إستقراء الوضع الحالى لإستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM فى إدارة مشروعات التصميم الداخلي بمصر

Managing the interior design projects using BIM Technology in Egypt: State of the art

أ.د/ أمل عبد الخالق عواد

أستاذ التصميم الداخلي والأثاث ـ كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Amal Abd-El khalee

Professor at the Faculty of Applied Arts - Department of Interior Design – Helwan University.

amalawad2212@yahoo.com

الباحث/ سليمان حسن سليمان محمد

دارس ماجستير بقسم التصميم الداخلى والأثاث- كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Researcher. Solaiman Hassan

Researcher at the Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts - Helwan University

eng.soliman77@gmail.com

م.د/دعاء العايدى

مدرس بقسم التصميم الداخلي والأثاث ـ كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Dr. Doaa Al-Aydi

Lecturer, Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts - Helwan University

doaaelaidi31@hotmail.com

الملخص Abstract:

إن تقنية نمذجة معلومات البناءBIM تتميز بتوفير العديد من المعلومات التى تتسم بالدقة خلال دورة حياة المشروع Project life cycle ،مما أعطى لتقنية البييم أهمية بالغة لأصحاب المصلحة بالمشروع Stakeholders دفعت العاملين بقطاع التشييد والبناء بشكل عام وتخصص التصميم الداخلى بشكل خاص للأهتمام بتطبيق هذه التقنية عند إدارة مشروعاتهم فجاء هذا البحث ليستقرءً الوضع الحالى لإستخدام تقنية البييم فى مجال إدارة مشروعات التصميم الداخلى فى مصر وذلك من خلال إستخدام منهج الإستقصاء الإحصائىٍStatistical Survey Methodology الذى يعتمد على تجميع وتسجيل وتحليل البيانات االتى تم الحصول عليها من خلال إشتراك ٥٠ شركة تصميم داخلى بمصر فى إستبيان للإجابة على الأسئلة التالية :

ماهى نوعية المشروعات التى يتم أستخدام التقنية بها؟ وما هى أهم أسباب إستخدام الشركات للتقنية؟ ما هى أهم البرمجيات المستخدمة والمعايير التى يتم الأعتماد عليها عند إختيار البرمجه عند تطبيق تقنية البييم ؟ ما هى أهم مميزات وفوائد تقنية البييم؟ ما هى المعوقات التى تواجه الشركات عند إستخدام التقنية؟ ما هى أهمية البييم خلل دورة حياة المشروع؟ أيهما أفضل إدارة مشروعات التصميم الداخلى بالطريقة التقليدية أم بتقنية البييم؟

ومن خلال تحليل هذه الإجابات كمياً وكيفياً تم الحصول على مجموعة من النتائج التى تعكس الوضع الحالى لتقنية البييم BIM فى مصر وبعد مناقشتها إستطاع البحث الخروج بمجموعة من التوصيات الهامة التى تفيد كلا من شركات التصميم

الداخلى والخريجين والدارسين لتحسين الوضع الحالى لإستخدام تقنية البييم ولمواكبة التطور العالمى فى هذا المجال.

الكلمات الدالة:

تقنية نمذجة معلومات البناء - مثلث إدارة المشروعات - دورة حياة المشروع– إدارة مشروعات– مقياس ليكرت.

Abstract:

Building Information Modeling (BIM) technology is characterized by providing many accurate information during the project life cycle.

This research came to extrapolate the current situation of the use of BIM technology in the field of interior design project management

In Egypt, through the use of the Statistical Survey Methodology, which relies on

To collect, record and analyze the data obtained through the participation of 50 interior design companies in Egypt in a questionnaire to answer the following questions:

What are the types of projects in which technology is used? What are the main reasons why companies use technology? What are the most important software used and the criteria that are relied upon when choosing software when applying BIM technology? What are the most important features and benefits of BIM technology? What are the obstacles that companies face when using technology? What is the importance of BIM during the project life cycle? Which is better, managing interior design projects the traditional way or the BIM technology?

By analyzing these answers quantitatively and qualitatively, a set of results was obtained that reflect the current situation of BIM technology in Egypt.

In this area.

Keywords:

BIM - Project management triangle - Project life cycle –Project Management –Likert Scale.

المقدمة Introduction:

تعد تقنية نمذجة معلومات البناءBIM من أحدث ما توصل إليه علم هندسة التشييد وكل ما يرتبط به من تخصصات مختلفة ومنها تخصص التصميم الداخلى وهي عبارة عن منظومة متكاملة تشمل كل ما يتعلق بالمشروع وتضعه في قالب واحد.ويعد هذا القالب كقاعدة بيانات مركزية تغذي أصحاب المصلحة بالمشروع **Stakeholders** -هو مفهوم " يشمل جميع أعضاء فريق المشروع بالإضافة إلى أي جهة أو شخص يتأثر بالمشروع سواء من داخل المنشأة أو من خارجها سلبيًا أو إيجابيًا"(المحميد ٢٠١٧ ، ص ٩٩-١٠٠) بالإضافة لكل مستندات المشروع سواء كانت رسومات أو مواصفات أو جداول كميات أو الجدول الزمني لتنفيذ المشروع.

وسوف يستقرء البحث الوضع الحالي فى مصر لاستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء لادارة ومتابعة مراحل التنفيذ المختلفه لمشروعات التصميم الداخلي، والتي بدورها توفر مجموعة من الاليات التي تراعي العديد من الجوانب التنظيميه والأساليب الكمية بما في ذلك اعمال تخطيط ومتابعة تنفيذ المشروعات حتى يتسنى تحقيق الأهداف المرجوة من المشروع.

مشكلة البحث وفرضيته:

يطرح هذا البحث مشكلة ندرة إستخدام تقنية حديثة مثل تقنية نمذجة معلومات البناء BIM فى مجال إدارة مشروعات التصميم الداخلى ويتساءل عن مدى إهتمام شركات التصميم الداخلى بمصربإستخدام هذه التقنية الحديثة فى مشروعاتها ؟

،و يفترض البحث أن شركات التصميم الداخلى بمصر لا تعتمد بصورة كاملة على إستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM عند إدارة مشروعاتها وذلك قد يكون لعدم إلمامها بصورة كافية بمدى أهمية وحجم الفوائد التى قد تعود عليها عند إستخدامها لهذه التقنية.

أهمية البحث وهدفه وحدوده:

ترجع أهمية البحث لدراسته هذا الموضوع الذي يندر تناوله في الأبحاث العلمية لتخصص التصميم الداخلى.كما يهدف إلى استقراء الوضع الحالى للوقوف إلى مدى استخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM في إدارة مشروعات التصميم الداخلي بجمهورية مصر العربية.وحدود البحث هى الحد الزمانى بين عامى ٢٠٢٠-٢٠٢١ وحد مكانى هو جمهورية مصر العربية.

منهجية البحث :

يتبع البحث منهج الإستقصاء الإحصائىSurvey Methodology ويقصد به الحقل الذي يختص ويدرس كل النواحي المتعلقة بتصميمات المسوح ،معتمداً فى ذلك على إختيار أحدى طرق المسوح بهدف لإستخدامها فى تجميع وتحليل البيانات للحصول على المعلومات اللازمة للبحث.(العزاوى ٢٠٠٨ ، ص ٩٨ – ١٠٠) .

وقد تم إختيار طريقة (الإستبيان Questionnaire) يعرف بانه "أداة لجمع البيانات معتمدةً على مجموعة من الأسئلة المكتوبة للحصول على البيانات التى تفيد فى الإجابة على مشكلة من المشكلات " (العزاوى ٢٠٠٨ ، ص ١٣١) وسيتم إستخدام مقياس ليكرت Likert Scale الخماسى وهو" أسلوب لقياس الاتجاهات أو الآراء، ويستخدم في استمارات الاستبيان أو استطلاع الآراء بحيث يتم توجيه مجموعة من الأسئلة بحيث تعبر الإجابات عن الآراء ويعتمد المقياس على ردود تدل على درجة الموافقة أو الاعتراض يتكون من عدة أنواع تقسم وفقا لعدد الأختيارات وسيتم إستخدام خمس درجات ليتبع بذلك مقياس ليكرت الخماسى". (المشهدانى ٢٠١٧ ، ص ١٠٤)

وسوف يتم تحليل البيانات كمياً (التحليل الكمى للبيانات يقصد به معالجة البيانات رقمياً من خلال تطبيق أساليب الإحصاء ويمر بثلاث مراحل هى تنظيم ووصف وتحليل المعلومات) . (المشهدانى ٢٠١٧ ، ص ١٢٣)

من خلال الحصول على المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى لدراسة مدى وجود علاقة من عدمة بين أسئلة الإستبيان وذلك من خلال تطبيق أختبار"ت" T -Test (ويعرف بانه أحد أهم الإختبارت الإحصائية وأكثرها إستخداماً فى الأبحاث والدراسات للكشف عن الدلالة الإحصائية بين متوسط عينتين او اكثر، ويجع الفضل لإشتقاق هذا الإختبار إلى العالم الإيرلندى W.S. Gosset) . (بن محمد ٢٠٠٣ ، ص ٢١)

أما تحليل البيانات كيفياً (التحليل الكيفى يقصد به التركيز فى معالجة التجارب الواقعية والأحداث الجارية ، على ما يدركة الباحث منها ويفهمه ويستطيع تصنيفه ولمح العلاقات التى يمكن ملاحظتها ملاحظة عقلية) . (المشهدانى ٢٠١٧ ، ص ١٢٣). وقد إشتملت عينة البحث العشوائية على عدد ٥٠ شركة عاملة فى مجال التصميم الداخلى داخل جمهورية مصر العربية ممثلةً بذلك مجتمع العينة .

