



النهج المبتكرة في تصميم المساحات الداخلية من خلال النمذجة البارامترية

د. أمينة سعد المطيري
دكتوراه الفلسفة في الفنون الجميلة، الديكور قسم (العمارة الداخلية)، جامعة الإسكندرية، مصر
البريد الإلكتروني: Dr.ameenaaa@gmail.com

الملخص

يستعرض هذا البحث تأثير النمذجة البارامترية على أساليب التصميم التقليدية، وكيف ساعدت في فتح آفاق جديدة لتصميم المساحات الداخلية، تعتمد النمذجة البارامترية على إنشاء تصاميم قائمة على معايير قابلة للتغيير، مما يمنح المصممين مرونة وديناميكية في تعديل الأشكال والمساحات، يناقش البحث دور الأدوات التكنولوجية المتقدمة في تطوير حلول تصميم مبتكرة، مع التركيز على استخدام تقنيات مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والواقع الافتراضي لدعم التصميم البارامترية، كما يسلط الضوء على أهمية الاستدامة، من خلال تكامل التصميم البارامترية مع مواد صديقة للبيئة، ويتناول البحث أيضاً التحديات التي تواجه المصممين، بما في ذلك التعقيد التقني والتكاليف المرتبطة بهذه التكنولوجيا، في الختام، يقدم البحث توصيات لتعزيز تبني هذه التقنيات على نطاق أوسع لتحسين جودة التصميم الداخلي والاستجابة لاحتياجات المستخدمين المتطورة.

الكلمات المفتاحية: التصميم الداخلي، النمذجة البارامترية، التصميم المستدام، التصميم البارامترية.



Innovative Approach to Interior Space Design through Parametric Modeling

Dr. Amina Saad Al-Mutairi

PhD in Fine Arts, Decoration Department (Interior Architecture), Alexandria University, Egypt

Email: Dr.ameenaaa@gmail.com

ABSTRACT

This research examines the influence of parametric modeling on traditional design approaches and its role in expanding the possibilities of interior design. Parametric modeling is based on creating designs driven by adjustable parameters, offering designers greater flexibility and dynamism in modifying shapes and spaces. The study explores the contribution of advanced technological tools in developing innovative design solutions, emphasizing technologies like 3D printing and virtual reality that support parametric design. It also underscores the significance of sustainability by integrating parametric designs with eco-friendly materials. Furthermore, the research addresses the challenges faced by designers, such as the technical complexity and the costs linked to these technologies. In conclusion, the study presents recommendations to encourage the broader adoption of these technologies, aiming to enhance the quality of interior design and meet the changing needs of users.

Keywords: Interior design, parametric modeling, sustainable design, parametric design.

**مشكلة البحث:**

- يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:
- كيف يمكن للنمذجة البارامترية أن تغير من أساليب التصميم الداخلي التقليدية؟
- ما مدى تأثير النمذجة البارامترية في زيادة مرونة وديناميكية تصميم المساحات الداخلية؟
- ما هي الأدوات التكنولوجية المتقدمة التي تدعم النمذجة البارامترية في تصميم المساحات الداخلية، وكيف تساهم في تطوير حلول مبتكرة؟
- كيف يمكن دمج النمذجة البارامترية مع مواد صديقة للبيئة لتعزيز الاستدامة في تصميم المساحات الداخلية؟
- ما هي التحديات التقنية والاقتصادية التي يواجهها المصممون عند استخدام النمذجة البارامترية في التصميم الداخلي؟
- إلى أي مدى يمكن أن تساهم النمذجة البارامترية في تحسين جودة التصميم الداخلي وتلبية الاحتياجات المتغيرة للمستخدمين؟

أهداف البحث:

- استكشاف تأثير النمذجة البارامترية على أساليب التصميم الداخلي التقليدية.
- تحديد الأدوات والتقنيات التكنولوجية المتقدمة المستخدمة في النمذجة البارامترية وتأثيرها على تطوير حلول تصميم مبتكرة.
- استعراض أمثلة تطبيقية لابتكارات في التصميم الداخلي باستخدام النمذجة البارامترية.
- تحديد التحديات التقنية والاقتصادية التي تواجه المصممين عند استخدام النمذجة البارامترية.
- تقديم توصيات لتوسيع نطاق تبني النمذجة البارامترية في مجال التصميم الداخلي.
- دراسة تأثير استخدام تكنولوجيا مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والواقع الافتراضي في دعم النمذجة البارامترية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على التحولات الحديثة في تصميم المساحات الداخلية بفضل النمذجة البارامترية، والتي تمنح المصممين مرونة غير مسبوقة في ابتكار تصاميم متغيرة وديناميكية، يساهم البحث في فهم كيفية توظيف التقنيات المتقدمة، مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والواقع الافتراضي، لدعم الابتكار في التصميم، بالإضافة إلى دراسة دور هذه النماذج في تحقيق الاستدامة من خلال دمج مواد صديقة للبيئة، كما يعالج البحث التحديات التي تواجه المصممين، مما يساهم في توجيه الممارسات المستقبلية نحو تحسين جودة التصميم الداخلي وتلبية احتياجات المستخدمين المتغيرة.

