IRAQI Academic Scientific Journals
العراقية المجلات الأكاديمية العلمية
مجلة كلية الكوت الجامعة
ISSN (E) : 2616 - 7808 II ISSN (P) : 2414 - 7419
www.kutcollegejournal.alkutcollege.edu.iq
k.u.c.j.sci@alkutcollege.edu.iq
عدد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الدولي الخامس للإبداع والابتكار للمدة من 13 - 14 كانون الأول 2023

استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تزيين العمارة المعاصرة

م .نورس عدي علي [1]

المستخلص

تعد التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي من أهم المجالات التي تؤثر على التطور والتقدم في مختلف المجالات، بما في ذلك مجال العمارة وتصميم المساحات المعمارية. يعتبر الذكاء الاصطناعي أداة قوية يمكن استخدامها لتحسين جمالية ووظائف المباني المعاصرة، وتعزيز تجربة المستخدم والاستدامة البيئية. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تزيين العمارة المعاصرة وتحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين المظهر الجمالي للمباني المعاصرة وتحديد التحديات المتعلقة بتطبيقاته والفرص المتاحة للاستفادة منه. وكانت مشكلة البحث بالتساؤلات التالية: ما هي الأساليب المختلفة المستخدمة في إنشاء أنماط وزخارف الذكاء الاصطناعي؟ وايضا ما هي الفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي في تحسين الإبداع في تزيين العمارة؟ يتضمن البحث إطارًا نظريًا ناقش مفهوم الذكاء الاصطناعي و استخداماته في التزيين العمارة المعاصرة وقدم امثلة عن اشهر المباني التي تم تنفيذها بالذكاء الاصطناعي، يعتمد البحث على المنهج الوصفي بطريقة التحليل للوصول إلى النتائج. وكانت اهم النتائج : يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في إنشاء أنماط وزخارف معمارية جديدة وخلاقة، والتي قد لا تكون ممكنة باستخدام الأساليب التقليدية. يمكن للذكاء الاصطناعي زيادة إنتاجية المهندسين المعماريين من خلال تبسيط المهام المعقدة. يمكن أن يفعل ذلك من خلال استخدام أدوات المساعدة الرقمية، وتحليل البيانات لتحديد الاتجاهات. ولقد خرج البحث بعدد من التوصيات اهمها: ينبغي على الباحثين والمهنيين الاطلاع على أحدث التقنيات والأدوات المتاحة في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في تزين المباني المعاصرة. يجب على الباحثين والمهنيين الانتباه إلى التحديات الأخلاقية والقانونية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم المباني.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي ، التزيين المعماري، المباني المعاصر

انتساب الباحث
[1] جامعة النهرين ، كلية الهندسة ، العراق، بغداد ،10001

[1] nawrasalquraeshe@yahoo.com

[1] **المؤلف المراسل**

معلومات البحث
تاريخ النشر: حزيران 2024

Exploring the Role of Artificial Intelligence in Enhancing Contemporary Architecture

Nawras Odai Al Quraeshe [1]

Abstract

Technology and artificial intelligence are among the most important fields that impact progress and development in various domains, including architecture and architectural design. Artificial intelligence is a powerful tool that can be used to enhance the aesthetics and functionality of contemporary buildings, as well as improve user experience and environmental sustainability. This study aims to explore the role of artificial intelligence in architectural decoration, analyze its role in enhancing the visual appearance of contemporary buildings, and identify the challenges and opportunities associated with its applications. The research problem is defined by the following questions: What are the different methods used in creating patterns and decorations using artificial intelligence? What are the potential benefits of artificial intelligence in enhancing creativity in architectural decoration? The research includes a theoretical framework that discusses the concept of artificial intelligence and its uses in contemporary architectural decoration, and provides examples of famous buildings that have been implemented using artificial intelligence. The research relies on a descriptive methodology with an analytical approach to reach the results. The key findings include the ability of artificial intelligence to assist in creating new and innovative architectural patterns and decorations that may not be possible using traditional methods. Artificial intelligence can increase the productivity of architectural engineers by simplifying complex tasks, using digital assistance tools, and analyzing data to identify trends. The research concludes with several recommendations, including the importance for

Affiliation of Author
[1] Univ AL nahrain, College of engineer, Iraq, Baghdad, 10001

[1] nawrasalquraeshe@yahoo.com

[1] **Corresponding Author**

Paper Info.
Published: June 2024

researchers and professionals to be aware of the latest technologies and tools available in the field of artificial intelligence and its applications in decorating contemporary buildings. Researchers and professionals should also pay attention to the ethical and legal challenges associated with using artificial intelligence in building design.

Keywords: Artificial intelligence, Architectural Decoration, Contemporary Buildings

المقدمة

تعد التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي من أهم المجالات التي تؤثر على التطور والتقدم في مختلف المجالات، بما في ذلك مجال العمارة وتصميم المساحات المعمارية. يعتبر الذكاء الاصطناعي أداة قوية يمكن استخدامها لتحسين جمالية ووظائف المباني المعاصرة، وتعزيز تجربة المستخدم والاستدامة البيئية. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تزيين العمارة المعاصرة، وتحديد التحديات المتعلقة بتطبيقاته والفرص المتاحة للاستفادة منه.

تزيين العمارة المعاصرة هو جزء أساسي من عملية التصميم المعماري، حيث يهدف إلى إضفاء الجمال والتفرد على المباني والمساحات الداخلية والخارجية. في السنوات الأخيرة، أصبح الذكاء الاصطناعي (AI) عاملًا مهمًا في تحسين عدة مجالات، بما في ذلك مجال تزيين العمارة المعاصرة.

تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي من أبرز التطورات التكنولوجية في العصر الحديث، حيث يتم تدريب النماذج الذكية على تعلم الأنماط والتحليل البصري واتخاذ القرارات المبنية على البيانات. يمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي تأثير كبير في تزيين العمارة المعاصرة، حيث يمكن استخدامه لتحليل الأنماط الجمالية والتوصيات التصميمية.

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تحسين عملية تزيين العمارة عبر استخلاص الأنماط التصميمية والألوان المناسبة والترتيبات المساحية المثالية. يمكن للتقنيات الذكية مثل تعلم الآلة والشبكات العصبية الاصطناعية تحليل البيانات المرئية وتحديد الاتجاهات الجمالية الشائعة وتوفير توجيهات للمصممين [1].

تعتبر العمارة الحديثة مجالًا يشهد تطورًا مستمرًا، حيث يسعى المهندسون المعماريون إلى تحقيق التصميمات المبتكرة والمستدامة و إن فهم دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز تصميم العمارة الحديثة يعتبر موضوعًا مهمًا للبحث والاستكشاف. من خلال دراسة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري وفهم فوائده وتحدياته، يمكن للمجتمع المعماري أن يستفيد من إمكانات هذه التكنولوجيا المبتكرة.

مشكلة البحث

مما تقدم يمكن تحديد مشكلة البحث بالتساؤلات التالية:

- ما هي الأساليب المختلفة المستخدمة في إنشاء أنماط وزخارف الذكاء الاصطناعي؟
- ما هي الفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي في تحسين الإبداع والاستدامة في تزيين العمارة؟

أهداف البحث

- تحليل دور الذكاء الاصطناعي في تحسين المظهر الجمالي للمباني المعاصرة.
- استكشاف الفرص المتاحة للاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تصميم و تزيين وجهات المباني المعاصرة.

اهمية البحث

1. يساهم البحث في فهم كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في تزيين العمارة المعاصرة،
2. يساعد في توسيع حدود المعرفة والتفكير المعماري. من خلال تحليل الأساليب والتقنيات المستخدمة
3. يساهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز استدامة المباني وزيادة كفاءة استخدام الطاقة. من خلال تحليل البيانات والمعلومات،
4. يمكن أن يساعد في تعزيز التواصل والتفاعل بين الذكاء الاصطناعي والمهندسين المعماريين.