1 -١ تقنية نمذجة معلومات البناء وعلاقتها بمثلث إدارة المشروعات:

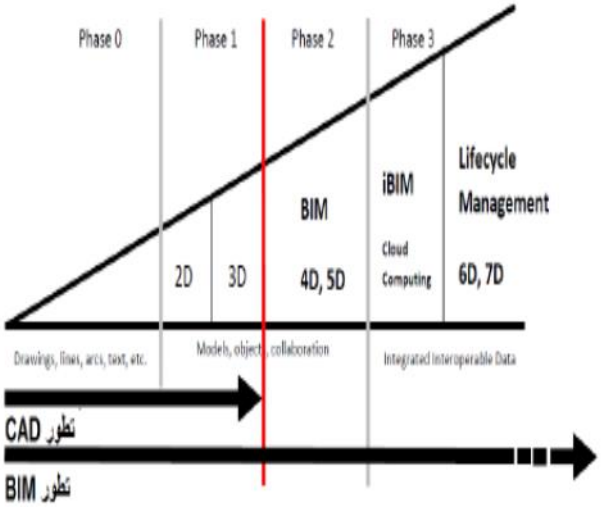
تم تطوير التصميم ثلاثي الأبعاد معتمدا على النماذج الحية ثلاثية الأبعاد Mock Ups في أواخر السبعينات وكان مفهوم النمذجة يصعب استخدامه في ذلك الوقت حيث كان مفهوم العناصر ثنائية الأبعاد هو الأكثر شيوعا، بالإضافة لعدم ملائمة أجهزة الحاسب في ذلك الوقت لهذا النوع من النمذجة بما تتطلبه من احتياجات تشغيلية خاصة للبرامج ثلاثية الأبعاد.

وقد حفز التصنيع الألى والميكانيكي لابتكار أدوات فعالة للنمذجة البارامترية القائمة على علاقة العناصر ببعضها البعض وتمثيلها وتغيير مكوناتها ومنذ عام ١٩٩٠ (Sacks, Eastman, Lee and Teicholz 2018 ,P:42)ومع الانفجار

التكنولوجي والتقدم الحوسبي من خلال السرعة وسعة الذواكر، بدأ المصممون الداخليون والجهات المنفذة بتبني تقنيات أنظمة نمذجة معلومات البناء BIM لدمج مختلف عناصر المشروع وتصويرها.

تعرف اللجنة الدولية لمعايير أنظمة البناء The National Building Information Model Standard™ (NBIMS) نمذجة معلومات البناء Building Information Modeling (BIM) على أنها التمثيل الرقمي للخصائص الوظيفية والفيزيائية للمبنى (Harris.D. & David, A. 2007, P 33) وهذا التمثيل الرقمي لنموذج BIM يزود المبنى بشكل افتراضي بجميع مكوناته وخصائصه. وبمجرد اكتمال النموذج نستطيع الحصول على المعلومات اللازمة لتحليل المنشأ وبنائه وربطه مع الزمن لنحصل على البعد الرابع 4D وربطه أيضاً مع التكلفة لنحصل على البعد الخامس 5D ويستخدم النموذج أيضاً لإدارة المرافق خلال مرحلة الاستثمار6D من خلال إحتوائه على جميع معلومات المشروع ،وخاصة تلك التي تستخدم خلال مرحلة الاستثمار مثل بيانات المنتج والموردين والمصنعين والمعلومات اللازمة للصيانة والمواصفات المختلفة للعناصر ومواصفات حول تفاصيل الآليات مثلاً والأعطال ومعلومات شركات الصيانة برابط مباشر أو على سبيل المثال برمجة مسارات تدفق المياه ضمن الأنابيب وتوجيهها إلى مسارات إحتياطية عند حدوث أي مشكلة وغيرها.

أيضا تم الوصول لتطبيق أنظمة المباني المستدامة صديقة البيئة(LEED) والتى تعرف بالبعد السابع 7D ويتضمن أيضاً تحليل الحمولات الحرارية للمبنى واهلاك المواد والاحتباس الحراري وغيرها من العوامل البيئية المحيطة بالمبنى كل ذلك يعرف بـ Green BIM.



الشكل رقم (١ – ١):تطور عمليات وأدوات BIM مقارنة ب CAD

وتم تطوير مفهوم الأبعاد بأنظمة BIM لتصل إلى الإحاطة بكل مراحل البناء خلال دورة حياته بأبعاد لا نهائية Arino J., Murga G., Campo R., Eletxigerra I.& Ampuero P. 2012, (P41) ويوضح الشكل رقم (١-١) تطور عمليات وأدوات البييم BIMمقارنةً بأنظمة ال CAD

حيث كان التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) في الأساس تكرارًا ونمذجة جزئية لعملية الصياغة اليدوية عندما كان يتم إعداد نسبة كبيرة من وثائق البناء والمخططات التنفيذية من خلال أجهزة الكمبيوتر بدلاً من أن تكون مرسومة على لوحات الرسم يدويًا،واستمر التطور مع إدخال التصميم الموجه بمساعدة الكمبيوتر. وبرزت الحاجة إلى جيل آخر من الحلول البرمجية المصممة بالتكنولوجيا الحالية لتحقيق كامل الاستفادة من المميزات التي توفرها تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء.

شكل رقم (٢-١)
(يوضح مثلث إدارة المشروعات Project management triangle)

فقد وفرت تقنية البيم BIM للمستخدمين معلومات دقيقة ومنسقة ومتاحة خلال دورة حياة المشروع Project life cycle وكذلك جميع الوظائف اللازمة لإتمام المشروع وذلك من خلال نموذج افتراضي إلكتروني Model يحاكى الواقع وقد أصبحت تلك الأنظمة شائعة الاستخدام لأصحاب المصلحة بالمشروع Stakeholders - المالك والمصمم والمقاولون ومدير المشروع - خلال دورة حياة المشروع ،وذلك من خلال "التخطيط والتنسيق والتحكم في المشروع من مرحلة التصميم حتى مرحلة التسليم مما يتطلب تحديد أهداف العميل من حيث الاستخدام ،الوظيفة والجودة والوقت والتكلفة ، وإنشاء العلاقات بين الموارد ، والدمج ، والرصد ، والسيطرة على فريق العمل في المشروع وإنتاجيتهم ، وتقييم واختيار البدائل سعياً لتحقيق رضا العميل بنتيجة المشروع. (Kerzner2017,P84)

يوضح الشكل رقم (٢-١) أن الهدف الأساسى لإدارة المشروع هو التحكم في العناصر الأساسية للمشروع بحيث يتم استخدام موارد الشركة في نشاط معين ضمن قيود الوقت والتكلفة والأداء بالجودة المطلوبة وهو ما يعرف بمثلث إدارة المشروعات Project management triangle.(عبد الرشيد ٢٠٠٦، ص ٣)،وفيما يلي سيتم استكشاف الوضع الحالى لاسخدام هذه التقنية لدى شركات التصميم الداخلى فى مصر وذلك عن طريق إجراء الإستبيان التالى وتجميع وعرض البيانات التى تم الحصول عليها ثم تحليلها للحصول على النتائج .

1 -٢ تجميع وتسجيل البيانات:

تم إعداد الإستبيان التالى والذى تم تصميمة بإستخدام مقياس ليكرت Likert Scale الخماسى وذلك للوقوف على الوضع الحالى حول إستخدام شركات التصميم الداخلى فى مصر لتقنية البيم BIM وذلك من خلال أخذ عينة البحث والتى إشتملت على ٥٠ شركة (تصمم – إستشارى – مالك – مقاول) ، وتضمن الإستبيان مجموعة من الأسئلة تنوعت بين أسئلة لقياس الحقائق وأخرى لقياس الإتجاهات والأراء بالإضافة لأسئلة للتعرف على السلوك محققاً بذلك قواعد تصميم الإستبيان (المشهدانى ٢٠١٧ ، ص ٩٩).كما تم تجميع وتسجيل البيانات التى تم الحصول عليها من الإستبيان وتم عرضها فى صورة أشكال بيانية لتسهيل عملية تحليل البيانات.

1 -٣ نموذج الإستبيان:

الهدف من الأستبيان					
إستبيان موجه للشركات العاملة فى مجال التصميم الداخلى فى مصر بغرض جمع البيانات اللازمة التى تساعد على الوقوف على مدى تأثير إستخدام تقنية البييم BIM على إدارة مشروعات التصميم الداخلى .					
التعريف بمقدم الإستبيان					
الأسم: سليمان حسن سليمان محمد					
الوظيفة : دارس بمرحلة الماجستير					
تعريف بالشركة المشاركة بالإستبيان					
أسم الشركة:		**المقر**			
نوع الشركة		**استشارى**	**تصميم**	**مالك**	**مقاول**
	أوافق تماما	**أوافق**	**محايد**	**لا أوافق**	**لا أوافق تماما**
مدى معرفة الشركة بالـBIM					
فى حال استخدام الشركة لتقنية البييم					
١- أهم مميزات البييم التى ترغب الشركة فى إتقانها					
	أوافق تماما	**أوافق**	**محايد**	**لا أوافق**	**لا أوافق تماما**
مهارات البييم الأساسية					
النمذجة ثلاثية البعاد					
أدوات التحليل					
النمذجة ثنائية الأبعاد					
التصوير والتمثيل الأقرب للواقع					
التنسيق والتعاون					
٢- أسباب إعتماد الشركة على تقنية البييم BIM					
	أوافق تماما	**أوافق**	**محايد**	**لا أوافق**	**لا أوافق تماما**
خفض تكلفة التنفيذ					
احكام مراقبة المشروع					
تحسين عملية تقدير الميزانية					
متطلبات المالك					
تطوير عملية التنفيذ					
تخفيض وقت وضع المسودات					
جداول زمنية اكثر دقة					
منح الشركة مميزات تنافسيه					
تحسين التواصل بين اطراف المشروع فى مراحل التصميم والتنفيذ					

٣- تطبيق الشركة لتقنية البييم BIM					
	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
تلائم أجهزة الحاسب بالشركة لتطبيق تقنية البييم BIM					
ترغب الشركة بالإستعانة بمصادر خارجية تقدم خدمات البييم BIM					
نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم أقل من ٢٥ %					
نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم من ٢٥ -٥٠ %					
نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم أقل من ٥٠-٧٥%					
نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم أكثر من ٧٥%					
٤- اكثر البرامج استخداما عند تطبيق تقنية البييم					
	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
Takla Structures					
Naviswork					
Bently					
Vico					
Revit					
Archicad					
٥- عوامل إختيار البرمجيات					
	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
سعر النطبيق					
سهولة استخدام التطبيق					
توفر التدريب على التطبيق					
الوظائف والمميزات العامة					
التوافقية والتكامل مع البرمجيات الأخرى					
التوافق مع انظمة التشغيل ومواصفات اجهزة الحاسب بالشركة					
قدرة الشركة على إستبدال تقنية البيم BIM بتطبيق الCAD					
هل تتوقف الفائدة المكتسبة من إستخدام تقنية البييم مع حجم المشروع؟					