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي الذي يتناول تحليل الابتكارات والتقنيات المستخدمة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والواقع الافتراضي، كما سيتم تحليل التحديات المرتبطة بها من خلال مقابلات أو استبيانات مع مصممين مختصين في هذا المجال، وبالتالي ستساهم هذه المنهجية في تقديم توصيات عملية لتبني النمذجة البارامترية على نطاق أوسع في التصميم الداخلي.

المقدمة:

في ظل التطور التكنولوجي المتسارع، أصبح التصميم الداخلي يشهد تغييرات جذرية بفضل تقنيات النمذجة البارامترية، التي أحدثت نقلة نوعية في أساليب التصميم التقليدية، تعتمد هذه النماذج على معايير قابلة للتعديل تسمح للمصممين بخلق تصاميم ديناميكية ومرنة تلبي الاحتياجات الوظيفية والجمالية على حد سواء، إن استخدام النمذجة البارامترية في تصميم المساحات الداخلية لا يقتصر على ابتكار أشكال هندسية معقدة فقط، بل يتعدى ذلك إلى تحسين الكفاءة والاستدامة من خلال دمج مواد صديقة للبيئة وتقنيات متقدمة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والواقع الافتراضي، يهدف هذا البحث إلى استكشاف النهج المبتكرة في تصميم المساحات الداخلية باستخدام النمذجة البارامترية، من خلال دراسة تأثير هذه التقنية على التصميمات الحديثة، وتحديد التحديات والفرص التي



تقدمها، بالإضافة إلى تقديم توصيات لتعزيز استخدامها في المستقبل بما يلبي احتياجات المصممين والمستخدمين على حد سواء.⁽²⁾

1- تعريف التصميم الداخلي وتأثيره على المساحات الداخلية: التصميم الداخلي:⁽²⁾

التصميم الداخلي هو عملية تخطيط وتنسيق المساحات الداخلية للمباني بهدف تحسين الوظيفة والجمالية والراحة، يشمل هذا المجال اختيار الألوان، والأثاث، والإضاءة، والمواد، والتخطيط المكاني، ليتمكن المصممون من خلق بيئات تتناسب مع احتياجات المستخدمين وتفضيلاتهم.

أهمية التصميم الداخلي في الهندسة المعمارية:⁽²⁾

يعد التصميم الداخلي جزءاً أساسياً من الهندسة المعمارية، حيث يساهم في خلق مساحات وظيفية وجمالية تعزز من تجربة المستخدم وتحقق أهداف العمارة، ويتضح أهميته من خلال الآتي:

- **تحسين الوظائف:** يساهم التصميم الداخلي في تنظيم المساحات بشكل يتوافق مع الاستخدام العملي، مما يسهل الحركة والتفاعل في البيئة الداخلية.
- **توفير الراحة:** يركز التصميم الداخلي على خلق بيئات مريحة وصحية، مما يؤثر إيجابياً على جودة حياة الأفراد.
- **الجمالية:** يعزز التصميم الداخلي الجمال البصري للمساحات، مما يجعلها أكثر جذباً وإلهاماً، ويعكس هوية المكان.
- **الاستدامة:** من خلال اختيار المواد والتقنيات المناسبة، يمكن أن يساهم التصميم الداخلي في تحقيق الاستدامة البيئية وتقليل البصمة الكربونية.
- **التأثير النفسي:** يؤثر التصميم الداخلي على الحالة النفسية للأشخاص، حيث يمكن أن يعزز من الشعور بالراحة والهدوء أو النشاط والحيوية، بناءً على عناصر التصميم المستخدمة.
- **الابتكار:** يساهم التصميم الداخلي في إدخال أفكار جديدة وتقنيات حديثة، مما يعزز من الابتكار في العمارة والتخطيط الحضري.

2- النمذجة البارامترية ودورها في التصميم الداخلي:

النمذجة البارامترية هي تقنية تصميم تعتمد على استخدام معايير وقيم متغيرة لخلق نماذج هندسية معقدة، في التصميم الداخلي تلعب النمذجة البارامترية دوراً محورياً في تعزيز الإبداع والمرونة، حيث تتيح للمصممين تعديل الأشكال والتوزيعات بشكل ديناميكي وفقاً للإحتياجات والمتطلبات، من خلال إدخال متغيرات مثل الأبعاد، والمواد، والإضاءة، يمكن للنمذجة البارامترية إنتاج تصميمات مبتكرة تتسم بالتعقيد الجمالي والوظيفي، كما تدعم هذه التقنية تكامل عناصر مثل الاستدامة والراحة من خلال إمكانية محاكاة الأداء البيئي والتفاعل مع المستخدمين، مما يساهم في تحسين جودة المساحات الداخلية وتلبية احتياجات الأفراد بطرق جديدة ومبتكرة.⁽¹⁰⁾