حدود البحث

الحدود الموضوعية:

استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تزيين العمارة المعاصرة

الحدود مكانية:

تأثير الذكاء الاصطناعي في تزيين المباني المعاصرة في آسيا وأوروبا وأمريكا..

الحدود زمانية:

تحليل تطور استخدام الذكاء الاصطناعي في تزيين المباني المعاصرة خلال العقد الأخير (2008-2022).

منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي بطريقة التحليل للوصول للنتائج من خلال:

- مراجعة الأدبيات: سيتم إجراء مراجعة للأدبيات المتاحة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم المساحات المعمارية وتزيين العمارة المعاصرة.
- تحليل الدراسات السابقة: سيتم تحليل الدراسات والأبحاث السابقة التي استكشفت دور الذكاء الاصطناعي في مجال العمارة وتصميم المساحات المعمارية.

تحديد المصطلحات

الذكاء الاصطناعي: (Artificial Intelligence) هو مصطلح يستخدم لوصف القدرة التكنولوجية على تصميم وتطوير أنظمة حاسوبية تقوم بمحاكاة بعض قدرات الذكاء البشري. يهدف الذكاء الاصطناعي إلى إنشاء أنظمة تكنولوجية قادرة على القيام بمهام تعتبر ذكاءً بشكل مشابه للإنسان، مثل التفكير والتعلم واتخاذ القرارات ومعالجة اللغة الطبيعية والرؤية الحاسوبية والتعرف على الأنماط والتخطيط والاستدلال وغيرها لتحقيق هذا الهدف [2].

التزيين المعماري: (Architectural Ornamentation) هو مصطلح يشير إلى العناصر المزخرفة والديكورات التي تضاف إلى المباني والهياكل المعمارية لتعزيز جمالها وتعبير عن الأسلوب المعماري والثقافة المحلية. يمكن أن يشمل التزيين المعماري العديد من العناصر مثل النقوش، والزخارف، والأعمدة المزخرفة، والقواطع، والأقواس، والجدران المزخرفة، والأبواب، والشبابيك، والأقواس المزخرفة، والألواح الزخرفية، والعناصر الزخرفية في الواجهات [3].

العمارة المعاصرة: يشير إلى الاتجاه المعماري الذي يعكس الأفكار والمبادئ والتقنيات الحديثة في التصميم والبناء. تتميز العمارة المعاصرة بالابتكار والتجديد والتعبير عن الحداثة في الطرق المعمارية والمواد والتقنيات المستخدمة [4].

الاطار النظري

دمج الذكاء الاصطناعي في مجال العمارة

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) هو مجال من مجالات علوم الكمبيوتر يهتم بإنشاء أنظمة تكنولوجية قادرة على تنفيذ مهام تعتبر ذكاءً بشكل تشابهي لطرق التفكير والتعلم واتخاذ القرارات التي يقوم بها البشر. يهدف الذكاء الاصطناعي إلى تطوير تقنيات وأنظمة تكون قادرة على التفكير الذكي ومعالجة المعلومات بشكل مشابه للإنسان.

تتنوع مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي وتشمل طرق التعلم الآلي (Machine Learning) والشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks) ومعالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing) وتعلم الآلة العميق (Deep Learning) والروبوتات الذكية وأنظمة اتخاذ القرار الذكية والتعرف على الأنماط والتشبيه والتخطيط والتعلم الذاتي وغيرها [5]

يتم تحقيق الذكاء الاصطناعي عن طريق تطوير وتدريب نماذج وأنظمة حاسوبية تعتمد على البيانات والخوارزميات لاستخلاص الأنماط وتحليل المعلومات واتخاذ القرارات. يتطلب الذكاء الاصطناعي القدرة على التعلم والتكيف والتحسين مع مرور الوقت، وقدرة على فهم البيئة والتفاعل معها.

يُستخدم الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات مثل الروبوتات، والصناعة، والطب، والتجارة، والترفيه، والتعليم، وتحليل البيانات، وترجمة اللغة، وغيرها. يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة واتخاذ القرارات الذكية والابتكار في مجموعة واسعة من التطبيقات والصناعات.

يُعرف مصطلح الذكاء الاصطناعي في العمارة على أنه القدرة التي يتمتع بها الأجهزة والحواسيب الرقمية، من خلال الأنظمة والمعلومات، على تنفيذ مهام تشابه عملية التفكير والتعلم التي يقوم بها الإنسان. يتم ذلك من خلال إدخال مجموعة من البيانات والمعلومات للأجهزة، ثم يقوم النظام الذكي بتحليلها ومعالجتها بطرق ذكية .تاريخ دخول مفهوم الذكاء الاصطناعي في مجال العمارة يعود إلى بداية عام 2015، حين بدأت مجموعة من الباحثين والمطورين المتخصصين في الذكاء الاصطناعي بالعمل على تطوير تقنيات الحواسيب. تمكنت هذه التقنيات من تمكين الحواسيب من التعرف تلقائيًا على عناصر الصور وإضافة وصف دقيق لكل صورة [6].

وبعد نجاح هذه التقنية، بدأت مجموعة أخرى من المطورين في استخدام تقنية معاكسة لها. حيث سعوا إلى تطوير تقنية تسمح بتحويل النصوص المكتوبة إلى صور وعرضها جنبًا إلى جنب مع مجموعة من المقترحات لتصاميم جديدة تمامًا وغير مقتبسة.

أي أن الذكاء الاصطناعي في العمارة (Artificial intelligence in architecture) حاليًا يقوم على عملية إدخال وصف بكلمات بسيطة ودقيقة كتابيًا للحصول على مخرجات من صور وتصاميم ومقترحات، اعتمادًا على الوصف الذي قام المصمم أو المهندس بإدخاله للحاسب.

لقد حقق الذكاء الاصطناعي تقدمًا كبيرًا في مجال الهندسة المعمارية في السنوات الأخيرة. أصبحت أنظمة الذكاء الاصطناعي

جزءًا لا يتجزأ من عملية تصميم وبناء الهياكل المعقدة. يشير هذا التطور إلى تحول في العمليات المعمارية، حيث يتيح قدرات متميزة تمكن المهندسين المعماريين من تحسين التصميمات وتحقيق مستويات جديدة من الدقة.

يعمل دمج الذكاء الاصطناعي في الهندسة المعمارية على تبسيط عمليات التصميم بشكل كبير. يغطي ذلك إنشاء خيارات التصميم واختيار المواد وتحسين الكفاءة الطاقة وإدارة المشاريع. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز الاستدامة والسلامة والمرونة في المباني. يوفر القدرة على اتخاذ قرارات سريعة باستخدام الذكاء الاصطناعي مستوى كبيرًا من التحليل والبصيرة، مما يمكن المهندسين المعماريين من اتخاذ خيارات تصميم مدروسة ومدعومة بالبيانات.

بشكل عام، يعزز الذكاء الاصطناعي في الهندسة المعمارية الابتكار ويعمل على تحسين الكفاءة واتخاذ القرارات المستنيرة. يعد الذكاء الاصطناعي أداة فعالة تساعد في تحقيق تصميمات معمارية متقدمة وبيئة بنائية أكثر استدامة وآمنة.

استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجال العمارة

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال العمارة بعدة طرق مبتكرة ومفيدة. منها:

1. تحليل البيانات والتنبؤات: يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل كميات كبيرة من البيانات المعمارية والتاريخ المعماري والمعلومات الجغرافية، مما يساعد على توفير تنبؤات دقيقة بشأن استخدام المساحة واحتياجات التصميم والأداء المستقبلي للمباني.
2. تصميم مساحات داخلية مبتكرة: يمكن للذكاء الاصطناعي توليد تصاميم داخلية مبتكرة وفريدة من نوعها، باستخدام خوارزميات التعلم الآلي وتحليل الأنماط المعمارية السابقة. يمكن للنماذج الذكية أيضًا توفير توصيات لتحسين استخدام المساحة وتوزيع الأثاث وتنسيق الألوان.
3. تحسين الأداء البيئي والاستدامة: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة وإدارة النفايات وتصميم المباني الصديقة للبيئة. يمكن للنماذج الذكية تحليل البيانات البيئية والتنبؤ بالأثر البيئي لمختلف خيارات التصميم.
4. تحسين إجراءات البناء والصيانة: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين إجراءات البناء والصيانة، بما في ذلك جدولة المشاريع وتخطيط الموارد وتحليل سلامة المباني. يمكن استخدام النماذج الذكية لتوفير توصيات للمواد المناسبة وتخطيط العمليات بكفاءة أكبر.
5. تجربة المستخدم المحسنة: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين تجربة المستخدم في المباني المعمارية، مثل توجيه الزوار وتخطيط المسارات وتحليل تدفق الحركة. يمكن أيضًا استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير أنظمة التحكم الذكية والتفاعلية في المباني [7].

لقد اعتاد العديد من المهندسين المعماريين على جعل تصميماتهم تتم عبر العمليات الرقمية مثل نمذجة معلومات البناء(BIM) ، ويعمل الذكاء الاصطناعي على تغيير ما يمكن أن تفعله هذه النماذج. في العديد من النواحي، تعد التوائم الرقمية التي تحتوي على جميع الوصف الرسمي وبيانات الأداء للمبنى هي التطور التالي لـ .BIM يمكن أن يسمح الذكاء الاصطناعي باختبار هذه النماذج وحثها، وتكون قادرة على فحص مدى تأثير تغيير متغير واحد على أداء الطاقة في المبنى، أو اكتساب الحرارة الشمسية، أو إلقاء الظل عبر الشارع، ثم تعلم كيفية تحسين العمليات والتصميم بشكل مستمر ومستقل. يتم تغذية هذه التكنولوجيا الناشئة عن طريق أجهزة استشعار إنترنت الأشياء المتصلة بالشبكة والأجهزة التي تغذي البيانات مباشرة إلى التوائم الرقمية.

التصميم المعماري التقليدي والتصميم المعماري بالذكاء الاصطناعي

التصميم المعماري التقليدي يعتمد على المفاهيم والمبادئ التقليدية في تصميم المباني والمساحات الداخلية. يتطلب هذا النهج تفاعلًا مباشرًا مع المهندس المعماري والمصمم، حيث يتم دراسة الموقع والمتطلبات الوظيفية والجمالية وتطبيقها على المشروع المعين. [8]

تتضمن عملية التصميم المعماري التقليدي تحليل الموقع ودراسة البيئة المحيطة، وتصميم الخطوط العريضة للمبنى وتوزيع الفراغات الداخلية والخارجية، واختيار المواد والتشطيبات المناسبة، وتطوير الرسومات المعمارية المفصلة والمخططات والمقاطع والواجهات.

أما التصميم المعماري بالذكاء الاصطناعي، فهو يعتمد على استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لتعزيز عملية التصميم المعماري. يتيح الذكاء الاصطناعي للمهندسين المعماريين والمصممين استخدام أدوات وبرامج تحليلية وتصميمية متقدمة لتحسين كفاءة ودقة التصميم. [9]

من بين التطبيقات الشائعة للذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري هي النمذجة ثلاثية الأبعاد والتصور المعماري، وتحليل الأداء والتصميم البيئي، وتحليل الإضاءة وتدفق الهواء، وتحسين استهلاك الطاقة والاستدامة.

يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل كميات ضخمة من البيانات وتوليد أفكار وتصميمات بشكل أسرع وأكثر دقة. كما يمكن استخدامه في تحسين عمليات التصميم والتنفيذ وإدارة المشاريع المعمارية. [10]

التصميم المعماري التقليدي يعتمد على الخبرة والمهارة البشرية، في حين يستخدم التصميم المعماري بالذكاء الاصطناعي تقنيات التعلم الآلي والتحليل البياني. يمكن للتصميم التقليدي أن يكون محدودًا بإطار تصميمي وقواعد متعارف عليها، بينما يمكن للتصميم بالذكاء الاصطناعي استكشاف أفكار جديدة وتحقيق تجميل وابتكار أكبر. التصميم التقليدي قد يكون ثابتًا وغير قابل للتعديل، بينما يمكن للتصميم بالذكاء الاصطناعي أن يكون أكثر قابلية للتفاعل والتكيف. يمكن للتصميم بالذكاء الاصطناعي تحقيق دقة وتفصيل أكبر في تحليل البيانات والتنبؤات المعمارية، وتحسين استدامة المباني وكفاءتها [9].

يمكن تلخيص الاختلافات الرئيسية بين التصميم المعماري التقليدي والتصميم المعماري الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي في التزيين المباني فيما يلي:

التصميم المعماري التقليدي

يعتمد على الإبداع البشري والخبرة في إنشاء أنماط وزخارف معمارية.

يمكن أن يكون عملية طويلة ومرهقة، حيث يتطلب من المهندسين المعماريين قضاء الكثير من الوقت في رسم واختبار التصاميم المختلفة.

يمكن أن يكون محدودًا من حيث الإبداع، حيث قد يجد المهندسون المعماريون صعوبة في إنشاء أنماط وزخارف جديدة وخلاقة [11].

التصميم المعماري الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي في التزيين.

يستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لإنشاء أنماط وزخارف معمارية.

يمكن أن يكون عملية أسرع وأكثر كفاءة، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي توليد كميات هائلة من التصاميم المحتملة في وقت قصير.

يمكن أن يكون أكثر إبداعًا، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي اكتشاف أنماط وزخارف جديدة لا يمكن تصورها من قبل البشر [12].

المزايا والعيوب المحددة للتصميم المعماري الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي في التزيين:

المزايا:

1. التصميم المعماري الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي في التزيين يوفر عددًا من المزايا التالية:
2. دقة وتفصيل أعلى: يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل كميات كبيرة من البيانات وتطبيق تقنيات التعلم العميق لتوليد تفاصيل دقيقة في التصميم المعماري والتزيين.
3. توفير الوقت والجهد: يمكن للذكاء الاصطناعي تسريع عملية التصميم والتزيين من خلال توليد أفكار وتصميمات بشكل أسرع وأكثر كفاءة، مما يوفر الوقت والجهد للمصممين.
4. تنوع وابتكار في التصميم: يمكن للذكاء الاصطناعي استكشاف أفكار جديدة وإمكانيات غير تقليدية في التزيين، مما يسمح بتحقيق تجميل أكبر وابتكار في التصميم المعماري.
5. تخصيص وفقًا للاحتياجات الفردية: يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل بيانات المستخدم وتفضيلاته وتوجيهاته لتقديم تصميم معماري مخصص وفقًا لاحتياجاته ومتطلباته الفردية [13].