٦- أهم إستخدامات تقنية البييم BIM					
	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
كشف التعارضات والتنسيق بين البنود قبل التنفيذ					
التوثيق الأمثل لرسومات المشروع					
تقدير التكلفة وحصر الكميات تلقائيا (D٥)					
التخطيط الأمثل للمشروع					
تطوير وتقييم البدائل					
صيانة وتشغيل المشروع					
التصور البصرى للمشروع					
تسلسل عملية البناء (D٤)					
تخطيط وتنظيم الموقع					
تصميم الكتل والمشروعات المعقدة					
التصنيع المسبق لعناصر المشروع					
التحليل البيئى					
٧- أهم فوائد تقنية البييم					
	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
خفض التعارضات أثناء التنفيذ					
الفهم الجماعى الأفضل للتصميم					
تقليل طلبات الإستضاح (RFI) للمقاول بالمشروع					
موافقة المالك المبكرة على معطيات التصميم					
تقليل الأعمال الورقية بالمشروع					
تقليل الأوامر التغيرية خلال التنفيذ					
خفض زمن التنفيذ					
إدارة مركزة للمشروع					
تصميم أفضل وأكثر كثافة					
تخفيض الموارد البشرية خلال مرحلة التنفيذ بالمشروع					
٨- معوقات إستخدام تقنية البييم BIM					
	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
غير شائع الإستخدام					
غير مناسب لبعض مشاريع التصميم الداخلى					
رفض بعض المصممين تعلم كل ما هو جديد					
التكلفة المرتفعة للبرمجيات والتدريب					
ندرة الكوادر المؤهلة					
التقنيات الحالية تغطى إحتياجات المصممين					
ندرة الدورات التدريبية					
لا يمثل إستخدامة قيمة تنافسية بين الشركات					

٩- تعريف بالمشاريع التى قامت الشركة بإدارتها بتقنية البيم BIM					
أسم المشروع:		مقر المشروع :			
نوع المشروع :	سكنى	تجارى	إدارى	سياحى	خدمى

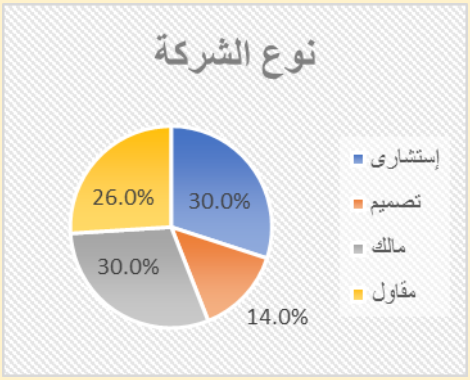
١٠- أهمية إستخدام البيم BIM خلال دورة حياة المشروع					
	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
مرحلة الدراسات					
مرحلة التصميم					
مرحلة التخطيط					
مرحلة التنفيذ					
مرحلة التسليم والتشغيل					

١-٤ تحليل البيانات وإستقراء النتائج:

١-٤-١ وفقاً لنوع الشركة المشاركة فى الإستبيان :

تم تجميع وتسجيل البيانات الخاصة بنوعية الشركات المشاركة فى الإستبيان والتى تم تقسيمها إلى أربع انواع (إستشارى – تصميم – مالك – مقاول) وذلك بالجدول التالى :

نوع الشركة	استشارى	تصميم	مالك	مقاول
	15	7	15	13



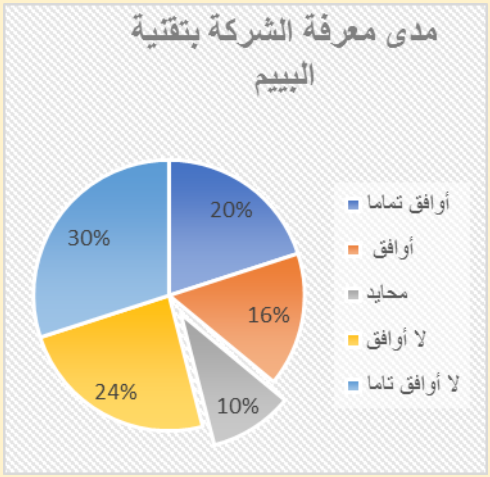
رسم بيانى رقم (١-١)

ومن خلال تحليل البيانات المبينة بالرسم البيانى رقم (١-١) تبين للباحث انه تم مشاركة تنوع من الشركات العاملة فى مجال التصميم الداخلى وجاءت نسب المشاركة بين الشركات على النحو التالى : شركات إستشارات بنسبة ٣٠% وشركات التصميم ١٤% وشركات المالك ٣٠% وشركات المقاولات ٢٦%.

١-٤-٢ مدى معرفة الشركات المشاركة بالإستبيان بتقنية البييم :BIM

بعد الإنتهاء من تجميع بيانات مجموع تكرارات الاجوبة الخاصة بالشركات المشاركة فى الإستبيان على الأسئلة الخاصة بمدى معرفتهم بتقنية نمذجة معلومات البناء BIM تم تسجيلها بالجدول التالى:

السؤال	أعرف تماما	أعرف	محايد	لا أعرف	لا أعرف تماما
ما مدى معرفة الشركة بتقنية نمذجة معلومات البناء BIM؟	١٠	٨	5	١٢	٨



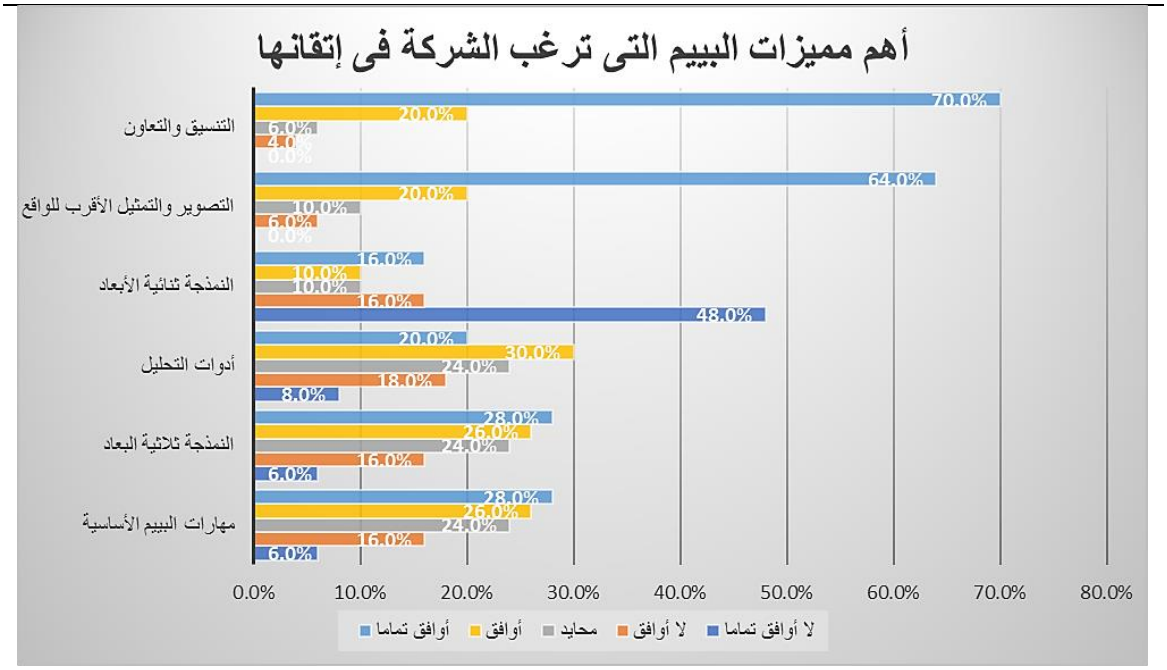
رسم بيانى رقم (٢-١)

ومن خلال تحليل البيانات الخاصة بقياس مدى معرفة الشركات العاملة فى مجال التصميم الداخلى بتقنية البييم BIM والمبين بالرسم البيانى رقم (٢-١) تبين من خلال البحث أن معرفة الشركات بالتقنية جاء متفاوتا بين شركات تعرف التقنية تمام (منها ٧ شركات استشارى ٣ شركة مقاولات متعددة الجنسيات) وتمثل نسبة ٢٠% من إجمالى العينة وشركات تعرف التقنية (منها ٣ شركات استشارى و٢ شركة مقاولات متعددة الجنسيات و٢ شركة تصميم و١ شركة مالك) بنسبة ١٦% وشركات متوسطة المعرفة بنسبة ١٠% وشركات لا تعرف التقنية بنسبة ٢٤% وشركات لا تعرف التقنية تماما بنسبة ٣٠%

١-٤-٣ أهم مميزات تقنية البييم BIM التى ترغب الشركة فى إتقانها:

تم تجميع وتسجيل بيانات مجموع تكرارات إجابات الشركات المشاركة فى الإستبيان على الأسئلة الخاصة بأهم مميزات تقنية نمذجة معلومات البناء BIM وفقا لوجهة نظر كل الشركة وذلك من خلال الجدول التالى :

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
مهارات البييم الأساسية	14	13	12	8	3
النمذجة ثلاثية الأبعاد	14	13	12	8	3
أدوات التحليل	10	15	12	9	4
النمذجة ثنائية الأبعاد	8	5	5	8	24
التصوير والتمثيل الأقرب للواقع	32	10	5	3	0
التنسيق والتعاون	35	10	3	2	0