3- التصميم الداخلي التقليدي مقابل التصميم البارامترية:

بينما يركز التصميم الداخلي التقليدي على الثبات والطرق المعروفة، يقدم التصميم البارامترية نهجاً ديناميكياً ومرناً يمكن المصممين من الابتكار والتكيف مع احتياجات المساحات الداخلية بطرق جديدة وفعالة، ويتضح الفرق بينهما كما يلي:⁽³⁾

التصميم الداخلي التقليدي:

النهج: يعتمد على طرق تصميم ثابتة، حيث يتم وضع الخطط والتصاميم بشكل يدوي وبدون الاعتماد على معايير قابلة للتعديل.

التخطيط: غالباً ما تكون المساحات مصممة وفقاً لنماذج معروفة وممارسات سابقة، مما قد يحد من الإبداع والابتكار.

المرونة: صعوبة في تعديل التصميمات بعد اكتمالها، حيث يتطلب ذلك تغييرات جذرية قد تكون مكلفة ومرهقة.

التركيز: يركز عادةً على الجوانب الجمالية والوظيفية، ولكن قد يفتقر إلى التكيف مع احتياجات المستخدمين المتغيرة.

**التصميم البارامتري: (6)**

النهج: يعتمد على استخدام البرمجيات والتقنيات الحديثة التي تسمح بإنشاء تصاميم تعتمد على معايير وقيم قابلة للتعديل.

التخطيط: تتيح للمصممين خلق أشكال معقدة ومتنوعة من خلال تعديل المتغيرات بسهولة، مما يفتح المجال أمام الابتكار.

المرونة: يوفر إمكانية إجراء تغييرات سريعة على التصميم استجابة للاحتياجات المتغيرة، مما يسهل التكيف مع متطلبات المستخدمين.

التركيز: يدمج بين الجوانب الجمالية والوظيفية مع تحقيق الاستدامة، حيث يمكن محاكاة الأداء البيئي واحتياجات المستخدمين بشكل فعال.

مزايا وعيوب التصميم الداخلي التقليدي: (8)

المزايا: يوفر التصميم الداخلي التقليدي استقراراً وموثوقية، حيث يعتمد على أساليب مثبتة ومعروفة تتيح للمصممين تحقيق نتائج موثوقة، كما يسهل هذا النهج على العملاء فهم العمليات، مما يساعد في توقع النتائج النهائية، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تكون التكاليف أقل بسبب استخدام مواد وتقنيات تقليدية.

العيوب: من جهة أخرى، يعاني التصميم التقليدي من نقص في المرونة والإبداع، حيث قد يكون صعباً تعديل التصميمات بعد اكتمالها، هذا يمكن أن يؤدي إلى تصميمات غير ملائمة لاحتياجات المستخدمين المتغيرة، كما قد يحد من إمكانية الابتكار.

مزايا وعيوب التصميم البارامتري: (5)

المزايا: يوفر التصميم البارامتري مرونة وديناميكية، حيث يسمح بإجراء تغييرات سريعة وسهلة على التصميم استجابة للاحتياجات المتغيرة، كما يتيح خلق أشكال معقدة ومبتكرة لم تكن ممكنة في التصميم التقليدي، مما يعزز من الإبداع ويعطي فرصاً جديدة للتصميم المستدام.

العيوب: ومع ذلك، يمكن أن تكون التكاليف المرتبطة بالبرمجيات والتكنولوجيا المستخدمة في التصميم البارامتري مرتفعة، بالإضافة إلى الحاجة إلى مهارات تقنية متقدمة. قد يواجه المصممون أيضاً تحديات تتعلق بالتعقيد الفني، مما يتطلب وقتاً وجهداً إضافياً لتحقيق نتائج مرضية.

4- تعريف النمذجة البارامتريّة: (1)

مفهوم النمذجة البارامتريّة في التصميم الداخلي يشير إلى استخدام تقنيات تصميم تعتمد على متغيرات وقيم قابلة للتعديل لإنشاء نماذج هندسية معقدة، في هذا السياق، تعمل النمذجة البارامتريّة على تحديد المعلمات الأساسية مثل الأبعاد، والمواد، والتوزيعات، مما يمكن المصممين من تطوير تصميمات مرنة وقابلة للتكيف، ومن هنا تعتبر النمذجة البارامتريّة أداة قوية في التصميم الداخلي، تعزز من الإبداع والابتكار وتلبي الاحتياجات المتغيرة للمستخدمين.

