسين جودة التصميم الداخلي			
استراتيجيات تطبيق تقنية BIM في الشركة			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
الشركة تستثمر في تدريبات مكثفة لتطبيق تقنية BIM			
تسعى للتعاون مع شركات أخرى لتبادل الخبرات في مجال BIM			
تقوم بتقييم دوري لاستخدام التقنية وتعمل على تحسينها			
تعتمد على أحدث البرمجيات في مجال BIM			
استخدام تقنية BIM في مراحل المشروع المختلفة			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
الشركة تستخدم BIM في مرحلة التخطيط			
الشركة تستخدم BIM في مرحلة التصميم			
الشركة تستخدم BIM في مرحلة التنفيذ			
الشركة تستخدم BIM في مرحلة الصيانة والتشغيل			
الشركة تستخدمها في جميع مراحل المشروع			
أهمية استخدام BIM في تحليل التصميم الداخلي لمشاريع المباني الإدارية			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تساعد في تحسين دقة تحليل المشاريع			
تساعد في تحليل البيانات الضخمة في المشاريع			
تساهم في تحسين عملية اتخاذ القرار			
توفر أدوات لتحليل المخاطر والتحديات في المشروع			

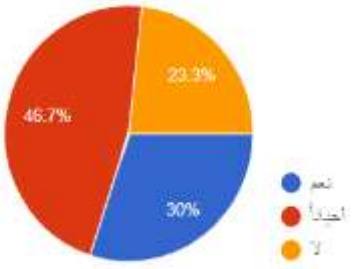
أهمية تقنية BIM في تحقيق الاستدامة			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تساعد في دراسة وتحقيق معايير الاستدامة العالمية مثل LEED			
تحسين أداء المباني على المدى الطويل			
تساهم في تقليل استهلاك الموارد			
تساعد في تحسين الكفاءة البيئية للمشاريع			
أهمية تقنية BIM في تحقيق معايير التصميم الداخلي للمباني الإدارية			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تساهم في اختبار أسس التصميم الداخلي للمباني الإدارية لتحقيق أفضل النتائج والحلول			
توفر أدوات دقيقة لتخطيط وتنفيذ التصميمات الداخلية بما يتماشى مع المعايير التصميم الإداري			
تساعد في تلبية متطلبات السلامة والامتثال للمعايير التنظيمية			
تساعد في تحقيق الراحة وتحقيق جودة البيئة الداخلية			
الفرص المتاحة من استخدام BIM في التصميم الداخلي للمباني الإدارية			
السؤال	موافق	محايد	غيرموافق
تتيح فرصاً لتطوير تصميمات مبتكرة وفعالة للمباني الإدارية			
تفتح أبواباً للشركة للتعاون مع شركاء دوليين			
يسهم في تعزيز تنافسية الشركة كقائد في الابتكار في مجال التصميم الداخلي			
تقديم تصورات واقعية وبيانات دقيقة وموثوقة للعملاء ، مما يزيد فرص التعاقد بالأخص على المشاريع الكبيرة والمعقدة			
تسريع إنجاز المشاريع ، من خلال الجداول الزمنية وتحسين التخطيط والتنفيذ وتحسين إدارة الموارد.			

2-2- تحليل نتائج الاستبانة:

تم توزيع الاستبانة على عينة مختارة من مصممي ومهندسي شركات متخصصة في التصميم الداخلي للمباني الإدارية ، وقد وصلت حجم العينة إلي ما يقارب 40 عينة من مكاتب وشركات مختلفة ، وبعد جمع الردود تم تحليل النتائج باستخدام الأساليب الإحصائية لاستخلاص النتائج ، وقد اتضح الآتي:

- مدى استخدام تقنية BIM :