العيوب:

على الرغم من المزايا العديدة للتصميم المعماري الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي في التزيين، إلا أنه يمكن أن يواجه بعض العيوب التالية:

1. اعتمادية التكنولوجيا: يعتمد التصميم المعماري بالذكاء الاصطناعي على التكنولوجيا والبرامج المتقدمة، وهذا يعني أنه يجب ضمان استقرار واعتمادية التكنولوجيا المستخدمة لتجنب أي مشاكل أو انقطاعات غير متوقعة.
2. القدرة البشرية المحدودة: قد يتطلب التصميم المعماري بالذكاء الاصطناعي مهارات ومعرفة خاصة لاستخدام الأدوات والبرامج المتطورة. قد يحتاج المصممون إلى تدريب وتطوير مهاراتهم للعمل بفعالية مع هذه التقنيات [14].
3. فقدان العنصر البشري: قد يتسبب الاعتماد الكبير على الذكاء الاصطناعي في فقدان العنصر البشري والابتكار الفردي. قد يفتقد التصميم المعماري الذي يعتمد بشكل كبير على الذكاء الاصطناعي بعضًا من الإبداع والتجربة الفريدة التي يمكن أن يقدمها المصممون البشريون.
4. الجوانب الثقافية والتراثية: قد يتعارض استخدام الذكاء الاصطناعي في تزيين العمارة المعاصرة مع الجوانب الثقافية

والتراثية للمجتمعات. يمكن أن يكون هناك تحدي في توفير توازن بين التصميم الحديث والابتكار وحفظ الهوية الثقافية والموروث العمراني التقليدي.

5. التحديات الأخلاقية والقانونية: قد تطرأ أسئلة وتحديات أخلاقية وقانونية عند استخدام الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري، مثل حماية البيانات الشخصية والخصوصية، وتأثير التكنولوجيا على العمل البشري وسوق العمل.

استخدام الذكاء الاصطناعي يمكن أن يؤثر بشكل كبير على جودة التصميم المعماري وجماليته.

هناك عدد من المزيات الايجابية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في العمارة منها:

1. تحسين دقة التصميم: يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة المهندسين المعماريين في تحسين دقة التصميم وتفاصيله. يمكن استخدام تقنيات التعلم الآلي والتحليل البياني لتحليل البيانات المعمارية واستخلاص الأنماط والتوجهات الجمالية، مما يسهم في تطوير تصاميم أكثر دقة وتعبيرًا عن الرؤية المعمارية.
2. تحسين التوازن بين الوظيفة والجمال: يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة المصممين في تحقيق التوازن المثالي بين الوظيفة والجمال في التصميم المعماري. يمكن استخدام تقنيات التحليل والتصنيف الذكي لتحديد المتطلبات الوظيفية والتوجهات الجمالية وتطوير تصاميم تجمع بين الاثنين بشكل متناغم.
3. تعزيز الابتكار والإبداع: يمكن للذكاء الاصطناعي توفير بيئة تفاعلية تساعد المصممين على استكشاف أفكار جديدة وإتقان تصاميم مبتكرة. من خلال تطبيق التعلم الآلي وتقنيات التوليد التلقائي للتصاميم، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في إلهام المصممين وتوفير حلاً مبتكرًا وفريدًا لتحقيق التصميم المعماري المتميز [15].
4. تحليل استجابة المستخدمين: يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل استجابة المستخدمين للتصاميم المعمارية وتقديم توصيات لتحسينها. من خلال تحليل البيانات المتعلقة بالاستخدام وتفضيلات المستخدمين، يمكن تكييف التصميم لتلبية احتياجاتهم وتحسين تجربتهم الجمالية.
5. توفير وقت وجهد في التصميم: يمكن للذكاء الاصطناعي تقليل الوقت والجهد المستخدم في عملية التصميم المعماري. بفضل قدرته على تحليل البيانات بسرعة وتوليد تصاميم بشكل آلي، يمكن للذكاء الاصطناعي تسريع عملية التصميم وتحسين كفاءته وفعاليته [16] .

الأدوات والبرمجيات المساعدة في التزيين المعماري بواسطة الذكاء الاصطناعي.

هناك العديد من والأدوات المستخدمة في تصميم واجهات المباني المعاصرة بمساعدة الذكاء الاصطناعي. ومن بين أهم هذه البرامج:

1. "Generative Design": هي تقنية تستخدم الذكاء الاصطناعي لتوليد تصاميم مبتكرة ومتطورة. تعتمد هذه البرامج على خوارزميات التعلم العميق والشبكات العصبية لتطوير تصميمات مختلفة وفقًا لمجموعة من المعايير والمتطلبات.
2. "Rhino/Grasshopper": برنامج Rhino 3D وإضافة Grasshopper تستخدم في تصميم الواجهات المعمارية المعاصرة. يتيح البرنامج إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد وإجراء تحسينات تلقائية باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي المختلفة.
3. "Autodesk Revit": يُعد Revit من Autodesk أحد البرامج الشهيرة المستخدمة في تصميم الواجهات المعمارية. يوفر البرنامج مجموعة متنوعة من الأدوات لتصميم وتحليل وتحسين الواجهات باستخدام الذكاء الاصطناعي [7].
4. "ArchiCAD": يعتبر ArchiCAD برنامجًا متكاملًا لتصميم الواجهات المعمارية المعاصرة. يوفر البرنامج أدوات قوية لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد وتحليل الأداء وتحسين التصميم باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
5. "Dynamo": هو برنامج يعمل على منصة Revit ويسمح بتطوير سكريبتات وخوارزميات مخصصة باستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين تصميم واجهات المباني وتحقيق الابتكار في العملية التصميمية [17].

ومن الأمثلة للمباني المعاصرة التي تم تصميم واجهاتها بواسطة الذكاء الاصطناعي بالاستعانة برمجيات الكمبيوتر:

1. مبنى The One في مدينة دبي، الإمارات العربية المتحدة، وهو مبنى سكني تم تصميمه بواسطة شركة OMA. تم تصميم الواجهة بواسطة برنامج Generative Design، وهو برنامج ذكاء اصطناعي قادر على إنشاء تصاميم هندسية معقدة من بيانات محددة.
2. مبنى The Tree of Life في مدينة رام الله، فلسطين، وهو مبنى ثقافي تم تصميمه بواسطة شركة Studio 8

Architects. تم تصميم الواجهة بواسطة برنامج Generative Design.

3. مبنى The Green Wall في مدينة بوينس آيرس، الأرجنتين، وهو مبنى سكني تم تصميمه بواسطة شركة Atelier 647. تم تصميم الواجهة بواسطة برنامج Generative Design.
4. مبنى The Living Wall في مدينة بانكوك، تايلاند، وهو مبنى سكني تم تصميمه بواسطة شركة Phaidon Architects. تم تصميم الواجهة بواسطة برنامج Generative Design.
5. مبنى The Cloud في مدينة مكسيكو سيتي، المكسيك، وهو مبنى سكني تم تصميمه بواسطة شركة Foster + Partners. تم تصميم الواجهة بواسطة برنامج Generative Design.
6. مبنى Citicape House متعدد الاستخدامات في لندن، تم تصميمه من قبل استوديو شيبارد روبسون في لندن، كما موضح في الشكل رقم (1) يقع المبنى في منطقة Culture Mile في العاصمة البريطانية.

شكل رقم (1) يوضح مبنى Citicape House في لندن

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التزيين المعماري

تقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل التصميم التوليدي والخوارزميات الجينية، إمكانيات هائلة للمهندسين المعماريين ومطوري العقارات. تساعدهم هذه التقنيات على تقديم حلول معمارية رائعة ومتطورة في وقت قصير لا يمكن تحقيقه باستخدام الأساليب التقليدية. [18] على الرغم من أن التصميم التوليدي ليس جديدًا في مجال الهندسة المعمارية، إلا أن استخدامه كان محدودًا بسبب تعقيده. يتطلب تنفيذ هذه التقنية تحليل كميات ضخمة من البيانات لإنشاء التصميم المثلى، وهذا يستدعي خبراء مهندسين معماريين متخصصين [19].