أمثلة عملية لمشاريع النمذجة البارامتريّة:**- المقر الرئيسي لشبكة CCTV:**

المقر الرئيسي لشبكة CCTV في بكين (شكل 1)، الصين، الذي صممه ريم كولهااس وأولي شيرين من شركة OMA، يُعد مثالاً بارزاً للتصميم البارامتري بفضل شكله الملنوي ومتعدد الأوجه. أتاح استخدام النمذجة البارامتريّة للمعماريين تحسين الأداء الهيكلي للمبنى وابتكار معلم معماري يتميز بالديناميكية البصرية والتميز الهندسي.



مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانيا والجنما

Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com

ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810

Volume (113) October 2024

العدد (113) أكتوبر 2024



(شكل 1)

المقر الرئيسي لشبكة CCTV من الخارج والداخل

المصدر: <https://nazmiyalantiquerugs.com/blog/beijing-cctv-building-asian-architecture/>

- متحف جوجنهايم (The Guggenheim Museum):

متحف جوجنهايم في بلباو (شكل 2)، إسبانيا، الذي صممه المعمار فرانك جيري، يُعتبر مبنى أيقونيًا يتميز بشكله المعقد والعضوي، والذي تحقق بفضل استخدام برامج النمذجة البارامترية. تعكس الأشكال السائلة والأسطح المنحنية للمتحف الإمكانيات الفائقة للتصميم البارامترية في خلق تعبيرات معمارية استثنائية.



(شكل 2)

متحف جوجنهايم من الخارج والداخل

المصدر: <https://www.guggenheim-bilbao.eus/en/the-building>

5- الأدوات والتقنيات المستخدمة في النمذجة البارامترية:

هناك العديد من الأدوات والتقنيات المستخدمة في النمذجة البارامترية في التصميم الداخلي، حيث تساهم هذه الأدوات والتقنيات في تعزيز الابتكار والفعالية في تصميم المساحات الداخلية، مما يؤدي إلى نتائج أكثر دقة وجودة، ومن أبرزها: (11)

- برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد:

Rhino: برنامج مشهور يستخدم في النمذجة البارامترية، يتيح إنشاء أشكال هندسية معقدة.
Grasshopper: مكون إضافي لـ **Rhino** يسمح بإنشاء تصاميم بارامترية من خلال واجهة بصرية تعتمد على السحب والإفلات.

- برامج التصميم الداخلي:

SketchUp: يقدم أدوات سهلة الاستخدام للنمذجة، مع إمكانية إضافة عناصر بارامترية عبر إضافات مختلفة.
Revit: برنامج BIM (نموذج المعلومات البناء) يتيح النمذجة البارامترية وتكامل البيانات في التصميم.



- أدوات التحليل: Ladybug & Honeybee: مكونات إضافية لبرامج مثل Grasshopper تستخدم لتحليل الأداء البيئي وتقييم الاستدامة.
- تقنيات التصنيع: الطباعة ثلاثية الأبعاد: تنتج إنتاج نماذج فعلية من التصاميم البارامترية، مما يساعد في اختبار الأفكار بشكل ملموس.
- القطع بالليزر: يستخدم في إنتاج عناصر تصميم معقدة بدقة عالية.
- التطبيقات البرمجية: Fusion 360: يستخدم في التصميم الهندسي والنمذجة البارامترية، مع ميزات التعاون عبر الإنترنت.
- أدوات إدارة المشاريع: Asana & Trello: تساعد في تنظيم عمليات التصميم وتنسيق الفرق، خاصة في المشاريع الكبيرة المعتمدة على النمذجة البارامترية.
- 6- كيفية تحديد المعايير والمتغيرات في التصميم البارامترية: (12)
- تحديد المعايير والمتغيرات في التصميم البارامترية هو عملية حيوية تساهم في تشكيل النماذج وتعديلها بناءً على احتياجات معينة، ومن خلال إتباع عدة خطوات يمكن للمصممين تحديد المعايير والمتغيرات بفعالية في التصميم البارامترية، مما يساهم في إنتاج تصميمات مبتكرة وقابلة للتكيف، مما يلي خطوات كيفية القيام بذلك:
- تحديد الأهداف التصميمية:
- تحديد ما يريده المصمم من تحقيقه من خلال التصميم، مثل الوظيفة، الجمالية، الاستدامة، أو التكاليف، هذه الأهداف ستساعد في توجيه تحديد المعايير.
- تحديد المعايير الأساسية:
- الأبعاد: مثل الطول، العرض، والارتفاع، والتي تحدد حجم العناصر.
- المواد: اختيار المواد المستخدمة في التصميم، مثل الخشب، المعدن، أو الزجاج، بناءً على الخصائص المطلوبة.
- الإضاءة: تحديد نوع الإضاءة، كالإضاءة الطبيعية أو الصناعية، وكيفية توزيعها في المساحة.
- استخدام البرمجيات:
- استخدم برامج مثل Grasshopper أو Revit لتحديد المعايير والمتغيرات بطريقة بصرية، يمكن إعداد خوارزميات بسيطة تربط بين المتغيرات والمعايير.
- التحليل والتجريب:
- يجب تجربة القيم المختلفة للمتغيرات وملاحظة كيف تؤثر على التصميم، أيضاً يمكن أن يتضمن ذلك محاكاة الأداء أو استخدام أدوات تحليل بيئية.
- التفاعل مع المستخدمين:
- الحصول على ملاحظات من المستخدمين المحتملين أو الأطراف المعنية لتحديد متطلبات جديدة أو تعديل المعايير الحالية بناءً على تجاربهم واحتياجاتهم.
- التوثيق والتعديل:
- يجب توثيق جميع المعايير والمتغيرات وتعديلها حسب الحاجة، هذا سوف يساعد في الحفاظ على مرونة التصميم واستجابته للاحتياجات المتغيرة.
- 7- النهج المبتكرة في استخدام النمذجة البارامترية: (4)
- تجمع النهج المبتكرة بين الفعالية والجمالية، مما يعزز تجربة التصميم الداخلي ويتيح إنشاء مساحات فريدة تلبي احتياجات المستخدمين وتحقق الاستدامة، ويتضح من خلال الآتي:
- تصميم مخصص وفقاً للاحتياجات الفردية:
- تستخدم النمذجة البارامترية لإنشاء تصاميم مخصصة تلبي احتياجات المستخدمين الخاصة، يمكن تعديل الأبعاد والميزات بسهولة لتناسب المساحات الفريدة واحتياجات الأشخاص الذين سيستخدمونها.
- تجميع البيانات وتحليل الأداء:
- يتم جمع البيانات المتعلقة بكفاءة الطاقة، والإضاءة، والتدفق الهوائي، يمكن استخدام هذه البيانات لتطوير نماذج تتسم بالكفاءة وتحقق أفضل أداء بيئي.