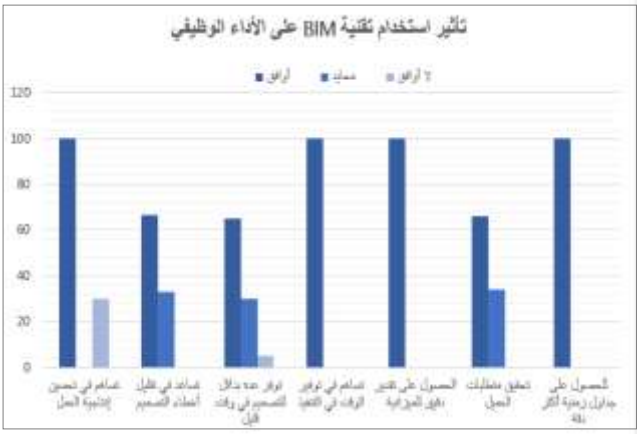
أظهرت النتائج أن نسبة 30% من شركات ومكاتب التصميم الداخلي تستخدم هذه التقنية في جميع مشاريع المباني الإدارية ، ونسبة 46.7% تستخدمها في جزء من مشاريعها كما هو موضوح بالرسم بياني (1)) ،وبالرغم من ذلك وجد أن 23.3% لا تستخدمها أي ما يقارب ربع عينة الدراسة رغم الفوائدها الكبيرة التي تقدمها .



رسم بياني (1)

- تأثير تقنية BIM على الأداء الوظيفي :

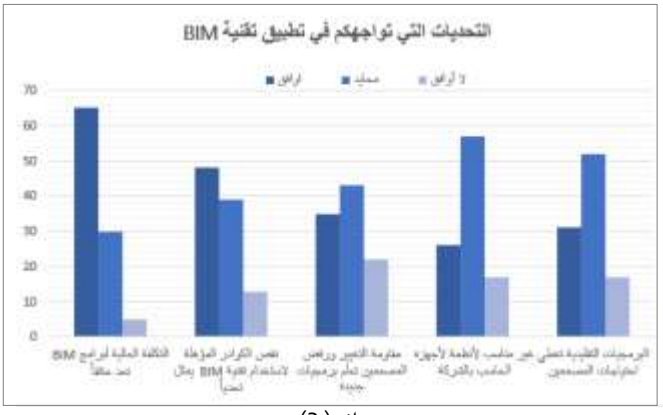
أشارت النتائج أن 100% من المشاركين المستخدمين لتقنية BIM يرون أنها تساهم في تحسين إنتاجية العمل ، والحصول على جداول زمنية دقيقة ، وتقدير دقيق للميزانية ، وتساهم في توفير وقت التنفيذ ، كما أن ما يقارب 67% منهم أشار إلي أن استخدام BIM يساعد في تقليل أخطاء التصميم ، وتوفير عدة بدائل له في وقت قليل ، و تحقيق متطلبات العميل ،كما هو موضح بالرسم بياني (2).



رسم بياني (2)

- التحديات التي تواجه الشركات في تطبيق BIM:

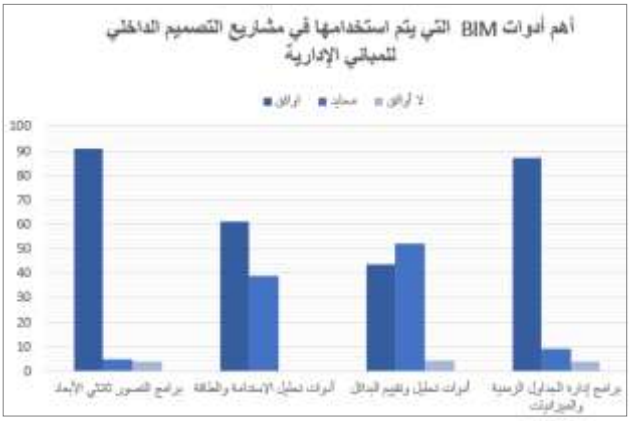
أظهرت النتائج أن 65% من المكاتب والشـركات ترى أن التكلفة العالية لبرامج BIM هي أحدى أبرز التحديات التي تواجههم . وأفاد 48% من المشـاركين أن نقص الكوادر المؤهلة يمثل تحدياً أخر .كما أن 35% أخرون ذكروا أن مقاومة المصـممين التغيير بالإضـافة إلى أن البرمجيات التقليدية تغطي احتياجاتهم ، يليها 26% أفادوا أن عدم توافق أجهزة الحاسب بالشركات مع برامج BIMيمثل تحدياً لاستخدام BIM في المشاريع كما هو موضوح بالرسم بياني(3) .