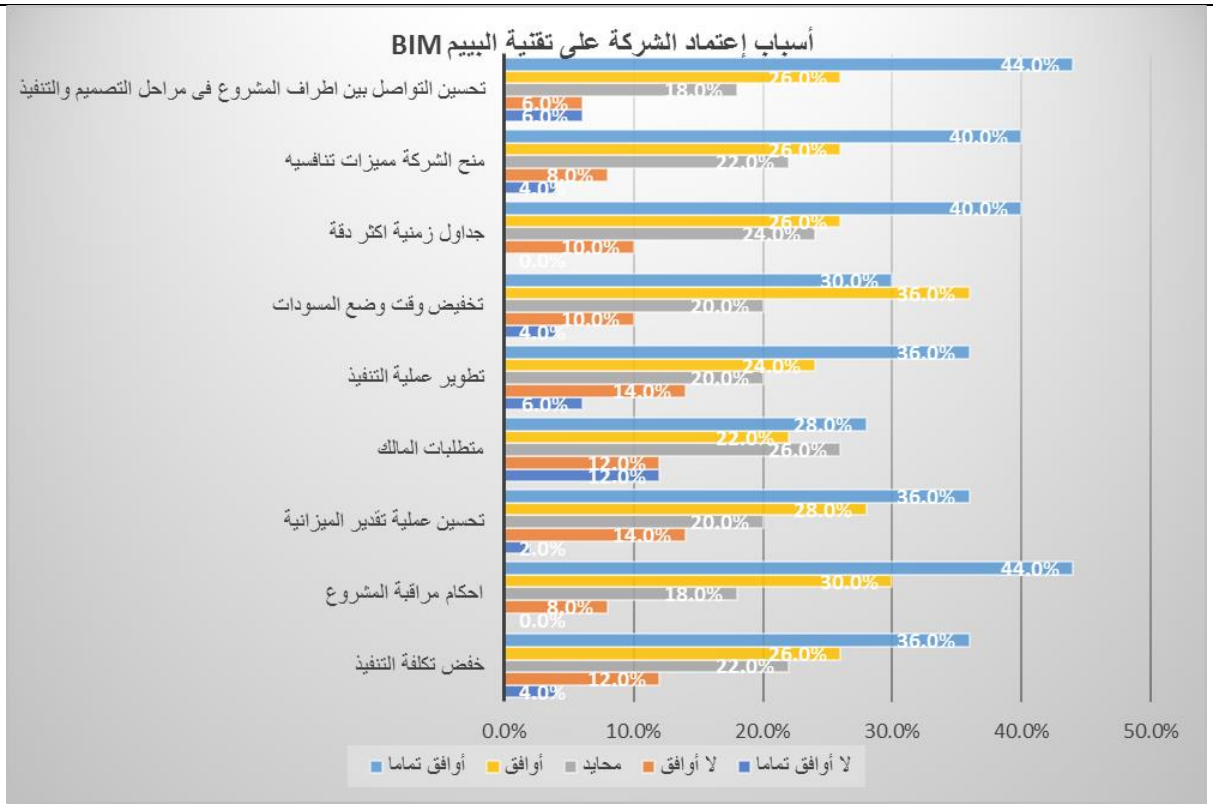
رسم بيانى رقم (٣-١)

أما فيما يخص أهم المميزات الخاصة بتقنية البيييم والتى تحرص الشركات على إقتناء التقنية من أجلها وذلك من وجهة نظرالشركات المشاركة بالإستبيان ووفقا للرسم البيانى رقم (٣-١) نجد أن خاصية التنسيق والتعاون حازت على أعلى نسبة من حيث أعتبار الشركة لها أهم مميزات التقنية وبلغت (٧٠%) تليها خاصية التصوير والتمثيل الأقرب للواقع وبلغت (٦٤%) ثم خاصيتى النمذجة الثلاثية الأبعاد ومهارات البيييم الأساسية بلغت نسبتهم (٢٨%) ثم خاصية أدوات التحليل جاءت بنسبة (٢٠%) وأخيرا خاصية النمذجة ثنائية الأبعاد جاءت بنسبة (١٦%)

٤-٤-١ أسباب إعتماد الشركة على تقنية البيييم BIM :

ويوضح لنا الجدول التالى عملية تجميع و تسجيل بيانات مجموع تكرارات إجابات الشركات المشاركة فى الإستبيان على الأسئلة الخاصة بالاسباب التى قد تدفعهم للإعتماد على تقنية نمذجة معلومات البناء BIM فى إدارة مشاريعهم

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	أوافق تماما
خفض تكلفة التنفيذ	18	13	11	6	2
احكام مراقبة المشروع	22	15	9	4	0
تحسين عملية تقدير الميزانية	18	14	10	7	1
متطلبات المالك	14	11	13	6	6
تطوير عملية التنفيذ	18	12	10	7	3
تخفيض وقت وضع المسودات	15	18	10	5	2
جداول زمنية اكثر دقة	20	13	12	5	0
منح الشركة مميزات تنافسيه	20	13	11	4	2
تحسين التواصل بين اطراف المشروع فى مراحل التصميم والتنفيذ	22	13	9	3	3



رسم بيانى رقم(٤-١)

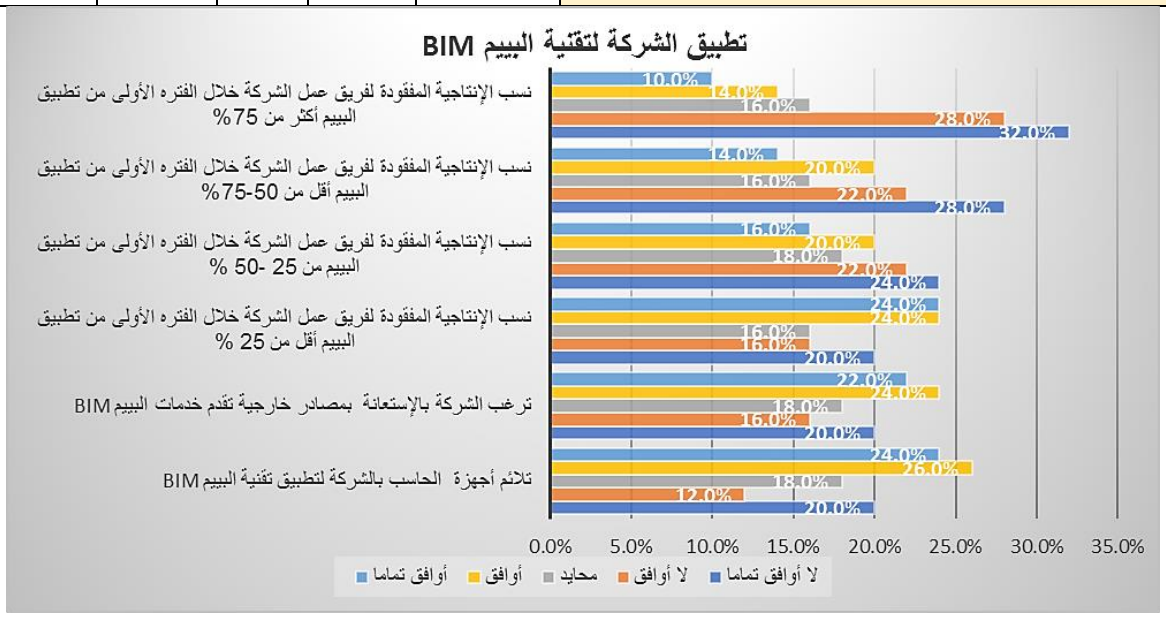
ومن خلال تحليل البيانات الخاصة باسباب إعتماد الشركات على تقنية البيم BIM فمن خلال البيانات الواردة بالرسم البيانى رقم (٤-١) إحكام مراقبة المشروع يعد أهم الأسباب بنسبة ٤٤% وجاء تحسين التواصل بين أطراف المشروع فى مراحل التصميم والتنفيذ بنفس النسبة أما الحصول على جداول زمنية أكثر دقة وكذلك منح الشركة مميزات تنافسية جاء بنسبة ٤٠% اما خفض تكلفة التنفيذ وتحسين عملية تقدير الميزانية وتطوير عملية التنفيذتساوى بنسبة ٣٦% من حيث الأهمية وتلى ذلك تخفيض وضع المسودات بنسبة ٣٠% وأخيرا يعد من متطلبات المالك بنسبة ٢٨% .

٤-١-٥ النتائج المبدئية لتقييم الشركة لتقنية البيبيم BIM :

وجاءت إجابات الشركات المشاركة فى الإستبيان على الأسئلة الستة الخاصة بتقييمهم المبدئى لتقنية نمذجة معلومات البناء BIM ومدى ملائمتها لأجهزة الحاسب التى تمتلكها هذه الشركات وهل سيتطلب إستخدام التقنية الإستعانة بمصدر خارجى لتقديم خدمات البيبيم بالإضافة لنسبة الإنتاجيه المفقوده لفريق العمل بالشركةوتم تسجيل هذه البيانات بالجدول التالى :

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
تلائم أجهزة الحاسب بالشركة لتطبيق تقنية البيبيم BIM	12	13	9	6	10
ترغب الشركة بالإستعانة بمصادر خارجية تقدم خدمات البيبيم BIM	11	12	9	8	10
نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البيبيم أقل من ٢٥ %	12	12	8	8	10
نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البيبيم من ٢٥ -٥٠ %	8	10	9	11	12

نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم أقل من ٥٠-٧٥%	7	10	8	11	14
نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم أكثر من ٧٥%	5	7	8	14	16



رسم بيانى رقم (٥-١)