**التجربة التفاعلية:**

من خلال دمج تقنيات الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR)، يمكن للزوار والمستخدمين استكشاف المساحات الداخلية بشكل تفاعلي، هذه التجارب تعزز الفهم وتسمح بإجراء تعديلات قبل بدء التنفيذ.

دمج الاستدامة:

تساعد النمذجة البارامترية في دمج مواد صديقة للبيئة، مثل إعادة تدوير المواد واستخدام تقنيات البناء المستدام، يمكن محاكاة الأداء البيئي للمساحات للتأكد من كفاءتها واستدامتها.

ابتكار الأشكال والتصاميم:

يمكن للنمذجة البارامترية خلق أشكال هندسية معقدة لا يمكن تحقيقها بطرق التصميم التقليدية، يسمح ذلك بخلق تصميمات فريدة وجذابة تعكس الابتكار.

إدارة المشاريع بشكل فعال:

يسهل استخدام البرمجيات البارامترية إدارة المشاريع، حيث يمكن تحديث جميع العناصر تلقائيًا عند تعديل أي متغير، هذا يساعد في توفير الوقت وتقليل الأخطاء.

التعاون بين الفرق:

تدعم النمذجة البارامترية التعاون بين مختلف التخصصات (مثل الهندسة المعمارية، والهندسة المدنية، وتصميم الديكور)، حيث يمكن للفرق العمل على نفس النموذج في الوقت نفسه.

التحسين المستمر:

نتائج النمذجة البارامترية إجراء تعديلات وتحسينات مستمرة على التصميمات بناءً على التغذية الراجعة والتغيرات في الاحتياجات، مما يؤدي إلى نتائج نهائية أفضل.

8- التكامل بين النمذجة البارامترية والتكنولوجيا الحديثة في التصميم الداخلي: (7)

التكامل بين النمذجة البارامترية والتكنولوجيا الحديثة يساهم في تحسين جودة التصميمات الداخلية، ويعزز من فعالية العمل، ويحقق استدامة أكبر في المشاريع، وذلك يتحقق من خلال:

- التصميم التفاعلي:

تتيح النمذجة البارامترية استخدام أدوات تفاعلية مثل الواجهات الرسومية، مما يمكن المصممين من تعديل المعايير بشكل فوري واستكشاف التصميمات في الوقت الحقيقي.

- الواقع الافتراضي والواقع المعزز:

تستخدم تقنيات VR و AR لتقديم تجارب غامرة، مما يسمح للمستخدمين بالتفاعل مع التصميمات قبل تنفيذها، وبالتالي تحسين الفهم والتواصل.

- التحليل البيئي:

يتم دمج برامج تحليل الأداء البيئي مع النمذجة البارامترية لتقييم تأثير التصميم على استهلاك الطاقة والإضاءة وجودة الهواء، مما يعزز الاستدامة.

- الطباعة ثلاثية الأبعاد:

يسهل استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد إنتاج نماذج فعلية من التصميمات البارامترية، مما يسمح بفحص التفاصيل والتعديلات بشكل أكثر دقة.

- التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي:

يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات والتنبؤ بالاتجاهات، مما يساعد في تحسين التصميمات بناءً على تفضيلات المستخدمين.

- تخصيص التصميم:

تتيح النمذجة البارامترية دمج المتغيرات الشخصية في التصميمات، مما يوفر مساحات مخصصة تلبي احتياجات الأفراد.

أمثلة على تصميمات بارامترية وتكنولوجيا البناء الحديثة:**- مركز تايبيه للفنون المسرحية (Taipei Performing Arts Center):**

مركز تايبيه للفنون المسرحية (تايبيه، تايوان) (شكل 3)، الذي صممه شركة OMA، يعد مشروعًا ثوريًا يجسد التكامل بين التصميم البارامترية وتكنولوجيا البناء المتقدمة. تم تطوير الشكل الهندسي المعقد للمبنى من خلال



أدوات النمذجة البارامترية، بينما اعتمدت عملية البناء على استخدام مكونات مسبقة الصنع وتقنيات التصنيع الرقمية لتحقيق الأهداف التصميمية المعقدة.



(شكل 3)

مركز تايبيه للفنون المسرحية من الخارج والداخل

المصدر: <https://www.taipetimes.com/News/taiwan/archives/2022/01/16/2003771467>

- مركز حيدر علييف (Heydar Aliyev Center):

مركز حيدر علييف (باكو، أذربيجان) (شكل 4)، الذي صممه المهندس المعمارية زها حديد، يتميز بتصميم بارامترية متقدم ينسجم بسلاسة مع تقنيات البناء الحديثة، وقد أتاح الشكل العضوي المتدفق للمبنى استخدام برامج النمذجة البارامترية جنباً إلى جنب مع تقنيات بناء متطورة، مثل الألواح الخرسانية المسلحة بالألياف الزجاجية والأنظمة الهيكلية المبتكرة.



(شكل 4)

مركز حيدر علييف من الخارج والداخل

المصدر: <https://www.wernersobek.com/projects/heydar-aliyev-center>

- مركز لندن للرياضيات المائية (London Aquatics Centre):

مركز لندن للرياضيات المائية (لندن، المملكة المتحدة) (شكل 5)، الذي صممه المهندس المعمارية زها حديد، يمثل نموذجاً مبدعاً يجمع بين النمذجة البارامترية وتكنولوجيا البناء المتقدمة، تم تحقيق هيكل السقف المتموج، المستلهم من حركة الماء، باستخدام برامج التصميم البارامترية وطرق البناء الحديثة، مثل التصنيع المسبق والتصنيع الرقمي، مما يعكس تكامل الابتكار في التصميم والتنفيذ.



(شكل 5)

مركز لندن للرياضيات المائية من الخارج والداخل

المصدر: <https://www.archdaily.com/161116/london-aquatics-centre-for-2012-summer-olympics-zaha-hadid-architects>

9- دور النمذجة البارامترية في تحقيق الاستدامة في تصميم المساحات الداخلية: (9)

تلعب النمذجة البارامترية دورًا محوريًا في تعزيز الاستدامة في تصميم المساحات الداخلية من خلال تحسين الأداء البيئي واستخدام الموارد بشكل فعال وإنتاج تصميم مستدام، ويظهر ذلك من خلال:

تحليل الأداء البيئي:

تتيح النمذجة البارامترية محاكاة الأداء البيئي للمساحات، مما يمكن المصممين من تقييم استهلاك الطاقة وتوزيع الإضاءة، مما يؤدي إلى تحسين كفاءة الطاقة.

إختيار المواد المستدامة:

تساعد في تحديد واختيار مواد بناء صديقة للبيئة، مما يقلل من التأثير البيئي ويعزز من الاستدامة من خلال تقليل النفايات واستخدام الموارد المتجددة.

التصميم الفعال للمساحات:

تساهم في تحسين استخدام المساحات، مما يقلل من الحاجة إلى توسيع المباني الجديدة، ويساعد في استغلال المساحات الموجودة بشكل أكثر كفاءة.

التكيف مع الظروف المتغيرة:

يوفر التصميم البارامترى القدرة على تعديل المساحات استجابة للتغيرات في الاحتياجات أو الظروف المناخية، مما يعزز من استدامة الاستخدام على المدى الطويل.

حلول مبتكرة:

يشجع على تطوير تصميمات جديدة وغير تقليدية تدمج بين الجماليات والكفاءة، مما يساهم في تقديم حلول مبتكرة تتماشى مع معايير الاستدامة.

التقليل من النفايات:

من خلال محاكاة العمليات وتقييم الأبعاد بشكل دقيق، يمكن تقليل الفاقد من المواد خلال مرحلة البناء، مما يساهم في تقليل النفايات.

