كلية الهندسة بشبرا
FACULTY OF ENGINEERING AT SHOUBRA
ERJ
ISSN:1687-1340

ENGINEERING RESEARCH JOURNAL (ERJ)
Volume (52),Issue (2)
April 2023, pp:32-36
https://erjsh.journals.ekb.eg

Artificial intelligence and the future of architecture

الذكاء الاصطناعي ومستقبل العمارة

Sayed Abdel Halim [1] , Hossam El Din Hassan [2] , Ahmed Tarek [1,*]

[1] *Department of Architecture, Faculty of Engineering, Shoubra, Benha University.*
[2] *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Shoubra, Benha University.*
** Corresponding author*

E-mail address: sahaliem1@gmail.com, hossam@heliopolis-hctc.com, arch.ahmedtarek@gmail.com

ملخص البحث : قام العديد من الخبراء بتقييم أن الذكاء الاصطناعي هو أحد تقنيات المستقبل. نظرًا لأن التقنيات الجديدة تعمل على تطوير وإدخال مناهج جديدة لحل المشكلات ، فإنها أيضًا تجلب سلسلة من المشكلات الجديدة التي تحتاج إلى حل. وهذا بدوره يؤدي إلى ضرورة وجود خبراء ومهنيين جدد سيعملون على طليعة التقدم في الهندسة والعمارة ، لأن هذا يثير السؤال: ما هو تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير العمارة؟ هل سيصبح الذكاء الاصطناعي عاملاً ملهمًا في العمارة؟ هل ستغير نظرتنا إلى الأسلوب المعماري؟ لقد تقدمت الأساليب الجديدة لحل المشكلات في العمارة إلى ما بعد التعرف عليها. مع الكثير من التغيير في الطريقة التي يتم بها تحليل المداخل الفكرية التصميمية الجديدة ، لا يمكننا التنبؤ بالشيء الكبير التالي. الذكاء الاصطناعي (AI) لديه القدرة على تغيير كل شيء ؛ يمكن استخدامه لإنشاء المباني التي قد يعتقد البعض أنها مستحيلة. يمكن أن يغير بشكل جذري الطريقة التي ننظر بها إلى العمارة اليوم حيث يقدم الذكاء الاصطناعي حلولًا مبتكرة لمشاكل لم يكن الكثيرون قد فكروا بها من قبل.

أثبتت الأبحاث التي أجراها العديد من الخبراء أن الذكاء الاصطناعي هو فلسفة التطور في الفكر الانساني وتقنيات الحاسب الآلي في العمارة الذكية وأثرها على التصميم الداخلي هي دراسة الادراك ورصد ملامح التحول في الفكر الانساني وتقنيات الحاسب الآلي عن طريق رصد وتحليل الاختلافات الجوهرية في اسلوب ترجمة الافكار التصميمية ، التي حدثت بسبب دخول الحاسب الآلي (شريك) في العملية التصميمية وليس مجرد (أداة) لذلك كان لابد من تحليل تلك التحولات ، حيث تأثير الحاسب الألى على جوهر التصميم والتشكيل والوظيفة ، وحيث ظهور مفاهيم جديدة حكمت العملية التصميمية إلى جانب أثر ذلك على انتاج (مباني ذكية) مستجيبة ذات بيئة داخلية متكيفة افرزتها الثورة الرقمية ، ظهرت تشكيلات جديدة لا يمكن أن يصل اليها المصمم في ظل أدواته التقليدية ، فمع دخول القرن الواحد والعشرون ظهرت محاولة مختلفة لإظهار قدرة الإنسان على تطوير المواد، لإظهار التكنولوجيا وسيطرة العلم والذكاء الاصطناعي وبرامج الحاسب الألى، وعليه فان حدوث تلك التحولات نتيجة ثورة تكنولوجية ورقمية ومعلوماتية انعكست على العمارة والتصميم الداخلي، نقلت الابداع في التصميم والتنفيذ من الاعتماد على العقل البشري إلى التفاعل مع التكنولوجيا الذكية وتكنولوجيا الحاسب الألى لذا تسعى هذه الدراسة الى طرح رؤية مستقبلية الاتجاه التصميم في عصر الثورة الرقمية مع بداية القرن الواحد والعشرين، من خلال تتبع التحول في الفكر الانساني وتقنيات الحاسب الآلي في العملية التصميمية ومعرفة ادوات التصميم وسماته .

الكلمات الدالة: الذكاء الاصطناعي ، العمارة ، مستقبل العمارة ، برامج الذكاء الاصطناعي ، الحل التفاعلى الذكي ، تأثير الذكاء الاصطناعي على الحياة .