نلاحظ العديد من المباني التي تم تصميمها باستخدام التكنولوجيا الذكية في مراحل تصميمها استخدامًا عكسيًا للتصميم التقليدي. يتجلى ذلك في تزيينات وتصميمات داخلية فريدة التي تم إضافتها بواسطة الذكاء الاصطناعي لواجهات هذه المباني. ومن بين هذه الامثلة نجد مركز حيدر عليف، الذي تم تصميمه بواسطة مكتب زها حديد باستخدام التصميم التوليدي، يعتبر مثالاً بارزاً للإبداع في مجال الهندسة المعمارية. يشتهر المركز بتصميمه المبتكر والحديث، وتعتبر زها حديد من أبرز المعماريين الذين يستخدمون تقنيات التصميم المتطورة [19].

في عام 2022، استخدمت شركة CONIX.AI الذكاء الاصطناعي لتصميم مجموعة من الفلل السكنية في دبي. استخدمت الشركة تقنية التصميم التوليدي لإنشاء أكثر من 1000 تصميم محتمل للفلل، والتي تم تصفيتها بعد ذلك على أساس العوامل مثل كفاءة الطاقة والجماليات [20].

و ايضا قامت الشركة بتصميم مبنى تجاري ثوري وجذاب بصرياً لأحد مطوري العقارات. خلال مرحلة التصميم، طلبت الشركة من المطور تقديم رؤيته واحتياجاته من التصميم، ثم أدخلت هذه المعلومات في محرك التصميم التوليدي الأول من نوعه. نتج عن ذلك إنتاج عدة تصاميم متوافقة مع المعايير المطلوبة، والتي سمحت بالوصول إلى التصميم الأنسب بناءً على تفضيلات المطور العقاري كما موضح في الشكل رقم (2) .

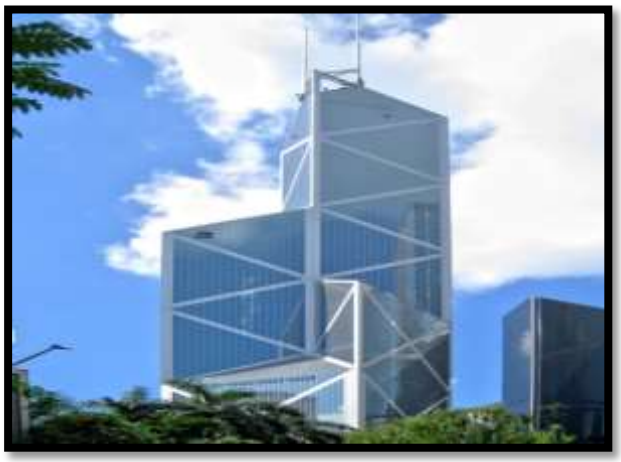
شكل رقم (2) يوضح تصميم لمبنى إداري، تم انجازه من قبل شركة CONIX.AI

يعد برج بنك الصين في هونغ كونغ هو مبنى ارتفاعه 367.4 مترًا ويعتبر واحدًا من أبرز المعالم الحديثة في المدينة. تم الانتهاء من بناء المبنى في عام 1990 وهو يمتد على مساحة إجمالية تبلغ حوالي 130,000 متر مربع.

واجهة برج بنك الصين مميزة بتصميمها المعماري الفريد. يتكون المبنى من ستة أجزاء رئيسية، وهو مصمم على شكل مستطيل يتدرج في اتساعه من الأسفل إلى الأعلى، مما يعطيه مظهرًا هندسيًا مميزًا. تتميز الواجهة بواجهة زجاجية خارجية تعكس ضوء الشمس وتخلق تأثيرًا بصريًا جذابًا.

تم استخدام تقنيات متقدمة نت برمجيات الذكاء الاصطناعي الرائدة في حينها في تصميم واجهة برج بنك الصين. يتميز المبنى بنظام إضاءة ليلي مذهل يستخدم 1,000 مصباح ليد لإنشاء ألوان وأشكال متغيرة تعكس روعة المبنى في الليل.

تجمع واجهة برج بنك الصين بين التصميم المعماري الجريء والتقنيات المتقدمة، كما موضح في الشكل رقم (3) وتتميز بجمالها وتأثيرها البصري الفريد، مما يجعلها واحدة من أهم المعالم الحضرية في هونغ كونغ [21].



شكل رقم (3) يوضح برج بنك الصين (هونغ كونغ)

إما برج أكوا (Aqua Tower) هو مبنى سكني فريد يقع في شيكاغو، الولايات المتحدة الأمريكية. تم تصميمه من قبل استوديو جانج المعماري وتم الانتهاء منه في عام 2009. تتميز واجهة برج أكوا بتصميمها العضوي والديناميكي. يتألف المبنى من سلسلة من الأرضيات التي تبرز وتنحني بشكل منحني للخارج والداخل، مما يخلق تأثيرًا بصريًا فريدًا ومتجدد. تم تصميم الألواح الزجاجية الموجودة على الواجهة بشكل مشابه لموجات الماء أو الأمواج، مما يعزز انسيابية التصميم ويضفي على المبنى مظهرًا ديناميكيًا وجذابًا.

تتنوع الألوان المستخدمة في الواجهة لبرج أكوا، حيث تتراوح بين اللون الأزرق والأخضر والرمادي، مما يعكس تأثير الضوء والظلال ويضفي على المبنى بعدًا جماليًا فريدًا. تعمل الألواح

الزجاجية على توفير حماية من العوامل الجوية وتساهم في تحسين كفاءة استخدام الطاقة داخل المبنى.

واجهة برج أكوا تعد عملاً فنيًا معماريًا مذهلاً وتمثالًا حديثًا للتصميم الإبداعي. يعكس التصميم الجريء والديناميكي روح المدينة الحضرية الحديثة ويجلب لمسة من الجمال والتجديد إلى سماء شيكاغو [22] كما موضح في الشكل (4).

شكل (4) يوضح واجهة برج أكوا

استنادا إلى خصائص التضاريس الأرضية، تم تصور البرج على أنه منظر طبيعي عمودي يتكون من التلال والوديان والبرك

مؤشرات الاطار النظري:

1. دمج الذكاء الاصطناعي في مجال العمارة يمكن أن يسهم في تحسين عمليات التصميم وتزيين المباني المعمارية بشكل فعال وفعّال.
2. استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجال العمارة والتصميم المعماري تشمل استخراج المعلومات المهمة من البيانات المعمارية، وتحليل المواقع والمناظر الطبيعية، وتحسين عمليات اتخاذ القرارات المعمارية.
3. التصميم المعماري التقليدي والتصميم المعماري بالذكاء الاصطناعي يمكن أن يتعاونا في تحقيق تصاميم فريدة ومبتكرة، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي أن يوفر إمكانيات إبداعية إضافية وتحسين الأداء المعماري.
4. التصميم المعماري الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي في التزيين يتميز بمزايا مثل زيادة الكفاءة والدقة في التصميم، وتحسين الوظائف والتجربة البصرية للمستخدمين. ومع ذلك، يجب مراعاة العيوب المحتملة مثل الاعتماد الزائد على التقنية وفقدان الجوانب الإنسانية والفنية في التصميم.
5. استخدام الذكاء الاصطناعي في تزيين العمارة يمكن أن يؤثر بشكل كبير على جودة التصميم المعماري وجماليته، حيث يمكن تحقيق توازن مثالي بين الوظائف والجمال والتوجهات الثقافية.
6. الأدوات والبرمجيات المساعدة في التزيين المعماري بواسطة الذكاء الاصطناعي توفر وسائل تحليل واستكشاف متقدمة، وتساعد على تحسين التصميم واتخاذ القرارات الأكثر دقة وفعالية.
7. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التزيين المعماري تشمل استخدام تقنيات التعلم العميق والتصنيف الآلي لتحسين عمليات التصميم واختيار العناصر المناسبة للتزيين والتصميم المعماري.