دمج تقنيات متقدمة:

يسهل استخدام تقنيات مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد، مما يسمح بإنشاء عناصر معمارية معقدة بطريقة أكثر كفاءة وأقل استهلاكًا للمواد.

أمثلة على تصميمات بارامترية صديقة للبيئة:

مركز بوليت (The Bullitt Center) :

مركز بوليت (سياتل، الولايات المتحدة الأمريكية) (شكل 6) هو مشروع مصمم من قبل شركة ميلر هال بارتشرشيب، ويُعتبر نموذجًا رائدًا في مجال البناء المستدام، يتميز المركز بعناصر تصميم معيارية تعزز من



مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانيا والجنما

Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com

ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810

Volume (113) October 2024 العدد (113) أكتوبر 2024



الإضاءة الطبيعية والتهوية، تم تصميم المبنى ليكون منتجاً للطاقة، حيث ينتج طاقة أكثر مما يستهلك، ويتضمن المشروع تقنيات متقدمة مثل الألواح الشمسية، وأنظمة تجميع مياه الأمطار، ومراحيض تسميد.



(شكل 6)

مركز بوليت من الخارج والداخل
المصدر: <https://bullittcenter.org>

كلية بارتليت للهندسة المعمارية (Bartlett School of Architecture):

كلية بارتليت للهندسة المعمارية (لندن، المملكة المتحدة) (شكل 7) تمثل توسيعاً مبتكراً صممه المهندسون المعماريون هوكينز براون، حيث يتميز الهيكل الخشبي بتصميم معياري يهدف إلى تعظيم الإضاءة الطبيعية والتهوية، يتضمن المبنى استخدام مواد وتقنيات مستدامة، مثل الأسطح الخضراء وأنظمة تجميع مياه الأمطار، مما يساهم في تعزيز أدائه البيئي.



(شكل 7)

كلية بارتليت للهندسة المعمارية من الداخل والخارج

المصدر: https://issuu.com/bartlettarchucl/docs/design_anthology_ug4

10- التحديات التي تواجه التصميم البارامتري: (2)

هناك العديد من التحديات والصعوبات التقنية والهندسية التي قد تواجه المصممين عند استخدام النمذجة البارامتريّة، وتتطلب مواجهة هذه التحديات استراتيجيات مدروسة وتعاوناً فعالاً بين الفرق لتحقيق نتائج ناجحة في استخدام النمذجة البارامتريّة، من أهم هذه التحديات:

- **التعقيد التقني:** يتطلب استخدام النمذجة البارامتريّة مهارات تقنية متقدمة، مما قد يشكل تحدياً للمصممين غير المتمرسين في البرمجيات الخاصة بالنمذجة.



- **توافق البرمجيات:** قد تواجه الفرق صعوبات في تكامل البرمجيات المستخدمة في النمذجة مع الأدوات الأخرى، مما يمكن أن يعيق سير العمل.
- **تحليل البيانات:** يتطلب العمل بالنمذجة البارامترية جمع وتحليل كميات كبيرة من البيانات، مما قد يكون معقدًا ويتطلب مهارات في تحليل البيانات.
- **التحكم في الجودة:** قد يؤدي التصميم القائم على المعايير المتغيرة إلى تحديات في الحفاظ على الجودة، حيث يمكن أن تؤثر التعديلات المستمرة على النتائج النهائية.
- **إدارة التغيير:** التعديلات المتكررة قد تتسبب في ارتباك أو عدم توافق بين الفرق، مما يستلزم إدارة دقيقة للتغيير وتواصل فعال.
- **فهم التصميم:** قد يكون من الصعب على بعض الأعضاء غير التقنيين فهم التصميم المعقدة الناتجة عن النمذجة البارامترية، مما يمكن أن يؤدي إلى مشكلات في التواصل.
- **الحاجة إلى التدريب:** يتطلب استخدام النمذجة البارامترية تدريبًا مستمرًا للمصممين والمهندسين لضمان استخدام الأدوات بكفاءة، مما يتطلب وقتًا وجهداً إضافيًا.
- **المتطلبات البيئية:** يمكن أن تفرض المتطلبات البيئية والقوانين المحلية قيودًا على التصميم، مما قد يتعارض مع إمكانيات النمذجة البارامترية.
- **الصعوبات المتعلقة بالتكلفة والوقت في تنفيذ التصميم البارامترية:** (2)
- تتطلب معالجة هذه الصعوبات التخطيط الدقيق والتعاون الفعال بين الفرق لتحقيق التنفيذ الناجح للتصميمات البارامترية في الوقت المحدد وضمن الميزاني، ومن هذه الصعوبات:
- **التكاليف المرتفعة للبرمجيات:** يتطلب التصميم البارامترية استخدام برمجيات متقدمة، والتي غالبًا ما تكون باهظة الثمن، مما يضيف عبئًا ماليًا على المشروع.
- **التكاليف الإضافية للتدريب:** يتطلب استخدام النمذجة البارامترية تدريبًا متخصصًا للمصممين والمهندسين، مما يزيد من التكاليف الإجمالية للمشروع.
- **وقت التعلم:** قد يستغرق التعرف على البرمجيات والأدوات الجديدة وقتًا طويلاً، مما يؤخر بدء العمل الفعلي على المشروع.
- **التعقيد في إدارة التغييرات:** التعديلات المتكررة في التصميمات البارامترية يمكن أن تؤدي إلى تأخيرات في التنفيذ، مما يؤثر على الجدول الزمني للمشروع.
- **زيادة الوقت اللازم للتخطيط:** تتطلب النمذجة البارامترية تخطيطًا دقيقًا وجمع بيانات شاملة، مما قد يستغرق وقتًا أطول مقارنةً بأساليب التصميم التقليدية.
- **التكامل مع العمليات الإنشائية:** يمكن أن يؤدي تنفيذ التصميمات البارامترية إلى تعقيد العمليات الإنشائية، مما يتطلب مزيدًا من التنسيق ويزيد من الوقت والتكاليف.
- **تقدير التكاليف:** يصعب تقدير التكاليف بدقة عند استخدام تصميمات معقدة، مما قد يؤدي إلى تجاوز الميزانية المحددة.
- **التحكم في الجودة:** العمليات المعقدة قد تزيد من احتمالية الأخطاء، مما يستلزم وقتًا إضافيًا للتحقق والتحقق من الجودة.