1- المقدمة

بدء العالم يتجه الى الرؤيه المستقبليه فى الإرتباط بين التنمية الاقتصاديه والبيئة, وأن الأشكال التقليديه للإستغلال الجائر للمواد الطبيعية تسبب ضغط على البيئة مع زياده الملوثات والمخلفات الضاره . وأصبحت فى الفتره الأخيره تظهر مشاكل فى العثور علي مواد بناء جديده ورخيصه ونظيفه, مما أدى إلى زياده التكلفة الكليه للمباني وتدنى جودتها, وأصبح تقنيات التطور لابد منه, فخلق بذالك مجالا للبحث عن التطور اللازم للتكنولوجيا في مجال التشييد والبناء. حيث أن التطور الهائل والثوره التكنولوجيا الحديثه هى الميزه الرئيسيه للقرن العشرين, ومن ثم ظهرت التقنيات الحديثه نتيجه تطور تلك التكنولوجيا في العصر الحديث، وقد أجمع الخبراء على أن أهم تطور تقني في النصف الأخير من القرن الحالي هو اختراع إلكترونيات وهو ما يوضح أن الاحتياج هو المحفز للتغير والتطور في العمل التصميمي مستفيدة من التطبيقات العلمية المتنوعة لملأ فجوات إحتياجه فظهرت العديد من الاتجاهات التصميمية التي تهدف إلى التجاوب معها، خاصة الاحتياجات المتغيرة باستمرار أو يتوقع تغيرها فيما بعد، ولعل من أبرزها العمارة الديناميكية ، والتي تعتبر تطورا في نظريات العمارة وخروجها من شكلها الثابت إلى شكلها المتحرك. فنجد المبنى قد تحول إلى أقرب ما يكون إلى الكائن الحي، يتفاعل مع المتغيرات في إستجابة ديناميكية، فجعل خيال المصمم ليس له حد أمام ما يمكن أن تكون عليه البيئة السكنية، الأمر الذي كان دافعا للبحث في آخر التطورات والتقنيات والأساليب التي تخضع لتكنولوجيا العمارة والنظم المتحركة الخاصة بها. والنظم المتحركة موجودة بالفعل في المباني منذ القدم - وان إختلفت مستوياتها التطبيقية والتكنولوجية - ولا يخلو مبني من هذه النظم التي تشكل جزءا من وظيفته وتكوينه مثل الأبواب والنوافذ التقليدية، وقد تطورت هذه النظم تطورا كبيرا من الحركة اليدوية الى الحركة الإليكترونية مرورا بالحركة الميكانيكية، وتنوعت أيضاً ما بين حركة مكونات الفراغات الداخلية وحركة عناصر الاتصال الأفقي والرأسي وحركة الغلاف الخارجي للمبني وأيضا حركة إنتقالية للمبنى بالكامل، وبدأت مجموعة من المعاهد والجامعات تظهر إهتماما كبيرة بدراسة هذا الاتجاه المعماري الجديد، كما تبني هذا الاتجاه مجموعة من المعماريين والمصممين العالميين كالمعماريين ديفيد فيشر و بودو راش والمصمم تشاك هوبرمان كما أتاحت هذه النظم العديد من الحلول المعمارية التي لا تتيحها المنشآت في وضعها التقليدي الثابت، حيث تتغير أحداثيات وجهة المنشأ تبعا للاحتياج (وظيفية كان أو ترفيهية)، وتحول حالة الفراغ من مغلق الى مفتوح، فساهمت في عمل منشآت تقبل التعددية النفعية، بأن يتغير شكلها لتأخذ تشكيلات ووضعيات فراغية متنوعة، بحيث يمكن أن توظف لتحسين استغلال مساحات الفراغات، أو لتعدد المنافع والاستخدامات. ومن هنا ظهرت أهمية دراسة هذا الاتجاه في مجال التصميم الداخلي لانه لا يوجد انفصال بين التصميم المعماري والتصميم الداخلي، فكل منهما يكمل الاخر. حيث تم استخدام الذكاء الاصطناعي في العمارة منذ إنشائه ولكن استخدامه زاد بشكل كبير خلال العقد الماضي بسبب التقدم في التكنولوجيا مثل الحوسبة السحابية وتحليلات البيانات الضخمة مما يسمح للمهندسين المعماريين بإنشاء تصميمات أكثر تعقيدًا من أي وقت مضى. وسيتمكن الذكاء الاصطناعي(AI) من مساعدة المهندسين المعماريين على تصميم المباني بشكل أسرع وبطريقة أكثر كفاءة من أي وقت مضى. باستخدام

أدوات الذكاء الاصطناعي مثل رؤية الكمبيوتر والتعلم الآلي والتعلم العميق ، سيصبح مسح النماذج ثلاثية الأبعاد للمباني والتعرف على العناصر المعمارية الرئيسية مثل النوافذ والأبواب والأعمدة بداخلها أسهل من أي وقت مضى. يمكن أن سيساعد هذا المهندسين المعماريين في العثور على مشاكل في تصميماتهم قبل أن يبدأ أي بناء فعلي في الموقع ، مما سيوفر الوقت والمال في كل مكان!