إجراءات البحث

مجتمع البحث: يتناول مجتمع البحث عدد من مصورات المباني المعاصرة التي تم تصميم واجهاتها بمساعدة ادوات الذكاء الاصطناعي ، اذ تألف مجتمع البحث من (12) أنموذجاً .

عينة البحث: تم استناد البحث إلى عينة قصدية بهدف تحقيق هدف الدراسة، حيث تم اختيار ثلاث عينات تتناسب مع موضوع البحث، وهو دراسة واستكشاف دور الذكاء الاصطناعي تحسين و تزيين واجهات المباني المعاصرة.

اداة البحث: بعد إطلاع على مجموعة من الصور والفيديوهات لأشهر المباني المنفذة بمساعدة الذكاء الاصطناعي ضمن الحدود الزمنية للبحث وعبر زيارة المواقع الرسمية لشركات المصممة ، تم توجيه البحث الى النهج النظري بأسلوب التحليل معتمداً على مراجعة الأدبيات المتعلقة بالموضوع ومؤشرات الإطار النظري، بهدف الوصول إلى نتائج البحث.

منهجية البحث : تم اعتماد المنهج الوصفي في البحث لأغراض التحليل، نظرًا لتناسبه مع موضوع الدراسة الحالية، ولأنه يوفر إجراءات تحليل أكثر دقة بهدف تحقيق أهداف البحث.

ثبات الأداة: تم التأكد من ثبات التحليل عن طريق الاتساق بين المحللين الخارجيين، أي الوصول إلى نفس النتائج عند استخدام خطوات التحليل والقواعد المعتمدة من قبل البحث.

تم اعتماد هذا الأسلوب في البحث لتأكيد الموضوعية، حيث تم عرض العينة على مجموعة من المحللين وتم تحقيق نسبة اتفاق بنسبة 100%.

تحليل نماذج العينة

نموذج رقم (1)

اسم المبنى: إنفينيتوس بلازا (Infinitus Plaza) [23,24,24,24]

المصمم :مهندسو زها حديد

الموقع : قوانغتشو، الصين

سنة الانشاء:2021

وكما موضح في شكل (5).

شكل (5): المبنى إنفينيتوس بلازا

وصف النموذج

يمتد إنفينيتوس بلازا على شكل مبنيين متشابكين يرمزان إلى اللانهائية، ويضم ساحات مترامية الأطراف ومساحات خارجية، و مبنيين مكونين من ثمانية طوابق متصلين بجسور علوية على مستويات متعددة. تتكون واجهة المبنين من ألواح الألمنيوم المزخرفة بالألماس والمثقبة. تميز الواجهة بلون النحاسي لامع يعكس الألواح المعدنية المصقولة الضوء بشكل جميل، مما يخلق تأثيرًا متلألئًا. تتميز الواجهة أيضًا بخطوطها المتموجة وأشكالها المنحنية التي تضفي على المبنى تأثيرًا ديناميكيًا وجذابًا. تعتبر

واجهة مبنى إنفينيتوس بلازا عنصرًا أساسيًا في تصميم المبنى، حيث تجسد الرمز الرياضي للانهاية وتخلق مظهرًا جماليًا يلفت الانتباه.

تحليل النموذج

تتميز واجهة المبنى بتكوينها من ألواح الألمنيوم المزخرفة بالألماس والمثقبة بأشكال هندسية معينية، والتي توزع بصفوف أفقية منتظمة على كامل مساحة الواجهة. تتميز الواجهة بمنحنيات متداخلة وفتحات غير متساوية التوزيع لتنظيم اكتساب الحرارة الشمسية. يظهر التصميم الخارجي للمبنى بشكل متعرج وديناميكي، مع وجود فتحات مغطاة بوحدات زجاجية ذات عزل مزدوج لتقليل الحرارة الزائدة واستهلاك الطاقة، مع توفير مساحات طبيعية وافرة من الضوء في الداخل.

تتميز الواجهة بالأشكال العضوية والمنحنيات التي تشكلها الحلقات المترابطة، ويتم تنفيذ التصميم بشكل انسيابي ومرن، مما يمنح الواجهة مظهرًا حديثًا وديناميكيًا. تتميز الزخارف أيضًا بتفاصيل هندسية دقيقة ومتقنة، حيث يتم تشكيل الألواح لتشكيل أنماط هندسية متناغمة ومتشابكة. تسهم هذه الزخارف في تحسين جمالية المبنى وإضفاء لمسة فنية راقية عليه. تعكس الأنماط الهندسية التفرد والابتكار في التصميم، وتعزز الطابع الحديث والديناميكي للمبنى. بالإضافة إلى الجمالية، تلعب الزخارف الألمنيومية دورًا وظيفيًا أيضًا، حيث تساهم في تنظيم اكتساب الحرارة الشمسية وتقليل تأثيرها على المبنى، كما تساعد في تحسين كفاءة استهلاك الطاقة من خلال توفير عزل حراري إضافي.

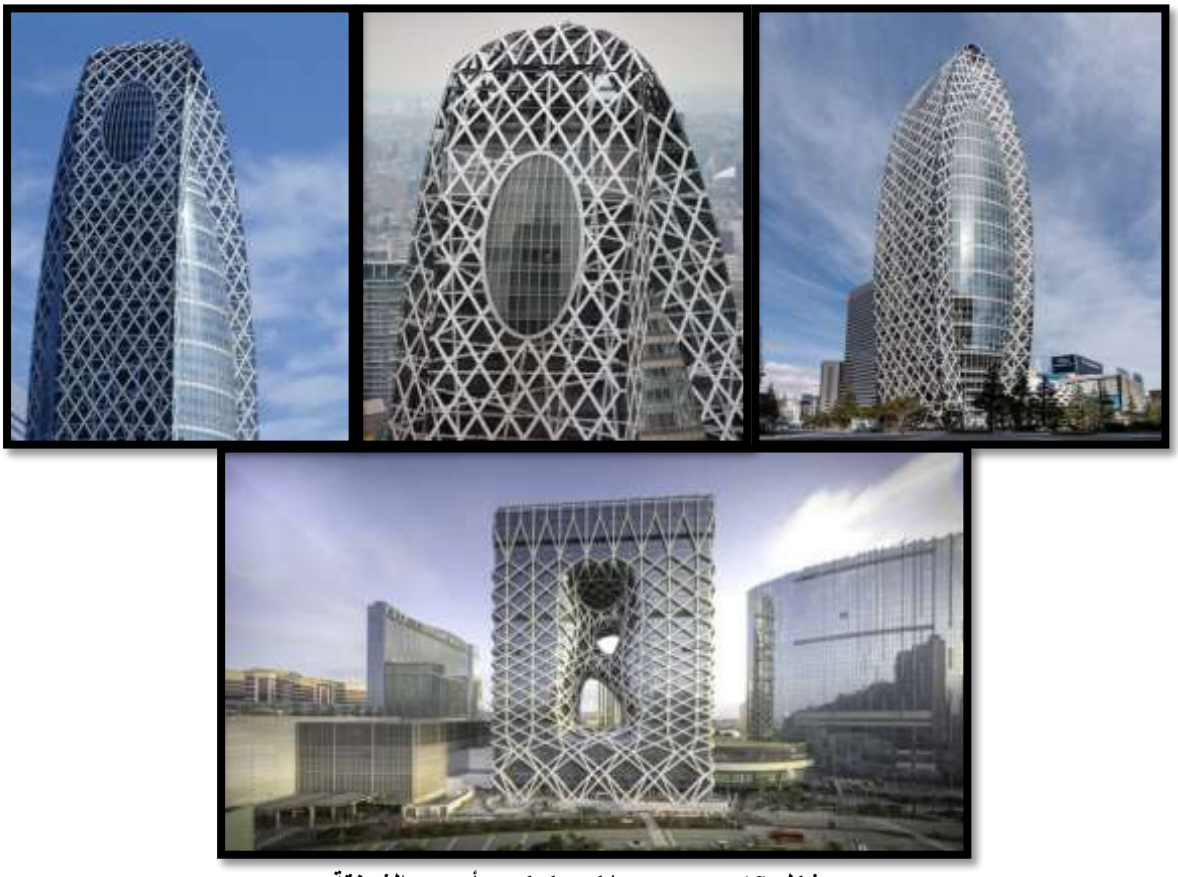
نموذج رقم (2)

اسم المبنى: برج مود جايكون كوكون أو برج الشرنقة [25]

المصمم: شركة Tange Associates

الموقع: منطقة نيشي-شينجوكو في منطقة شينجوكو، طوكيو، اليابان

سنة الانشاء: 2008 وكما موضح في شكل (6).