رسم بياني(3)

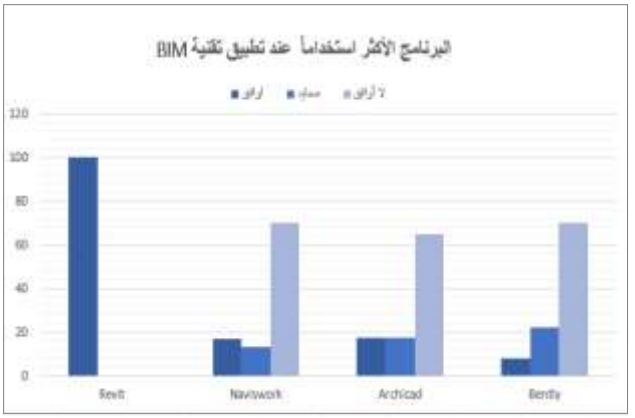
- أهم أدوات BIM المستخدمة في مشاريع التصميم الداخلي للمباني الإدارية:

أوضحت النتائج أن 91% من المصممين يستخدمون برامج التصور ثلاثي الأبعاد في مشاريعهم ، تعد هذه البرامج أداة أساسية لعرض تصورات واقعية للتصميم ، وقد حازت برامج إدارة الجداول الزمنية على نسبة 87% ، تلتها أدوات تحليل الأستدامة والطاقة التي بلغت نسبتها 61% ، أخيراً أدوات تقييم وتحليل البدائل بنسبة مايقارب 52% كما هو موضح بالرسم بياني(4).



رسم بياني(4)

- <u>البرنامج الأكثر استخداما عند تطبيق BIM في المباني الإدارية:</u>

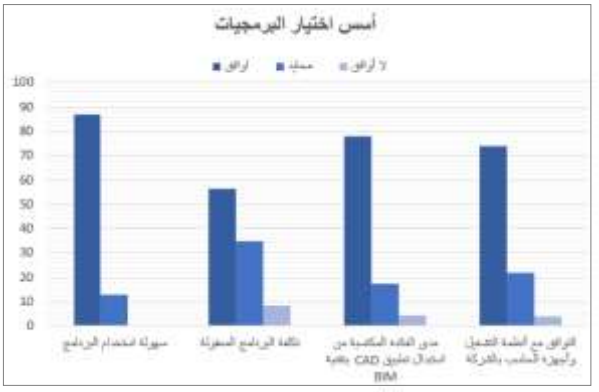


رسم بياني(5)

يعد Revit البرنامج الأكثر استخداما عن تطبيق تقنية BIM حيث حصل على نسبة 100% من استخدام مشاركين الاستبيان ، ثم يليه برنامج Naviswork و Archicad بنسبة 17.5% من المشاركين ، وأخيراً Bently بنسبة ما يقارب 9% كما هو موضح بالرسم بياني(5) .

- <u>أسس اختيار البرمجيات :</u>

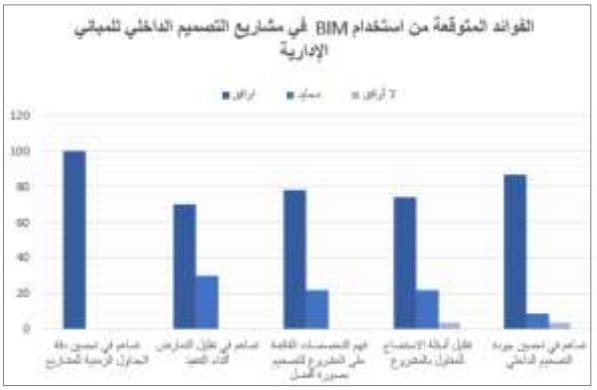
أظهرت النتائج أن 87% من المصممين المشاركين في الاستبيان يعتبروا أن سهولة استخدام البرنامج من العوامل الرئيسية في عملية الاختيار ، أن 78% ينظر إلى الفوائد المكتسبى من استبدال CAD ببرامج BIM ،ونسبة 74% من الشركات تولي أهتماما للتوافق مع أنظمة التشغيل وأجهزة الحاسب ، نسبة 57% من الشركات والكاتب تعتبر تكلفة البرنامج عاملاً مهماً وأساسياً في عملية الاختيار ، كما هو موضح بالرسم بياني (6)



رسم بياني (6)

- الفوائد المتوقعة من استخدام BIM في مشاريع التصميم الداخلي للمباني الإدارية:

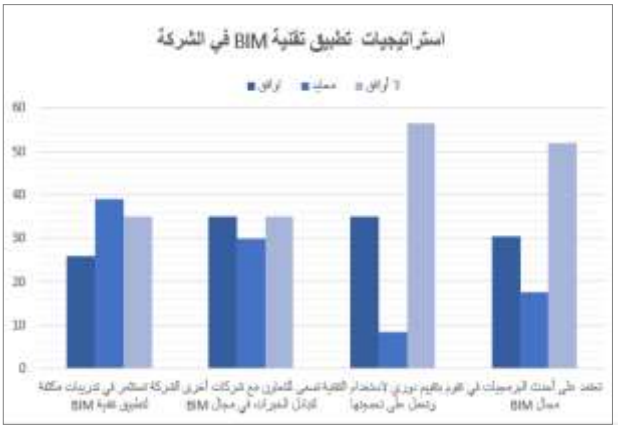
أفادت 100% من الشركات والمكاتب المشاركة في الاستبيان أن BIM تساهم في تحسين دقة الجداول الزمنية للمشاريع ، ذكر 87% من المشاركين أنها تساهم في تحسين جودة التصميم الداخلي ، كذلك ما يقارب نسبة 75% أشاروا إلى أهميتها في تقليل التعارض أثناء التنفيذ ، تقليل أسئلة الاستضاح للمقاولين بالمشروع ، وفهم كافة التخصصات للمشروع بصورة أفضل، كما هو موضح بالرسم بياني (7).



رسم بياني (7)

- استراتيجيات تطبيق تقنية BIM في الشركات:

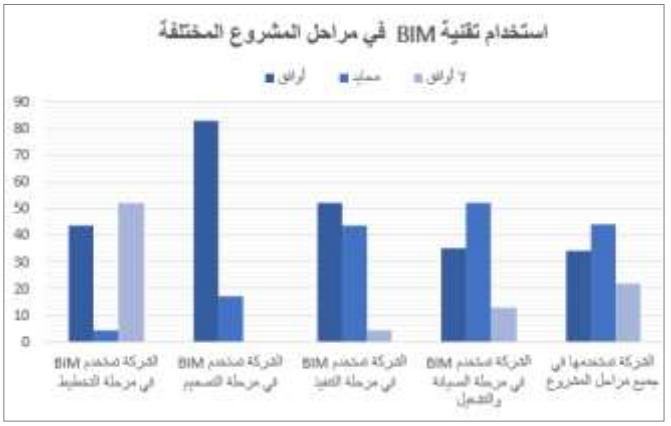
أظهرت النتائج أن نسبة قليلة من الشركات في مصر تسعى لتطبيقBIM وتطوير استخدامه ؛ حيث جاءت النسب ما بين 30 – 35% يقوموا بالاستثمار في تدريبات لتطبيق BIM، والسعي للتعاون مع شركات أخرى لتبادل الخبرات في هذا المجال ،والقيام بتقييم دوري لاستخدامها والسعي لتحسينها ، كما هو موضح بالرسم بياني (8).



رسم بياني (8)

- استخدام تقنية BIM في مراحل المشروع المختلفة:

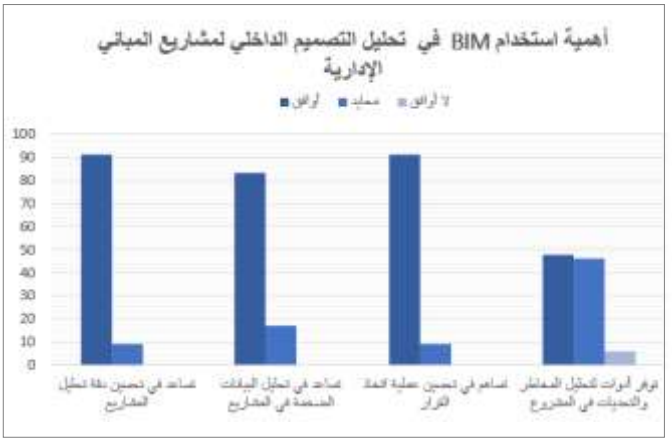
حصل استخدام BIM في مرحلة التصميم على نسبة 83% من الشركات والمكاتب المشاركة في الاستبيان ، ثم يليها استخدامها في مرحلة التنفيذ بنسبة 52% ، ثم مرحلة التخطيط بنسبة 43.5% ، أخيراً مرحلة الصيانة والتشغيل ، كما هو موضح بالرسم بياني(9).