2- المشكله البحثيه

تتمحور إشكالية البحث فى بعض النقاط التى تواجه العماره من تحديات مختلفة, حيث أن مواكبه العصر فى مجال الإنشائات والبناء مع التكنولوجيا والبيئة والطاقة و الإستدامه والإقتصاد. وفى هذه الورقه سيتم التركيز علي دراسه علاقه تكنولوجيا الحديثه متمثله فى الذكاء الاصطناعي وتأثيراتها المختلفه علي العمارة, ومن ثم تجعلنا هذه المشكله نتسأل هل ذالك التأثير للذكاء الصناعى على العماره سيحسن ويطور من أداء الهندسه المعماريه؟

3- هدف البحث

يمكن تحديد أهداف البحث فى النقاط التالية :

- تعريف مفهوم الذكاء الصناعي وتقنياته فى العماره.
- مدى التطوير الحاصل حتى الأن فى مجال التصميم المعماري
- إستخدام الذكاء الاصطناعي فيئ مبادئ التصميم للوصول لنهج مستقبلي للربط بينهم
- كيف يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في العمارة وكيف يتم استخدامه في المستقبل

منهجية البحث

المنهج التحليلي وأقتضت دراسة البحث علي :

تعتمد على المعلومات التي سيستقيها الباحث من المصادر والمراجع بشتى اللغات عن البيانات المتصلة بموضوع الذكاء في المباني والحلول التصميمية والإنشائيه التابعة لذلك ،

وذلك من خلال :

1- الثقافة العامة والخبرات الشخصية والتخصصية .
2- سؤال أهل االختصاص والعلم .
3- شبكة المعلومات وقواعد البيانات .
4- مركز المعلومات والمكتبات .

محددات البحث

1- الحلول الذكية على مختلف تصنيفاتها ، سواء كانت التنمية المستدامة ، والعمارة الخضراء وأثرها على إضفاء جماليات إلى المباني.

2- حلول ذكية تتعلق (بتكلفة) المباني ،(buildings cost Low) حيث نجد أن العمل على تقليل التكلفة باستخدام مواد صديقة يعتبر حال ذكيا ، وقد يضفي جمال على المبنى ، بشرط أن يتم ربط ذلك بقوة االنشاء ومتانته وديمومته .

3- حلول ذكية مرتبطة بالجانب االنشائي ، ومقدرة المباني على تحمل أحمال الرياح أو الزالزل خاصة في المباني العالية بحلول ذكية بسيطة وجميلة ، وتعطي للمبنى قوته ومتانته . حلول تكنولوجية تتعلق بأتمتة المباني وجعلها مناسبة لمتطلبات العصر الحديث.

4- الذكاء الإصطناعى

تهدف أبحاث الذكاء الاصطناعي إلى إنشاء آلات يمكنها إدراك العالم والعمل بمفردها لتحقيق الأهداف ، مثل التعلم وحل المشكلات.حيث تم تصوير الذكاء الاصطناعي في الخيال منذ زمن بعيد من قبل اليونان القديمة ، على الرغم من أن جيل تارتر يقترح أنه "فكرة أكثر منه حقيقة"[1]. تشمل الموضوعات البارزة في الذكاء الاصطناعي التفكير المنطقي وتمثيل المعرفة والتخطيط والتعلم الآلي. إذا نظرنا إلى مستقبل الذكاء الآلي ، فمن المهم جدًا فهم كيفية عمل الذكاء الاصطناعي. نظرًا لأن أنظمة الذكاء الاصطناعي قادرة على تحليل ملايين نقاط وأنماط البيانات في وقت واحد ، فيمكن استخدامها في العمارة. في هذا البحث سأوضح بعض الطرق التي يستخدمها المهندسون المعماريون للذكاء الاصطناعي وما يمكن أن نتوقعه في المستقبل. [1] إن القدرة على التعلم من التجربة وفهم اللغة والتعرف على الأشياء وحل المشكلات كلها جوانب من الذكاء البشري. الذكاء الاصطناعي هو قدرة الآلات على أداء نفس القدرات. يمكن تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي على البيانات الموجودة - في هذه الحالة الصور - ومن ثم إعطاء معلومات جديدة مثل الأوامر النصية أو الصوتية للرد وفقًا لذلك. على سبيل المثال ، قد يحتاج الروبوت إلى فهم ما يراه من أجل التنقل في بيئته أو إكمال المهام الموجهة نحو الهدف. الذكاء الاصطناعي ليس مجرد تقنية مستقبلية