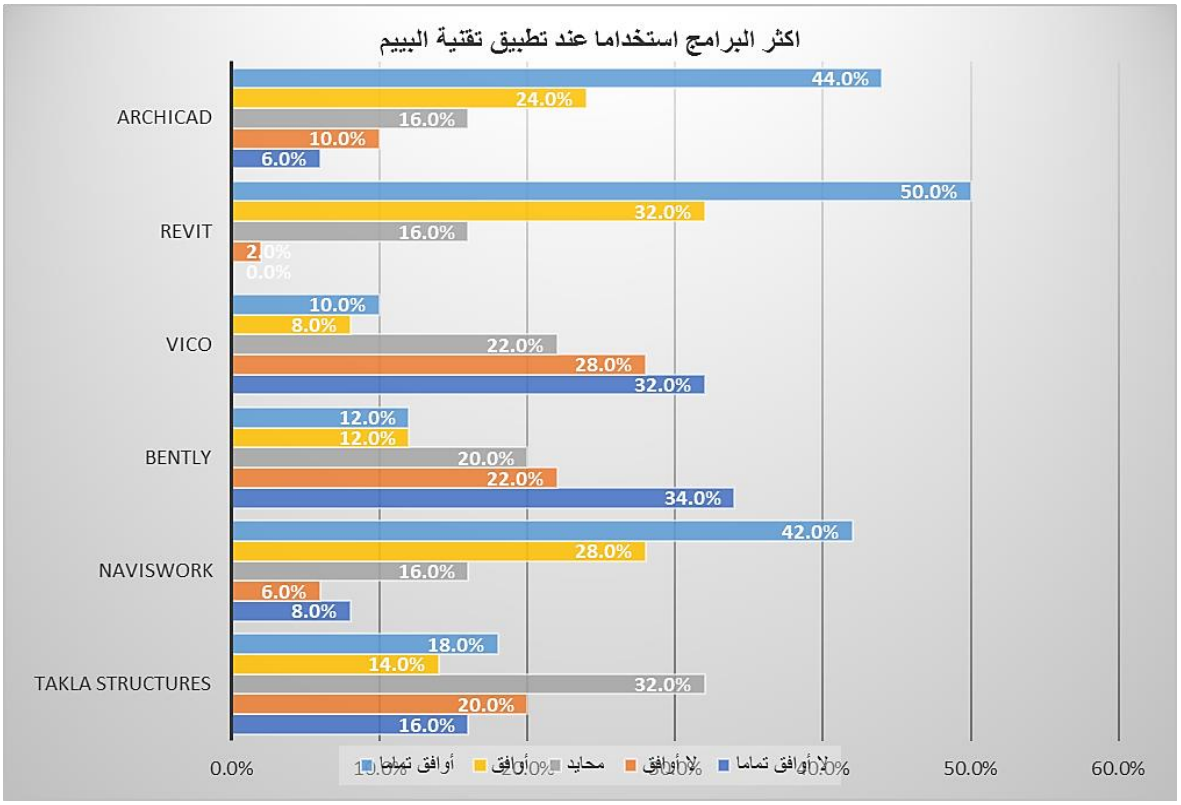
ومن خلال تحليل بيانات الرســـم البيانى رقم (١ -٥) والخاص بالنتائج المبدئية لتطبيق الشـــركات لتقنية البييم BIM **جاء على النحو التالى :**

1- ملائمة أجهزة الشركة لتطبيق تقنية البيم ٢٤%
2- نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم أقل من ٢٥ % جاءت بنسبة ٢٤%
3- رغبة الشركة للاستعانة بمصادر خارجية لتطبيق تقنية البيم ٢٢%
4- نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم من ٢٥-٥٠ % جاءت بنسبة ١٦%
5- نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم من ٥٠-٧٥ % جاءت بنسبة ١٤%
6- نسب الإنتاجية المفقودة لفريق عمل الشركة خلال الفتره الأولى من تطبيق البييم أكثر من ٧٥ % جاءت بنسبة ١٠%

٦-٤-١ أكثر البرامج إستخداما عند تطبيق تقنية البييم BIM :

وبعد تجميع إجابات الشركات المشاركة بالإستبيان على السؤال : ما هى أكثر البرامج إستخدامات عند تطبيق تقنية نمذجة معلومات البناء BIM ؟ تم تسجيلها بالجدول التالى :

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
Takla Structures	9	7	16	10	8
Naviswork	21	14	8	3	4
Bently	6	6	10	11	17
Vico	5	4	11	14	16
Revit	25	16	8	1	0
Archicad	22	12	8	5	3



رسم بيانى رقم (٦-١)

ومن خلال تحليل بيانات الرسم البيانى رقم (٦-١) والخاصه بأكثر البرامج التى تعتمد الشركات المستخدمة لتقنية البييم BIMعليها **نجد انه جاء ترتيب البرامج على النحو التالى :**

1- برنامج الريفت Revit بنسبة ٥٠%

2- برنامج الأركيكاد Archicad بنسبة ٤٤%

3- برنامج نيفسورك Naviswork بنسبة ٤٢%

4- برنامج تكلا Takla Structuresبنسبة ١٨%

5- برنامج بنتلى Bentlyبنسبة ١٢%

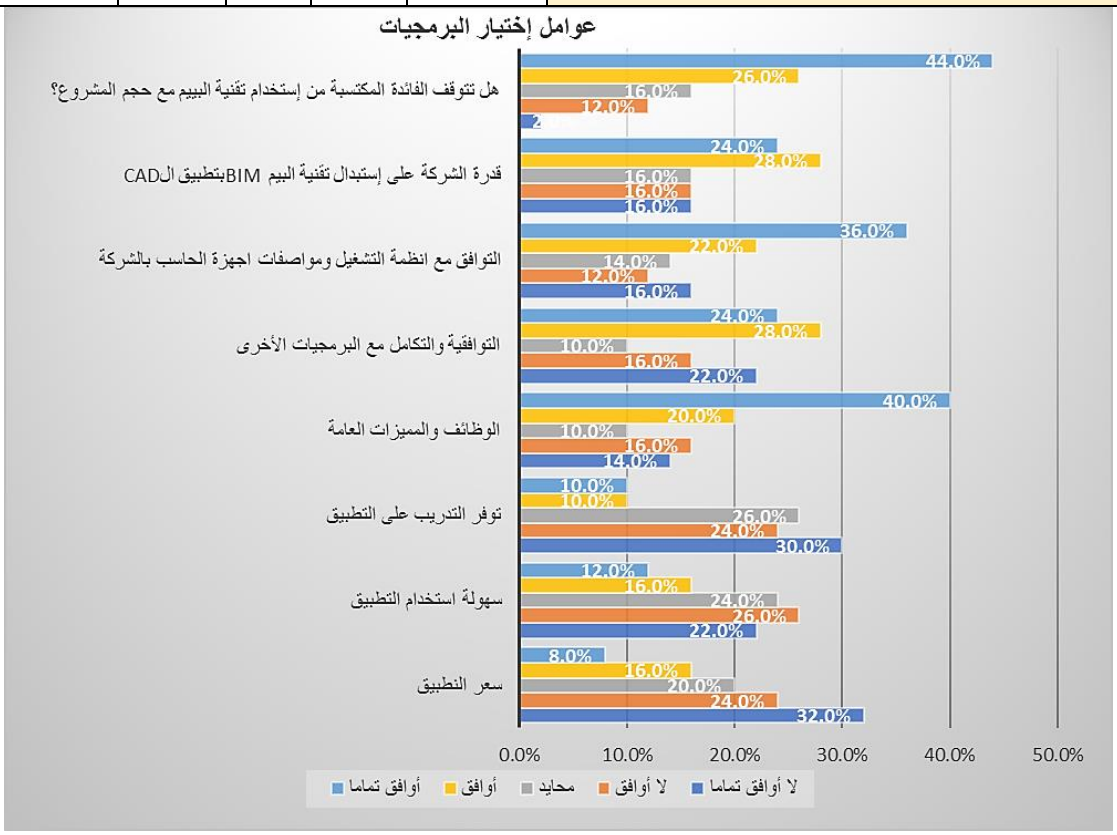
6- برنامج فيكو Vico بنسبة ١٠%

ومن خلال هذه النسب يتضح لنا أن أكثر البرامج شيوعا هو برنامج الريفت يليه برنامج أركيكاد ثم برنامج النيفسورك.

١-٤-٧ عوامل إختيار الشركات للبرمجيات :

ويوضح لنا هذا الجزء من الإستبيان ماهية الإمكانيات التى تبنى عليها الشركات إختيارها للبرمجيات الداعمة لتقنية البيم وذلك من خلال إجابتهم على الأسئلة المبينة بالجدول التالى:

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
سعر النطبيق	4	8	10	12	16
سهولة استخدام التطبيق	6	8	12	13	11
توفر التدريب على التطبيق	5	5	13	12	15
الوظائف والمميزات العامة	20	10	5	8	7
التوافقية والتكامل مع البرمجيات الأخرى	12	14	5	8	11
التوافق مع انظمة التشغيل ومواصفات اجهزة الحاسب بالشركة	18	11	7	6	8
قدرة الشركة على إستبدال تقنية البيم BIM بتطبيق الCAD	12	14	8	8	8
هل تتوقف الفائدة المكتسبة من إستخدام تقنية البييم مع حجم المشروع؟	22	13	8	6	1



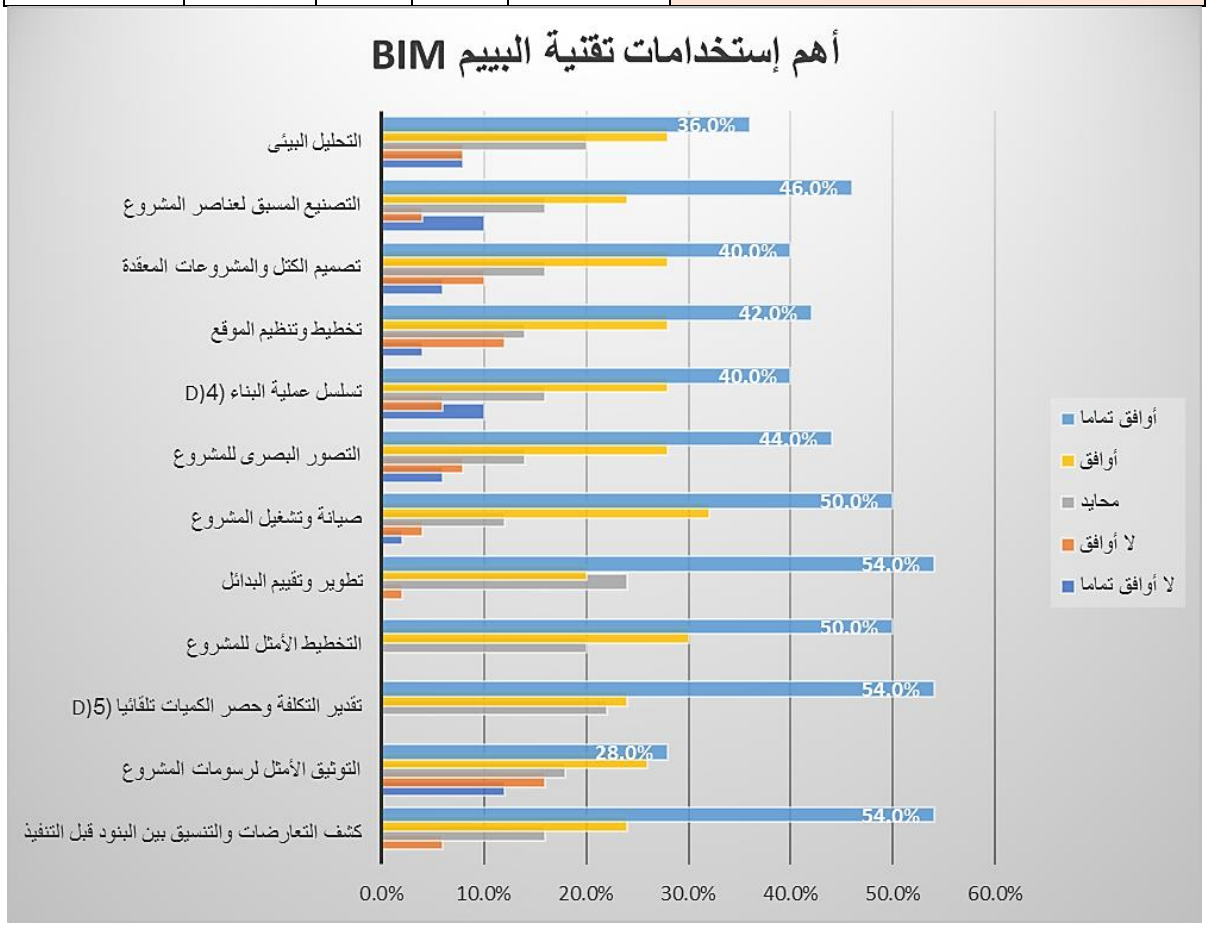
رسم بيانى رقم (٧-١)