رسم بياني(9)

- أهمية استخدام BIM في تحليل التصميم الداخلي لمشاريع المباني الإدارية:

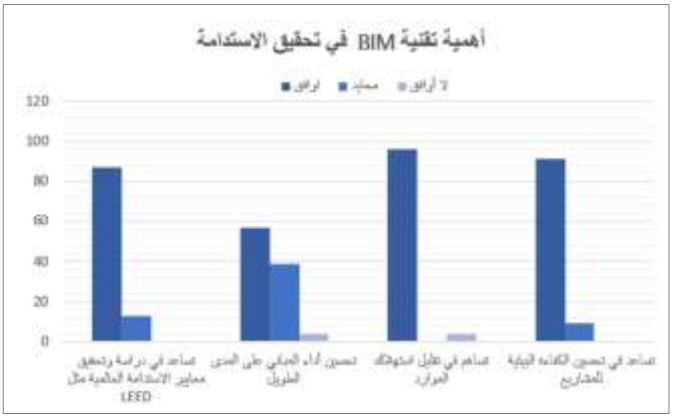
أفادت النتائج أن 91% من المشاركين يروا أن BIM تساعد في تحسين دقة تحليل المشاريع ، تحسن عملية اتخاذ القرار ، كما أفاد 83% أنها تساعد في تحليل البيانات الضخمة في المشاريع ،كذلك يرى 48% أنها توفر أدوات لتحليل التحديات والمخاطر في المشاريع، كما بالرسم بياني (10).



رسم بياني (10)

- أهمية تقنية BIM في تحقيق الاستدامة:

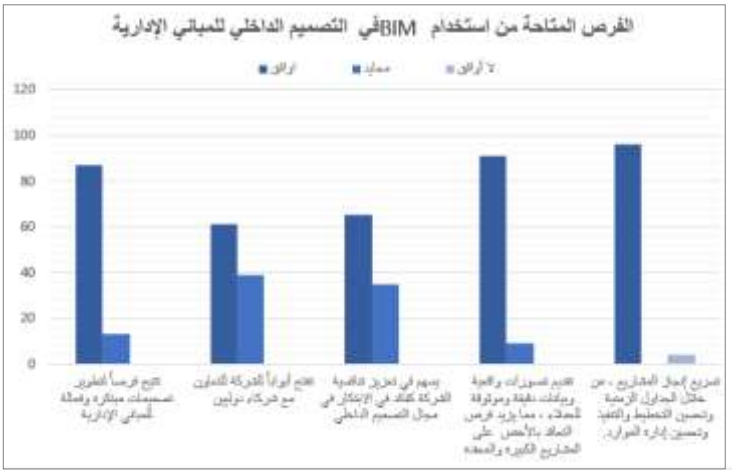
أشارت 96% من الشركات والمكاتب أن تقنية BIM تساعد في تحقيق الاستدامة من خلال المساهمة في تقليل الموارد ، ونسبة 91% يرى أنها تساعد تحسين كفاءة المشاريع ، وذكر 87% أنها تساهم في دراسة تحقيق معايير الاستدامة العالمية ، 57% من المشاركين أفادوا أنها تحسن من أداء المبنى على المدى الطويل، كما هو بالرسم بياني (11).



رسم بياني (11)

- الفرص المتاحة من استخدام BIM في التصميم الداخلي للمباني الإدارية:

تساهم تقنية BIM في تسريع إنجاز المشاريع فقد وافق 96% من المشاركين في الاستبيان على ذلك ، ووافق أيضا 91 % على أنها توفر تصورات واقعية وبيانات دقيقة مما يزيد فرص التعاقد بالأخص على المشاريع الكبيرة و المعقدة ، كذلك أشار 87% أنها تتيح فرصا بتطوير تصميمات مبتكرة وفعالة للمباني الإدارية ،ذكرت نسبة من 61-65% أنها تساهم في تعزيز تنافسية الشركة كقائد في الابتكار ، وتفتح أبواباً للتعاون مع شركاء دوليين، كما هو موضح بالرسم بياني (12).