شكل (6): برج مود جايكون كوكون أو برج الشرنقة

وصف النموذج:

برج مود جايكون كوكون هو ناطحة سحاب تعليمية مميزة تقع في منطقة نيتشي-شينجوكو في طوكيو، اليابان. يبلغ ارتفاعه 204 مترًا (669 قدمًا) وهو ثاني أطول مبنى تعليمي في العالم. يضم البرج ثلاث مدارس مهنية: مدرسة طوكيو مود جايكون للأزياء، وكلية تكنولوجيا المعلومات HAL Tokyo، وكلية الطب شوتو إيك. يتميز البرج بشكله البيضاوي المنحني، والذي يسمح بتوزيع ضوء الشمس بشكل متساوٍ عبر الجزء الخارجي من المبنى. كما يقلل هذا الشكل من الإشعاع الحراري للمبنى وانبعاثات الغازات الدفيئة. يحتوي البرج المكون من 50 طابقًا على مخطط طابقي

يضم ثلاث قاعات دراسية مستطيلة في كل طابق. تحيط الفصول الدراسية بنواة داخلية مكتملة بالسلالم والمصعد. كما يضم البرج ثلاث صالات منفصلة للطلاب، بارتفاع كل منها ثلاثة طوابق.

تحليل النموذج:

واجهة مبنى برج مود جايكون كوكون أو برج الشرنقة، يتكون الهيكل من طبقتين من الألمنيوم الأبيض والزجاج الأزرق الداكن، يتقاطعان مع شبكة من الخطوط القطرية المائلة. يشبه شكل الشرنقة التي يرمز إلى مبنى يرعى الطلاب بداخله.

تتكون الطبقة الخارجية من ألواح الألمنيوم الأبيض، والتي تمتد من الأرض إلى أعلى المبنى. تتكون الطبقة الداخلية من الزجاج الأزرق الداكن، والتي تقع بين الطبقة الخارجية والخطوط القطرية المائلة. تخلق الخطوط القطرية شبكة من الأشكال الهندسية، والتي تعطي المبنى مظهرًا ديناميكيًا وحديثًا.

تتميز واجهة المبنى بمجموعة متنوعة من الميزات التي تجعلها فريدة من نوعها. أولاً، يتميز الهيكل بسطحه المنحني، والذي يخلق تأثيرًا مرئيًا مثيرًا للاهتمام. ثانيًا، تتميز الواجهة بألوانها الزاهية، والتي تجعل المبنى بارزًا في الأفق. ثالثًا، تتميز الواجهة بتصميمها الهندسي المعقد، والذي يخلق مظهرًا عصريًا وحديثًا.

نموذج رقم (3)

الاسم المبنى: فندق مورفيوس [26]

المصمم: زها حديد

الموقع: ماكاو، الصين

سنة الانشاء: 2018

وكما موضح في شكل (7)

شكل (7): فندق مورفيوس

وصف النموذج

فندق مورفيوس هو فندق فاخر من فئة الخمس نجوم يقع في منتجع مدينة الأحلام في ماكاو، الصين. تم تصميم الفندق من قبل المهندسة المعمارية البريطانية زها حديد، وهو تحفة هندسية مميزة. يتميز الفندق بتصميمه المنحني غير المتماثل، والذي يخلق تأثيرًا مرئيًا مثيرًا للاهتمام. يتكون الهيكل من طبقتين من الزجاج، تفصل بينهما طبقة من الألمنيوم. تخلق الخطوط المائلة في طبقة الألمنيوم شبكة من الأشكال الهندسية، والتي تعطي المبنى مظهرًا ديناميكيًا وحديثًا.

تحليل النموذج:

تتألف واجهة الفندق من شبكة معدنية متداخلة مكونة من صفوف معينية من الألمنيوم، تحيط بالهيكل بالكامل. تتباين المنحنيات المتعرجة للمبنى، حيث تكون أكبر في القاعدة وتتساوى في المنتصف، ثم تنحسر تدريجياً نحو القمة بشكل مثلثي. تتداخل هذه الشبكة المعدنية مع محيط الواجهة وتنسجم مع منحنيات المبنى. تم تركيب طبقة زجاجية خلف الشبكة المعدنية، وهي عبارة عن قطع زجاجية ثلاثية الشكل باللون الأزرق، وتركب على إطارات معدنية باللون الأسود تحيط بالجزء الخارجي للواجهة. يتم توزيع الأشكال المعينية بشكل متناغم ومتوازن، مما يخلق تباينًا لونيًا بين الهيكل المعدني الأبيض وطبقة الزجاج الزرقاء، ويسهم في جمالية المبنى بشكل عام. يتميز هذا التصميم الزخرفي الهندسي بتوزيع أشكال المعينية وتوازن الأحجام، مما يعطي الفندق طابع القوة والانتظام على الرغم من غياب التماثل. يتم تحقيق انسجام في توزيع الأشكال المعينية وتوازن في الحجوم، مما يخلق تباينًا جماليًا بين الهيكل المعدني الأبيض وطبقة الزجاج الزرقاء، ويضفي جمالًا على المبنى بشكل شامل.

النتائج:

1. زيادة التنوع في الأنماط والزخارف المعمارية: يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في إنشاء أنماط وزخارف معمارية جديدة وخلاقة، والتي قد لا تكون ممكنة باستخدام الأساليب التقليدية.
2. تحسين كفاءة عملية التصميم: يمكن للذكاء الاصطناعي تسريع عملية التصميم المعماري بشكل كبير، مما يوفر الوقت

والمال. يمكن أن يفعل ذلك من خلال توليد كميات هائلة من التصاميم المحتملة في وقت قصير، وتقييم هذه التصاميم بناءً على مجموعة متنوعة من المعايير.