ومن خلال تحليل بيانات الرسم البيانى رقم (٧-١) تبين لنا أن حجم الفائدة المكتسبة من تطبيق تقنية البيم مقارنتا مع حجم المشروع تعد من أكثر عوامل إختيار البرمجيات وجاءت بنسبة ٤٤% تليها الوظائف والمميزات العامة للبرنامج بنسبة ٤٠% ثم مدى توافق البرنامج مع مواصفات أجهزة الحاسب بالشركة بنسبة ٣٦% ثم جاء عاملى التوافقية والتكامل مع البرمجيات وقدرة الشركة على استبدال تقنية البييم ببرامج الكاد بنسبة ٢٤% ثم سهولة إستخدام التطبيق بنسبة ١٢% ثم مدى توفر التدريب على البرنامج بنسبة ١٠% وأخيراً سعر البرنامج بنسبة ٨%

٨-٤-١ أهم إستخدامات تقنية نمذجة معلومات البناء BIM:

ويوضح لنا هذا الجزء من الإستبيان أهم أستخدامات التى تجعل الشركات تقبل على تطبيق تقنية نمذجة معلومات البناء (Messner, Anumba, Dubler, Goodman, Kasprzak, Kreider , Leicht, Saluja & Zikic 2019 , P: 65) وذلك من خلال إجابتهم على الأسئلة المبينة بالجدول التالى:

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
كشف التعارضات والتنسيق بين البنود قبل التنفيذ	27	12	8	3	0
التوثيق الأمثل لرسومات المشروع	14	13	9	8	6
تقدير التكلفة وحصر الكميات تلقائيا (D٥)	27	12	11	0	0
التخطيط الأمثل للمشروع	25	15	10	0	0
تطوير وتقييم البدائل	27	10	12	1	0
صيانة وتشغيل المشروع	25	16	6	2	1
التصور البصرى للمشروع	22	14	7	4	3
تسلسل عملية البناء (D٤)	20	14	8	3	5
تخطيط وتنظيم الموقع	21	14	7	6	2
تصميم الكتل والمشروعات المعقدة	20	14	8	5	3
التصنيع المسبق لعناصر المشروع	23	12	8	2	5
التحليل البيئى	18	14	10	4	4



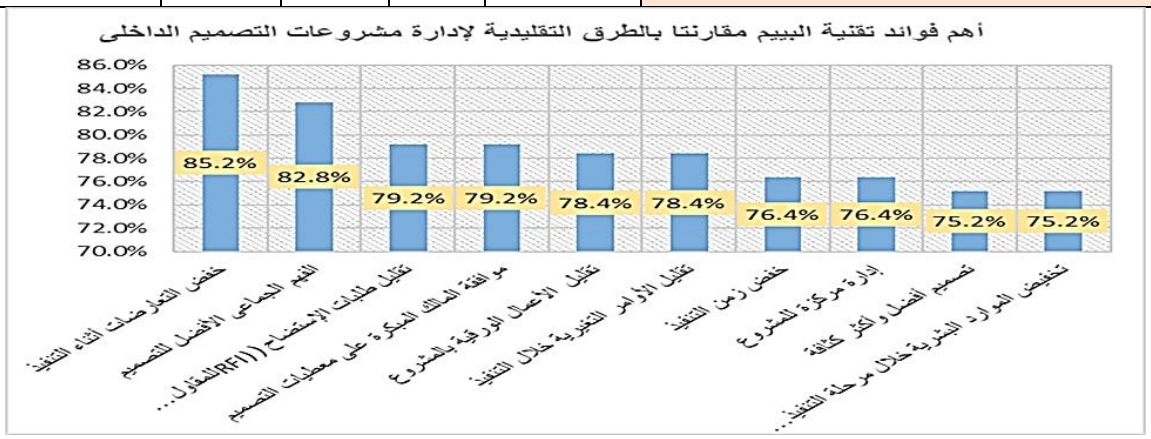
رسم بيانى رقم (٨-١)

ومن خلال الرسم البيانى رقم (٨-١) والخاص بأهم إستخدامات تقنية البيم فنجد أن الكشف بين التعارضات وتطوير وتقييم البدائل من أهم أسباب إستخدام التقنية بنسبة ٥٤% ثم التخطيط الأمثل للمشروع وصيانته وتشغيلة جاء بنسبة ٥٠% ثم التصنيع المسبق لعناصر المشروع جاء بنسبة ٤٦% ثم التصور البصرى للمشروع بنسبة ٤٤% ثم تخطيط وتنظيم الموقع جاء بنسبة ٤٢% ثم تصميم الكتل والمشروعات المعقدة وتسلسل عملية البناء (D4) بنسبة ٤٠% ثم التحليل البيئة بنسبة ٣٦%وأخيرا االتوثيق الأمثل لرسومات المشروع بنسبة ١٤%

١-٤-٩ أهم فوائد تقنية البييم مقارنتةً بالطرق التقليدية لإدارة مشروعات التصميم الداخلى:

ومن خلال الجدول التالى يتضح لنا أهم فؤائد تقنية البييم من وجهة نظر الشركات المشاركة فى الإستبيان مقارنتاً بفوائد الطرق التقليدية لإدارة مشاروعات التصميم الداخلى

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
خفض زمن التنفيذ	20	14	8	3	5
خفض التعارضات أثناء التنفيذ	٢٧	10	12	1	0
تقليل الأعمال الورقية بالمشروع	21	14	٨	٢	٥
تقليل طلبات الإيضاح (RFI) لمقاول المشروع	22	14	7	4	3
إدارة مركزة للمشروع	20	14	8	3	5
تقليل الأوامر التغيرية خلال التنفيذ	23	12	8	2	5
تصميم أفضل وأكثر كثافة	18	14	10	4	4
إدارة مركزة للمشروع	22	14	7	4	3
الفهم الجماعى الأفضل للتصميم	٥2	10	12	٣	0
تخفيض الموارد البشرية خلال مرحلة التنفيذ بالمشروع	18	14	10	4	4



رسم بيانى رقم (٩-١)

بتحليل الرســـم البيانى رقم (٩-١) والخاص بأهم فوائد تقنية نمذجة معلومات البناء BIM مقارنتةً بالطرق التقليدية لإدارة مشروعات التصميم الداخلى تم إجراء التحليل الكمى التالى للبيانات التى تم تجميها من خلال الأستبيان.

التحليل الكمى:

من خلال البيانات التى تم تجميعها بالجدول السابق إستطاع البحث دراسة مدى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية لأسئلة هذا الجزء من الإستبيان **وذلك من خلال حساب كلاً من المقاييس التالية:**

1- حساب المتوسط الحسابى كأحد مقاييس النزعه المركزية وفقا للقانون التالى:

المتوسط الحسابى = (مجموع التكرار* الدرجة) /حجم العينة

وذلك بعد تحديد درجة مقياس ليكرت والتى تم تحديدها لمقياس ليكرت الخماسى والمستخدم فى الإستبيان فتم تحديد درجات المقياس وفقا للجدول التالى:

درجات مقياس ليكرت	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
التقدير	**أوافق تماما**	**أوافق**	**محايد**	**لا أوافق**	**لا أوافق تماما**

2- حساب الإنحراف المعياري كأحد مقاييس التشت بالقانون التالى :

الأنحراف المعيارى= الجذر التربيعى ((مربع الدرجة*التكرار)- (مربع المتوسط*حجم العينة))/(حجم العينة-١)

وكذلك حساب نسبة موافقة افراد العينة تماماً على السؤال وفقاً للقانون التالى :

النسبة = (المتوسط/ اكبر درجة) *١٠٠

ثم تم إستنتاج وجود علاقة من عدمة من خلال أختبار"ت" Test- **وتم حساب قيمة T وفقا للقانون التالى :**

قيمة T المحسوبة = (المتوسط الحسابى - المتوسط الفرضى)/(الإنحراف المعيارى/الجذر التربيعى لحجم العينة)

ثم مقارنة القيمة T المحسوبة بقيمة t المجدولة (بن محمد ٢٠٠٣ ، ص٢٣) وذلك بهدف أثبات وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الأسئلة من عدمها ، وبعد ذلك تم تحديد الإتجاه العام لكل سؤال بعد مقارنة المتوسط الحسابى بمدى الإتجاه العام والذى تم حسابه كما يلى :

مدى الإتجاه العام = (أكبر درجة - اصغر درجة) /أكبر درجة
= (٥-١)/٥
= ٠,٨

وبطرح هذه القيمة من اكبر درجة تم الحصول على قيم نطاق إتجاه العينة التالية :

إتجاه العينة	**أوافق تماما**	**أوافق**	**محايد**	**لا أوافق**	**لا أوافق تماما**
نطاق الإتجاه	5-4.2	4.2-3.4	3.4-2.6	2.6-1.8	1.8-1