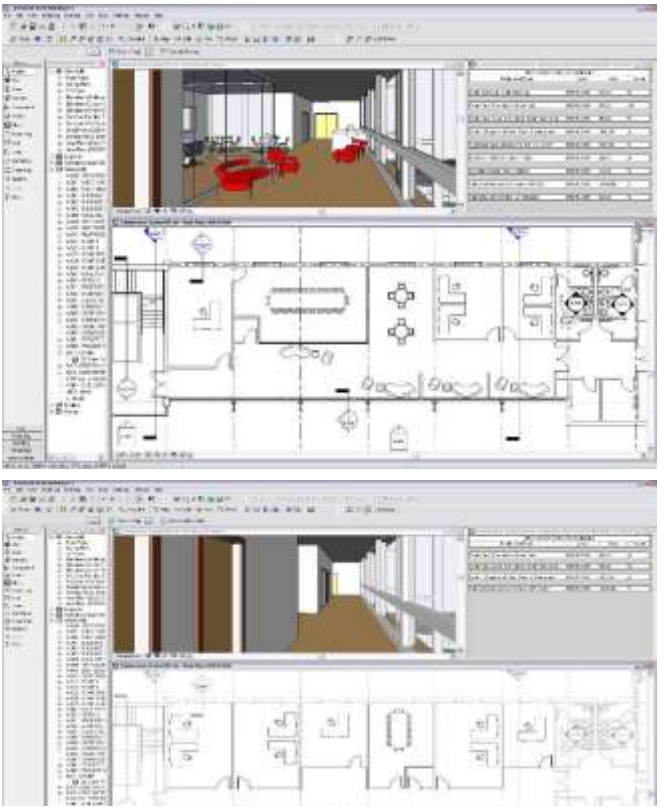


رسم بياني (12)

النتائج:

1- <u>الفوائد الرئيسية من استخدام تقنية BIM:</u>

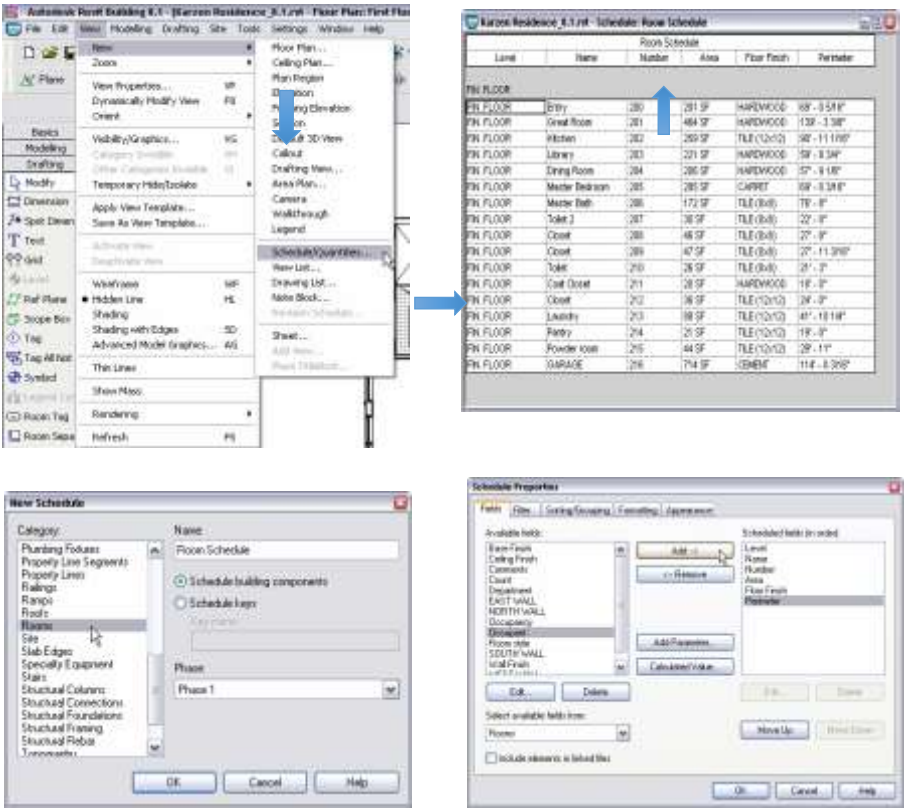
إن استخدام BIM يوفر العديد من الفوائد لمشاريع التصميم للمباني الإدارية ، ومن أهمها تحسين جودة التصميم الداخلي ، حيث يُمكن المصممين من إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد دقيقة تساعد في كشف الخطاء وتصحيحها ، كذلك توفير عدة بدائل تصميمية للعميل حتى يتمكن من اختيار الأنسب قبل بدء التنفيذ الفعلي، ويتم ذلك من خلال أحد برامج BIM مثل Revit، حيث تبين في الاستبيان أنه من أكثر البرامج استخداماً ، الشكل(3) و(4) يوضح عدة بدائل لتصميم نفس الفراغ في مبنى إداري .