3. تحسين الاستدامة البيئية: يمكن للذكاء الاصطناعي استخدام مواد وتقنيات بناء مستدامة لإنشاء مباني أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. يمكن أن يفعل ذلك من خلال تحليل بيانات الطقس والموقع، واختيار المواد والتقنيات التي تتوافق مع هذه الظروف.
4. تحسين تفاعل المستخدمين مع المباني: يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء زخارف معمارية تفاعلية يمكن للمستخدمين التفاعل معها. يمكن أن يفعل ذلك من خلال استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز، أو من خلال دمج التكنولوجيا في الزخارف نفسها.
5. تحسين سلامة المباني: يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين سلامة المباني من خلال المساعدة في تحديد نقاط الضعف المحتملة والمخاطر. يمكن أن يفعل ذلك من خلال تحليل البيانات الهيكلية، واستخدام تقنيات التعلم الآلي للتنبؤ بالمشاكل المحتملة.
6. خفض تكلفة البناء: يمكن للذكاء الاصطناعي خفض تكلفة البناء من خلال تقليل الحاجة إلى العمالة البشرية. يمكن أن يفعل ذلك من خلال أتمتة المهام الروتينية، وتحسين كفاءة عملية البناء.
7. زيادة الإنتاجية: يمكن للذكاء الاصطناعي زيادة إنتاجية المهندسين المعماريين من خلال تبسيط المهام المعقدة. يمكن أن يفعل ذلك من خلال استخدام أدوات المساعدة الرقمية، وتحليل البيانات لتحديد الاتجاهات.
8. تحسين جودة البناء: يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين جودة البناء من خلال المساعدة في ضمان الدقة والاتساق في التنفيذ. يمكن أن يفعل ذلك من خلال استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز، ومراقبة التقدم المحرز في البناء عن بعد.
9. زيادة جاذبية المباني: يمكن للذكاء الاصطناعي زيادة جاذبية المباني من خلال إنشاء أنماط وزخارف جديدة وخلاقة. يمكن أن يفعل ذلك من خلال استكشاف مجموعة متنوعة من الأشكال والألوان والمواد، وإنشاء أنماط وزخارف غير تقليدية وغير متكررة.
10. التفاعل البشري-الآلي في تصميم العمارة المعاصرة باستخدام الذكاء الاصطناعي: التعاون بين البشر والذكاء الاصطناعي في تصميم العمارة المعاصرة وتحسين التفاعل والتواصل بينهما.

التوصيات

1. التركيز على الاحتياجات العملية للمهندسين المعماريين: يجب أن يركز البحث على تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تساعد المهندسين المعماريين في حل المشكلات العملية التي يواجهونها. على سبيل المثال، يمكن أن يركز البحث على تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تساعد المهندسين المعماريين في إنشاء زخارف معمارية أكثر إبداعًا وكفاءة واستدامة.
2. التركيز على التكامل بين الذكاء الاصطناعي والمهارات البشرية: يجب أن يركز البحث على تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن دمجها بسلاسة مع مهارات المهندسين المعماريين البشرية. على سبيل المثال، يمكن أن يركز البحث على تطوير أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها من قبل المهندسين المعماريين لإنشاء زخارف معمارية مخصصة وشخصية.
3. التجارب الميدانية والتطبيقات العملية: يتعين على الباحثين والمهنيين اختبار وتقييم التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في تصميم المساحات المعمارية. يمكن تنفيذ تجارب ميدانية لتقييم تأثير التقنيات الذكية على تجربة المستخدم وأداء المباني المعاصرة.
4. التعاون بين الباحثين والمهنيين: يجب أن يتعاون الباحثون والمهنيون في هذا المجال لضمان أن تكون نتائج البحث قابلة للتطبيق عمليًا. يمكن أن يشمل هذا التعاون تنظيم ورش عمل ومؤتمرات لتبادل المعلومات والأفكار.
5. . الاهتمام بالجوانب الأخلاقية والقانونية: يجب على الباحثين والمهنيين الانتباه إلى التحديات الأخلاقية والقانونية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم المباني. يجب ضمان حماية خصوصية المستخدمين وتجنب أية تمييزات أو استغلال غير عادل للبيانات المستخدمة

المقترحات:

1. دراسة تطوير أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها لإنشاء أنماط وزخارف معمارية جديدة وخلاقة.
2. دراسة تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها لتحسين كفاءة عملية التصميم المعماري

3. دراسة تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها لتحسين الاستدامة البيئية للزخارف المعمارية
4. دراسة تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها لتحسين تفاعل المستخدمين مع المباني.

المصادر

[1]. العجمي ع. دور الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري والتزيين الداخلي. ؛ 2021.

[2]. McCarthy J,MML,RN,&SCE. A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. ; 1955.

[3]. السلطاني خ. واقع وآفاق العمارة في العراق. ؛ 1986.

[4]. Curtis WJR. Modern Architecture Since 1900: Phaidon Press; 1996.

[5]. Günay E,&GM. A Research on the Use of Machine Learning on Building. The European Journal of Research and Development. no y: p. 2(2), 224–240.

[6]. Haeusler MHaSL. AI in Architectural Design and Urban Planning. In In Proceedings of the 37th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture; 2017: (ACADIA).

[7]. الحوت عا. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التصميم المعماري والتزيين الداخلي. ؛ 2020.

[8]. Koutamanis Aea. rtificial intelligence in architectural design: Design Studies, vol. 24, no. 1, 2003, pp. 27-45.; 2003.

[9]. Sharma Pea. Artificial intelligence applications in architecture: A review of the literature.: Automation in Construction, vol. 105, 2019, pp. 245-257; 2019.

[10]. Veloso PaJR. rtificial intelligence in architecture: Generating conceptual design through deep learning: eCAADe, 2018, pp. 159-168.; 2018.

[11]. Li A,CY,GJ,&WX. rtificial Intelligence in Architectural Design: A Review. Frontiers in Built Environment: 6, 166. doi: 10.3389/fbuil.2020.00166; 2020.

[12]. Aish R. A review of artificial intelligence (AI) in architecture: Opportunities and challenges. 16(4), 282-300. doi: 10.1177/1478077118793645.:; 2018.

[13]. Veliz A,&HA. Artificial Intelligence and Its Impact on Architecture. 17(10), 209-215.:; 2019.

[14]. Retsin G,&JGM(). Robotic Building: Architecture in the Age of Automation: Thames & Hudson; 2019.

[15]. Celani Gea. Exploring the Use of Artificial Intelligence to Support the Design of Façade Patterns. In In Proceedings of the 23rd International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia; 2018: (CAADRIA).

[16]. Gero JS,aUK. AI in Architectural Design,In Handbook of Research on Computational Design and Creativity in Architecture and Urban Planning: IGI Global; 2020.

[17]. Menges AaSR. omputational Design Thinking: Computationally Designing Architectural Design Processes Using Machine Learning. Architectural Design. 2019: p. vol. 89, no. 2, 2019, pp. 22-29.

[18]. العواضي م. تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين التصميم المعماري والتزيين الداخلي. ؛ 2019.

[19]. فرج ه. كيف-يعزز-الذكاء-الاصطناعي-إبداع-وابتكار-الهندسة 9 2023 [cited 2023 ;.[Online]. -. 23.

[20]. سعد أ. الذكاء الاصطناعي في التزيين المعماري: تطبيقات حديثة ومستقبلية. مجلة العمارة العربية. 2023.

[21]. Du J. How I. M. Pei's Bank of China Tower

Changed Hong Kong’s Skyline. The University of Hong Kong. 2018 January.

[22]. Christiane Herr DLG. Parametric Design of Sculptural Fibre Reinforced Concrete Facade Components. In Conference: 23rd International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) ; 2018; China: www.researchgate.net. p. 319-328.

[23]. Plaza I. 971645/infinitus-plaza-zaha-hadid-architects. [Online].; 2021 [cited 2023 9 3. Available from: HYPERLINK "https://www.archdaily.com" https://www.archdaily.com .

[24]. Tower A. Aqua Tower. [Online].; 2023 [cited 2023. Available from: HYPERLINK "https://archello.com" https://archello.com .

[25]. cocoon-towe. 39167/mode-gakuen-cocoon-tower-tange-associates. [Online].; 2008 [cited 2023 9 24. Available from: HYPERLINK "https://www.archdaily.com" https://www.archdaily.com .

[26]. Hotel M. /896433/morpheus-hotel-zaha-hadid-architects. [Online].; 2018 [cited 2023 9 11. Available from: HYPERLINK "https://www.archdaily.com" https://www.archdaily.com .