رقم السؤال	السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما	المتوسط الحسابى	الأنحراف المعمارى	لنسبة	T Test	اتجاه العينة	رتبة السؤال
2	خفض التعارضات أثناء التنفيذ	27	10	12	1	0	4.26	0.90	85.2%	9.91	موافق تماما	1
9	الفهم الجماعى الأفضل للتصميم	25	10	12	3	0	4.14	0.99	82.8%	8.14	موافق	2
4	تقليل طلبات الإستضاح (RFI) للمقاول بالمشروع	22	14	7	4	3	3.96	1.21	79.2%	5.60	موافق	3
8	موافقة المالك المبكرة على معطيات التصميم	22	14	7	4	3	3.96	1.21	79.2%	5.60	موافق	4
3	تقليل الأعمال الورقية بالمشروع	21	14	7	6	2	3.92	1.19	78.4%	5.46	موافق	5
6	تقليل الأوامر التغيرية خلال التنفيذ	23	12	8	2	5	3.92	1.31	78.4%	4.98	موافق	6
1	خفض زمن التنفيذ	20	14	8	3	5	3.82	1.30	76.4%	4.44	موافق	7
5	إدارة مركزة للمشروع	20	14	8	3	5	3.82	1.30	76.4%	4.44	موافق	8
7	تصميم أفضل وأكثر كثافة	18	14	10	4	4	3.76	1.25	75.2%	4.28	موافق	9
10	تخفيض الموارد البشرية خلال مرحلة التنفيذ بالمشروع	18	14	10	4	4	3.76	1.25	75.2%	4.28	موافق	10

التحليل الكيفى :

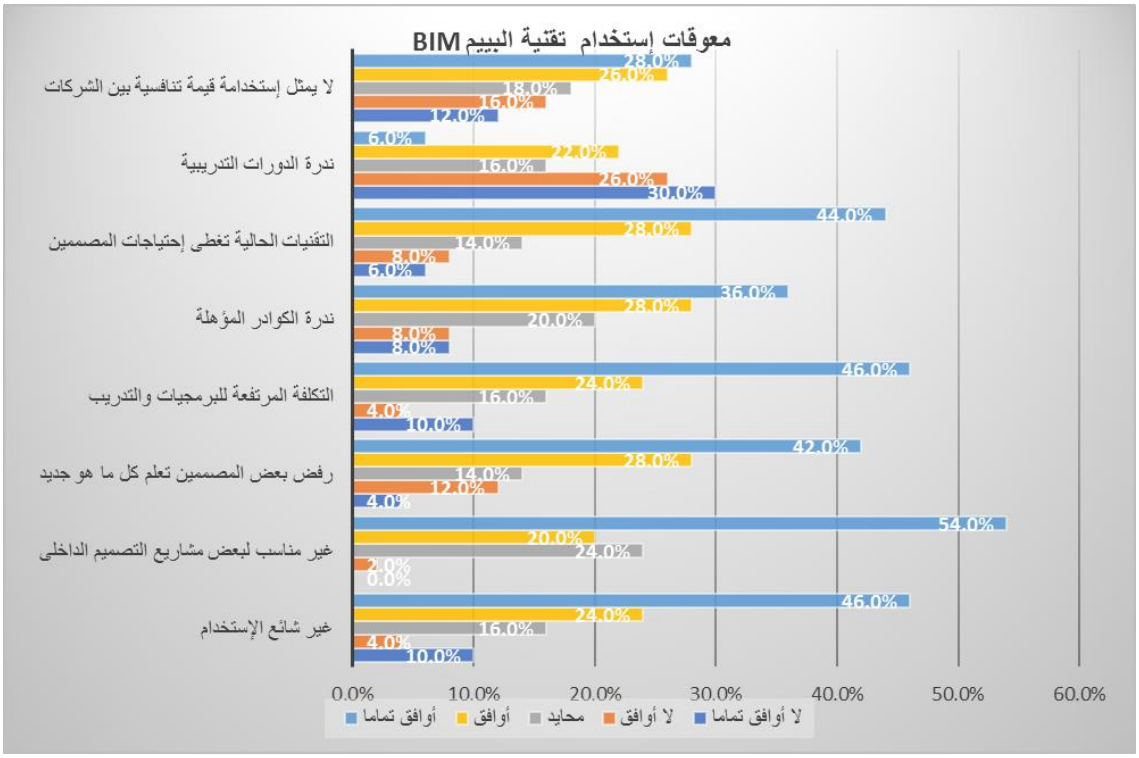
من خلال التحليل الكمى للبيانات والأرقام عالية نستنتج أن جميع الأسئلة ذات دلالة إحصائية وذلك بعد ثبوت أن قيمة T المحسوبة أكبر من قيمة T الجدولية (٢,٠١١) و وقد تم ترتيب اللأسئلة تنازلياً من حيث الأهمية وفق المتوسط الحسابى فجاء السؤال رقم (٢) والذي يمثل (خفض التعارضات أثناء التنفيذ) .

فقد تبين أن ٨٥,٢% من أفراد العينة قد أجابو بأنهم موافقين تماما حول أنه هو أهم ما يميز تقنية البييم عن الطريقة التقليدية لإدارة المشروعات ، ويلى ذلك الفهم الجماعى الأفضل للتصميم بنسبة ٨٢,٨% ، ثم تقليل طلبات الإستيضاح بنسبة ٧٩,٢% ثم موافقة المالك المبكره على معطيات التصميم بنسبة ٧٩,٢% ثم تقليل الأعمال الورقية بالمشروع بنسبة ٧٨,٤% ، ثم تقليل الأوامر التغيرية خلال التنفيذ بنسبة ٧٨,٤% ، ثم خفض زمن التنفيذ بنسبة ٧٦,٤% ، م الإدارة المركزة للمشروع بنسبة ٧٦,٤% ، ثم تصميم أفضل وأكثر دقة بتقنية البييم مقارنةً بالطرق التقليدية بنسبة ٧٥,٢% ، واخيرا تخفيض الموارد البشرية خلال مرحلة التنفيذ والذى جاء بنسبة ٧٥,٢%.

1-٤-10 معوقات إستخدام تقنية البييم BIM:

ومن خلال الجدول التالى يتضح لنا أهم الأسباب التى تحول دون إستخدام الشركات المشاركة فى الإستبيان لتقنية نمذجة معلومات البناء :BIM

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
غير شائع الإستخدام	23	12	8	2	5
غير مناسب لبعض مشاريع التصميم الداخلى	27	10	12	1	0
رفض بعض المصممين تعلم كل ما هو جديد	21	14	7	6	2
التكلفة المرتفعة للبرمجيات والتدريب	23	12	8	2	5
ندرة الكوادر المؤهلة	18	14	10	4	4
التقنيات الحالية تغطى إحتياجات المصممين	22	14	7	4	3
ندرة الدورات التدريبية	3	11	8	13	15
لا يمثل إستخدامة قيمة تنافسية بين الشركات	14	13	9	8	6



رسم بيانى رقم (١-١٠)

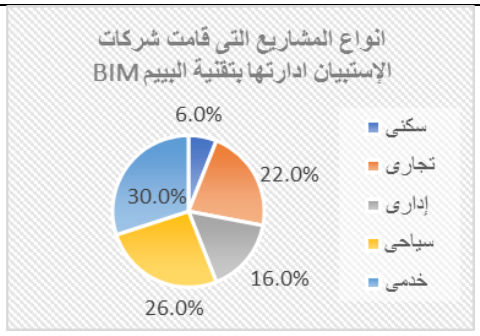
ومن خلال تحليل البيانات الواردة بالرسم البيانى رقم (١-١٠) والخاصة بالعوائق التى واجهت الشركات المشاركة بالإستبيان عند إستخدامهم تقنية البيم فنجد أن أكبر هذه المعوقات هو عدم مناسبتها لبعض مشاريع التصميم الداخلى وجاء بنسبة ٥٤% ، ثم تساوى كلاً من التكلفة المرتفعة للبرمجيات والتدريب وأن التقنية غير شائعه وذلك بنسبة ٤٦% ،ثم جاءت أن التقنيات الحالية تلبى إحتياجات المصممين وجاء بنسبة ٤٤% ،ثم رفض بعض المصممين لتعلم كل ما هو جديد وذلك بنسبة ٤٢% ،ثم ندرة الكوادر المؤهلة بنسبة ٣٦% ، ثم استخدام التقنية لا يمثل قيمة تنافسية للشركات وذلك بنسبة ٢٨% ،وأخيرا ندرة الدورات التدريبية بنسبة ٦%

١١-٤-1 انواع المشاريع التى قامت شركات الإستبيان إدارتها بتقنية البيم BIM:

وجاء هذا الجزء من الإستبيان للإجابة على السؤال التالى :

ماهى نوعية المشاريع التى ترى الشركات المشاركة فى الإستبيان أنها تتطلب إدارتها بتقنية نمذجة معلومات البناء BIM ؟ - وقد تم تسجيل أجوبة الشركات على هذا السؤال بالجدول التالى:

نوع المشروع	سكنى	تجارى	إدارى	سياحى	خدمى
	3	11	8	13	15



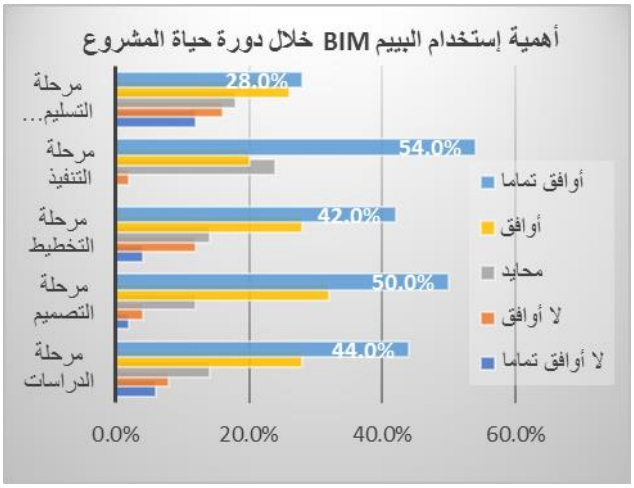
رسم بيانى رقم (١-١١)

ومن خلال تحليل بيانات رسم بيانى رقم (١١-١) يتضح لنا أن المشاريع الخدمية تعد من أهم المشاريع التى تطبق تقنية البيم فى إدارتها بنسبة ٣٠% ،وتليها المشاريع السياحية ٢٦% ،ثم المشاريع التجارية ٢٢% ،فالإدارية ١٦% ،وأخيرا السكنية بنسبة ٦%.