شكل(3) يوضح عدة خيارات لنفس الفراغ مع عرض لنافذتين لمشاهدة ما يتم تغييره على المسقط الأفقي بشكل مباشر من خلال تطبيق Revit

شكل(4) يوضح عدة خيارات لنفس الفراغ من خلال تغيير الخامات

بالإضافة إلى ذلك تزيد BIM الكفاءة التشغيلية و تقلل الهدر والتكاليف وتحسن تخطيط الموارد، من خلال إدارة الجداول الزمنية والتكاليف كما هو موضح بالشكل (5) ، مما يساعد في تحقيق أهداف المشاريع ضمن الميزانية المحددة



شكل (5) جداول حصر الكميات والخامات من خلال تطبيق REVIT

تعزز تقنية BIM أيضا التواصل والتعاون بين التخصصات المختلفة القائمة على المشروع ؛ مما يسهل التنسيق بينهم ويقلل الأخطاء . وفيما يتعلق بالاستدامة فهي تساعد في دراسة وتحقيق معايير الاستدامة من خلال أدوات تحليل الأداء البيئي ، والتي تعمل دراسة تحسين الموارد وتقليل النفايات ؛ مما يحقق فوائد اقتصادية وبيئية طولية الأمد.

2- التحديات التي تواجه الشركات في تطبيق BIM:

بالرغم من الفوائد العديدة لتقنية BIM ، تتعرض الشركات والمكاتب لبعض التحديات في تطبيقها ، من أبرز هذه التحديات التكلفة العالية ؛حيث يتطلب تطبيق BIM شراء البرمجيات ، وتحديث الأنظمة ، وتدريب الموظفين، ويمثل نقص الكوادر المدربة عائقاً أخر ؛ مما يستدعي الاستثمار في برامج تدريبية مكثفة ، وتواجه الشركات تحدياً أخر وهو رفض المصممين والموظفين للتغيير ، حيث أن البرمجيات التقليدية قد تغطي متطلباتهم في المشاريع الصغيرة ، إضافة إلى ضرورة توافق أجهزة الحاسب مع برمجيات BIM ، مما يزيد من الأمر تعقيداً.

3- الفرص المتاحةمن تطبيق BIM في التصميم الداخلي للمباني الإدارية:

يوفر استخدام BIMالعديد من الفرص لتحسين الإبداع والابتكار في التصميم الداخلي ، وتُسرع من عملية إنجاز المشاريع ، فهي تتيح للمصممين تجربة تصاميم جديدة ومبتكرة تلبي احتياجات العميل وتوقعاته بشكل أفضل، كما تتيح فرصاً للشركات في فتح أسواق جديدة وزيادة قدرتها التنافسية.

التوصيات :

أولاً التوصيات الموجهة للدولة والجهات المعنية :

1- إصدار لوائح تنظيمية تفرض استخدام BIM في مشاريع المباني الإدارية الحكومية.
2- الإعفاءات الضريبية أو القروض الميسرة للشركات التي تتبنى تقنية BIM في مشاريعها.
3- إنشاء هيئات رقابية لتقييم تطبيق BIM في المشاريع الحكومية والخاصة وضمان الالتزام بالمعايير.

ثانياً التوصيات الموجهة للشركات والمكاتب الهندسية والمصممين :

4- الاستثمار في الدورات التدريبية لتعزيز مهاراتهم في استخدامات BIM المختلفة.
5- تقديم الدعم المستمر للفرق العاملة لضمان استخدام فعال لتقنية BIM وتجاوز

أي تحديات أو عقبات .

ثالثاً التوصيات الموجهة للجهات الأكاديمية:

6- إدارج تقنية BIM ضـــمن مناهج كليات الفنون والهندســـة لتخريج دفعات على دراية كاملة بالتقنية وفوائدها واستخداماتها.