النتائج:

- تحسين الكفاءة التصميمية مقارنة بالأساليب التقليدية.
- زيادة المرونة والتكيف في التصميمات لتلبية احتياجات العملاء.
- تحقيق الاستدامة وتقليل البصمة البيئية للمشاريع.
- تعزيز الإبداع وتطوير أشكال هندسية مبتكرة وغير تقليدية.
- تحسين التواصل والتعاون بين الفرق المختلفة وتقليل الأخطاء.
- استخدام تقنيات مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد والواقع الافتراضي لتقديم نماذج فعلية.
- تحديد تحديات مثل التعقيد التقني والحاجة إلى تدريب متخصص.



مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانياث والائماا

Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com

ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810

Volume (113) October 2024

العدد (113) أكتوبر 2024



التوصيات:

- تشجيع المؤسسات التعليمية على تضمين النمذجة البارامترية في المناهج الدراسية لتدريب الطلاب.
- زيادة الاستثمارات في البرمجيات والتقنيات الحديثة لتعزيز فعالية التصميم.
- توفير ورش عمل ودورات تدريبية للمصممين لتطوير مهاراتهم في النمذجة البارامترية.
- دعم التعاون بين المهندسين المعماريين والمصممين الداخليين لتحسين نتائج المشاريع.
- تشجيع البحث والتطوير في مجالات الاستدامة والمواد الصديقة للبيئة.
- تعزيز استخدام الواقع الافتراضي في عمليات التصميم والتفاعل مع العملاء.
- متابعة التحديثات في التقنيات الجديدة لضمان تطبيق أفضل الممارسات.

المراجع

- 1- A. H. van der Laan, M.J.L. Van Tooren, "Parametric Modeling of Movables for Structural Analysis" Aerospace Research Central, 22 May 2012.
- 2 - Amirkasra Ehteshami, "The influence of interior design on house" Research Gate, October 2019.
- 3- Barbulianno "18 Eco-Friendly Building Materials That Help You Save Energy and The Earth" Barbulianno , Oct 16, 2020.
- 4- Danhaive, Renaud Alexis , "Combining parametric modeling and interactive optimization for high-performance and creative structural design" 20 August 2015.
- 5-Javier Monedero "Parametric design: a review and some experiences" Science Direct, Volume 9, Issue 4, July 2000, Pages 369-377
- 6- Luka Koumari, "What is Parametric Design in Architecture?" Parametric Architecture, February 18, 2022.
- 7- Mai Ahmad Fakhrey Farhat Musa, "Digital architecture and its impact on modeling of interior design of spaces" INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH, VOLUME 4, ISSUE 1, 2021, 226 – 260..
- 8- Mary Anne Beecher, "Designing Criticism: Integrating Written Criticism in Interior Design Education" Saga Journal, Volume 31, Issue 3, May 2006.
- 9- Muen Zhang "The applications of parametric design in green building" Earth and Environmental Science, 2020.
- 10- Osama Hassan Ismail Ali, "Parametric Modeling and Enhance the Creative Side in Interior Architecture Design" Dira sat: Human and Social Science, Vol. 49 No. 5 (2022).
- 11- Ruben Ruckmark "Design Software History: Parametric Design in Architecture: Evolution, Technologies, and Future Trends" NOVEEDGE, June 24, 2024,
- 12- Suman Sudhakaran, "3DEXPERIENCE: Unlock Advanced Parametric Design Options" Javeline, July 8, 2024.