١-٤-١٢ أهمية إستخدام البييم BIM خلال دورة حياة المشروع:

وقد تطلب الأمر معرفة ترتيب مراحل دورة حياة المشروع الخمس من حيث أهمية إستخدام تقنية البييم BIM بها وتم تسجيل البيانات الخاصة بذلك بالجدول التالى :

السؤال	أوافق تماما	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق تماما
مرحلة الدراسات	22	14	7	4	3
مرحلة التصميم	25	16	6	2	1
مرحلة التخطيط	21	14	7	6	2
مرحلة التنفيذ	27	10	12	1	0
مرحلة التسليم والتشغيل	14	13	9	8	6



رسم بيانى رقم (١٢-١)

ومن خلال تحليل بيانات الرسم البيانى رقم (١٢-١) والخاص بأهمية إستخدام تقنية البييم خلال دورة حياة مشروع التصميم الداخلى تبين لنا أن أهم المراحل التى تلعب تقنية البييم دورا هاما بها وفقا لأراء الشركات المشاركة فى الإستبيان هى مرحلة التنفيذ بنسبة ٥٤% ثم مرحلة التصميم بنسبة ٥٠% ،فمرحلة الدراسات بنسبة ٤٤% ،ثم مرحلة التخطيط بنسبة ٤٢% ، وأخيرا مرحلة التسليم والتشغيل بنسبة ٢٨%.

مناقشة النتائج:

طرح هذا البحث تساؤلاً حول مدى إهتمام شركات التصميم الداخلى بمصر بإستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM و من خلال تطبيق منهج البحث الإستنباطى الإحصائى والذى تم الإعتماد فيه على الإستبيان كأداة لتجميع البيانات وما مر به من مراحل بدءاً من مرحلة تجميع البيانات مرورا بمرحلتى تسجيلها وتحليها من خلال تمثيل البيانات بيانياً لسهولة عملية التحليل منتهياً بمرحلة الوصول لمجوعة من النتائج يتعيين علينا مناقشتها .

بدءاً من أن تقنية البييم تأتى مناسبةً لطبيعة لمشروعات الكبرى (الخدمية – السياحية – التجارية) نظراً للوقت والتكلفة التى تحتاج إليها مرحلة إعداد النماذج Models وهى أولى المراحل التى تعتمد عليها تقنية نمذجة معلومات البناء، معتمدةً على أكثر البرمجيات شيوعا عند تطبيق تقنية نمذجة معلومات البناء BIM وهو برنامج الريفت يليه برنامج أركيكاد ثم برنامج النيفسورك.

وقد جاء التفاوت فى النسب بين مدى معرفة شركات التصميم الداخلى فى مصر بتقنية نمذجة معلومات البناء يرجع إلى أن معرفة الشركات المشاركة بالإستبيان جاء من خلال مشاركتهم فى مشروعات خارج مصر تشترط تنفيذها بإستخدام تقنية البييم.

ويُرجع البحث (وفقا للناحية العملية) تصدر مرحلة التنفيذ لأهم مراحل دورة حياة المشروع التى تلعب تقنية البييم دورا هاما بها وذلك وفقا لتحليل بيانات الإستبيان وتفسير ذلك يرجع إلى أن مرحلة التنفيذ تعد من أهم مراحل المشروع التى تستغرق أكبر قدر من الوقت والتكلفة بالإضافة إلى أنه يتم من خلالها تطبيق معايير جودة المشروع وبالرغم من ذلك فمرحلة التصميم (فمن الناحية النظرية) قد تكون هى الأهم حيث أن إستخدام تقنية البييم أثناء مرحلة التصميم يساعد على الحصول على تصميم بأقل قدر ممكن من التعارضات كما تساعد هذه التقنية على تحديد تكلفة وزمن المشروع بصورة دقيقة ،وبالتالى يتم الحصول على أعلى فائدة ممكنة من إستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM.

وقد جاءت نتيجة الجزء الخاص بالمعوقات التى واجهت الشركات المشاركة بالإستبيان عند إستخدامهم تقنية البييم هى عدم ملائمتها لمشروعات التصميم الداخلى بنسبة ٥٤% وهذا يؤكد فرضية البحث بأن الشركات العاملة فى مجال التصميم الداخلى بمصر غير ملمة بإمكانيات وفوائد التقنية والتى تلائم طبيعة مشروعات التصميم الداخلى بنفس درجة ملائمتها لمشروعات التشيد والبناء.

إضافةً لما سبق فقد أظهرت النتائج أن خاصية التنسيق والتعاون تعد أهم المميزات الخاصة بتقنية البييم والتى تحرص شركات التصميم الداخلى بمصر على إقتناء تقنية نمذجة معلومات البناء BIM من أجلها، كما جاءت نتيجة أن الكشف بين التعارضات وتطوير وتقييم البدائل هو أهم أسباب إستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء BIM موكدةً للنتيجة السابقة وذلك لما تضفياه الخاصيتين على عناصر مثلث إدارة المشروعات (الزمن – التكلفة – الجودة) حيث تساعد كلاً منهما على خفض زمن وتكلفة المشروع الناتجة عن حل التعارضات التى قد تحدث أثناء عملية التنفيذ ، بالإضافة إلى إنعاكس الحل السريع للتعارضات على جودة العلاقات النهائية بين عناصر التصميم الداخلى بالمشروع.

التوصيات:

1) من خلال ما توصل إلية البحث من نتائج فإنه يوصى بعدة توصيات على النحو التالى :
2) أن تصدر الجهات المعنية بقطاع التشييد والبناء المصرى ميثاقاً إلزاميا لجميع الشركات التى تتقدم لتنفيذ المشروعات القومية الكبرى وفقا لتقنية نمذجة معلومات البناء BIM دعماً من الدولة لمواكبة هذا القطاع الحيوى و الهام للتطور العالمى.
3) أن تسعى شركات التصميم الداخلى بمصر للإهتمام بتطبيق تقنية نمذجة البناء BIM عند إدارة مشروعاتها لما سيعود عليها بالنفع ، نظراً لتعدد الفوائد الى ستعود على الشركات عند تطبيق التقنية ومن أهمها سهولة حل التعارضات التى قد تحدث أثناء تصميم وتنفيذ المشروع ، هذا بدوره سينعكس بالإيجاب على عناصر مثلث إدارة مشروعات التصميم الداخلى من توفير لزمن وتكلفة المشروع بالإضافة لرفع مستوى الجودة .
4) أن يهتم خريجى قسم التصميم الداخلى والأثاث بالتطوير من أنفسهم وتوسعة مداركهم ومهاراتهم من خلال الحصول على الدورات التدريبة الخاصة بتقنية البييم وذلك لمواكبة التطور فى سوق العمل.
5) إدارج مقرراً دراسيا لتقنية نمذجة معلومات البناء BIM ضمن البرنامج الدراسى لطلاب قسم التصميم الداخلى والأثاث وذلك لتطوير مهارات الخريجين وتخريج مصممين داخليين على مستوى علمى يتناسب مع متطلبات سوق العمل.

المصادر والمراجع:

أولاً : المراجع باللغة العربية :

1) العزاوى، رحيح يونس كرو(٢٠٠٨). مقدمة فى منهج البحث العلمى، الطبعة الأولى، المملكة الأردنية الهاشمية ، عمان، دار دجلة للنشر.

1) aleazawaa , rahih yunis kuru (2008). muqadimat faa manhaj albahth aleulmaa , altabeat al'uwlaa , almamlakat al'urduniyat alhashimiat , eamaan , dar dijlat lilnashri.

2) المحميد، ناصر إبراهيم (٢٠١٧). إدارة المشاريع الإحترافية، الطبعة الثانية، المملكة العربية السعودية، الرياض، مكتبة الملك فهد الوطنية.

2) almahmid , nasir 'iibrahim (2017). 'iidarat almasharie al'iihtirafiat , altabeat althaaniat , almamlakat alearabiat alsaeudiat , alriyad , maktabat almalik fahd alwataniati.

3) المشهدانى، سعد سلمان (٢٠١٧). مناهج البحث الإعلامى، الطبعة الأولى، الأمارات العربية المتحدة، العين، دار الكتاب الجامعى.

3) almashhadanaa , saed salman (2017). manahij albahth al'iielamaa , altabeat al'uwlaa , al'amarat alearabiat almutahidat , aleayn , dar alkitaab aljamaeaa.

4) بن محمد ،حسين بن حسن (٢٠٠٣). إفتراضات إستخدام لإختبارات (ت) ، رسالة ماجستير ، جامعة أم القرى ، كلية التربية ، المملكة العربية السعودية ، مكة المكرمة.

4) bin muhamad , husayn bin hasan (2003). 'iiftiradat 'iistikhdam li'iikhtibarat (t) , risalat majistir , jamieat 'umm alquraa , kuliyat altarbiat , almamlakat alearabiat alsaeudiat , makat almukaramati.

5) عبد الرشيد،إبراهيم (٢٠٠٦). إدارة مشروعات التشييد، الطبعة الثانية ، جهورية مصر العربية ، القاهرة ، دار النشر للجامعات .

5) eabd alrashid , 'iibrahim (2006). 'iidarat mashrueat altashyid , altabeat althaaniat , jumhuriat misr alearabiat , alqahirat , dar alnashr liljamieati.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية :

1- Arino J., Murga G., Campo R., Eletxigerra I.& Ampuero P. (2012), Building information models for astronomy projects, Proceedings of SPIE The International Society for Optical Engineering.

2- Chavada R., Dawood N.& Kassem M. (2012), Construction workspace management: The development and application of a novel planning approach and tool, Electronic, Journal of Information Technology in Construction.

3- Harris.D. & David, A. (2007), National Building Information Modeling Standard, USA National Institute of Building Sciences.

4- Kerzner, H. (2017). Project Management system Approach to planning Scheduling and Controlling, 12th Edition, USA, John Willey &Sons P&T.

5- Messner, J., Anumba, C., Dubler, C., Goodman, S., Kasprzak, C., Kreider, R., Leicht, R., Saluja, C. & Zikic, N. (2019). BIM Project Execution Planning Guide, Version 2.2, USA, The Pennsylvania State University.

6- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G. and Teicholz, P. (2018). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Mangers, Designers, Engineers and Contractor, Third Edition, USA, John Wiley & Sons.