7- دعم الأبحاث العلمية المتعلقة بتقنية BIM وتطبيقاتها في التصميم الداخلي.

8- إجراء دراسات مستقبلية لمعرفة تأثير تقنية BIM على جوانب أخرى مثل الاستدامة واختبار معاييرها .

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

1- إبراهيم ، شـعبان (2021)." **تأثير التكنولوجيا الحديثة و الذكاء الإصـطناعي على تصـميم المباني الإدارية".** رسـالة دكتوراه .قسم الهندسـة المعمارية .كلية الهندسـة .جامعة القاهرة .ص51-52.

2- حمودة ، شريف (2019)." **فاعلية نمذجة معلومات البناء في مصر بين النظرية و التطبيق"** . رسالة دكتوراه. قسم الهندسة المعمارية . كلية الهندسة . جامعة القاهرة . ص 2-4.

ثانيًا: الأبحاث المنشورة:

1- الشـوبكة، م. ز., غنيم، ر & ., عرباسـي، م. (2024). "اسـتخدام نمذجة معلومات البناء في تحسـين عملية التصـميم الداخلي". **مجلة العلوم الإنسـانية والاجتماعية. المجلد 51. العدد الأول. ص417-418.**

2- عواد،أ, العايدي , د & محمد, س(2022) . "إسـتقراء الوضـع الحالي لاسـتخدام نمذجة معلومات البناء BIM في إدارة مشـروعات التصـميم الداخلي بمصـر **". مجلة التراث والتصميم . المجلد الثاني – العدد الثامن.ص 20.**

ثالثًا: المراجع الأجنبية :

1- Abu Bakar, A. H., & Embi, M. R. (2016). Review on Application of Building Information Modelling in Interior Design Industry. **MATEC Web of Conferences, 66, 00003.**

2- Abd Hamid, A. B., & Embi, M. R. (2018). The Beneficial of BIM Adoption in the Interior Design Services for Design Process. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 401(1), 012015**.

3- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors.** John Wiley & Sons, New Jersey, pp. 19-23.

4- Jalal, A. & Aljamal, A. (2020**).” BUILDING INFORMATION MODELLING ADOPTION IN JORDANIAN “**. ARCHITECTURAL PRACTICE. P. 3.

رابعًا: مواقع شبكة المعلومات الدولية :

1- https://www.cadtrainingonline.com/docs/bim_for_interior_design_jan07_1_.pdf

2 - https://www.autodesk.com/support/partners/success-stories/transition-to-bim-for-interior-design-company/8961

3-https://mgfx.co.za/blog/building-architectural-design/using-revit-for-interior-design-part-1-of-4/

The strategy of applying BIM in the interior design of administrative buildings

Prof. Asmaa Hamed
Professor, Department of Interior Design and Furniture Faculty of Applied Arts at Helwan University.
Dr. Remah Younes
Assistant Professor, Department of architecture Faculty of Science and engineering at the American University | Cairo.
Dr. Marwa zeinhom
Teacher, Department of interior design and furniture At the Higher Institute of Applied Arts In the 5th Settlement | Cairo.
Marwa Ezzat
Assistant teacher, Department of environmental interior design Faculty of Arts and Applied Arts Helwan National University.

Abstract:

BIM plays an important and effective role in the field of interior design of administrative buildings, and this research aims to shed light on the theoretical and applied aspects of this technology; to understand the extent to which BIM technology is used in interior design projects, identify the challenges facing companies in its application, and explore the benefits and opportunities it provides to improve the quality of design. The research adopted a comprehensive methodology that includes presenting the theoretical framework of the technology and its importance, in addition to an applied framework through a wave questionnaire for engineering offices and companies to collect all data on the use of the technology and its benefits. The survey results showed that the application of BIM technology contributes to improving performance efficiency, reducing errors and costs, and coordination between the field of interior design and the other application disciplines participating in the project. Nevertheless, the survey revealed some of the challenges facing these companies, such as the high cost of software and the lack of qualified personnel. The study concluded by providing recommendations to enhance the use of BIM technology because of its positive effects at various stages of the project, conducting future studies to assess the impact of BIM technology on other aspects such as sustainability, and testing its criteria.

Keywords: Building Information Modeling; interior design of administrative buildings.