لقد تم دمجها بالفعل في العديد من الوظائف اليومية. في مجال الضيافة ، تُستخدم روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي الآن لمساعدة العملاء على إجراء الحجوزات في المطاعم أو الفنادق وحتى طلب الطعام عبر الإنترنت. بالنسبة لمطوري البرامج ، لم تعد هناك حاجة لكتابة أسطر مكثفة من التعليمات البرمجية: بدلاً من ذلك يمكنهم ببساطة استخدام واجهة برمجة التطبيقات (API) التي تمكن الأجهزة من إنشاء رمز لأنفسهم من خلال التعلم من البرامج الحالية[2].

5- تاريخ الذكاء الإصطناعي والعماره

علي مدار الثلاثون عاما الماضي شهدت النظم الصناعيه الذكيه والتقنيات الفنيه بداخل المباني ثورات هائله ، فمنذ بدايه الستنيات من القرن الماضي ، بدأت عدة محاولات للتحكم في المبني ، حيث ظهر النظام الأتوماتيكي الذي يتحكم في نظام الكهرباء ولوحات المفاتيح وذلك من علي بعد ، ومنذ ذلك الوقت لم تحدث طفرة جديدة إلا في بداية الثمنينات من القرن العشرين[14] ، عندما بدأت العديد من الأبحاث حول نظم إدارة الأجهزه بالطرق الميكانيكية أو الإلكترونية وذلك لزيادة كفاءة الطاقة بالمبني وظهر مصطلح المباني الذكية وهي المباني التي تتكامل فيها أنظمه البيئية ، من استخدام للطاقة ، والتحكم في درجة الحرارة والإضاءة و الصوت ، ومكان العمل و الاتصالات ، حيث تم تقديم وطرح فكرة استخدام التقنية الحديثة والإلكترونيات في المباني الذكية بصورة أساسيه لأول مرة وكان ذلك أول الخطوط العريضة لفكرة المبني الذكي وركزت علي أن الأبنيه التي تضيف تقنيات للمبني تعمل علي تحسين وتطوير البيئة الداخليه للفراغات وتحسين وظيفتها لمصلحة الشاغلين ومع تقدم الإلكترونيات وتطبيقاتها المستخدمة في المباني أمكن بناء العديد من المشاريع التي تعتمد في ذكاء مصممها علي ثلاث مفاهيم علمية هي [4]:

1- تحقيق أقصي كفاءة ممكنة للطاقة المستخدمة .
2- تطبيق أفضل نظام أمن وأمان للمبني .
3- توفير قواعد بيانات ونظم اتصالات مسموعة ومرئية .

وبدأ المدخل الفكري لتصميم المباني الذكية يدفع المعماريون لتحقيق التكامل بين هذه المفاهيم الثلاثه وتجميعها عمليا في برنامج إلكتروني يعمل من خلال حاسب آلي واحد مسئول عن كل المعدات المتوافقة لتحقيق التشغيل الأمثل في ضوء الإمكانيات المتوفرة لمالك المبني . هذا مع توفير إدارة للمبني الذكي تعتمد علي قدرات خاصة ليس فقط في إدارة وصيانة فراغات المبني بل أيضا للتعامل مع الكم الهائل من البايانات والمعلومات التي يتم تسجيلها خلال تشغيل المبني[12] .

6- تغير العماره

تدور الفكرة الرئيسية حول إبدال تصاميم المعماريين، بروبوتات فائقة الذكاء تمتلك القدرة على تصميم المباني، إضافة إلى إنشاء الأعمال الفنية أو تصميم المركبات، إلى جانب تطور الذكاء الاصطناعي في الصناعات المرتبطة بالتصاميم، قد يثبت الذكاء الاصطناعي فائدته في الخطوات الاعتيادية لإنشاء

التصاميم، وفي السماح للمهندس المعماري بالإبداع في تصميمه وإكمال عمله باحترافية[10].

حيث إن الذكاء الاصطناعي يغير قواعد فن العمارة وأساسياتها وذلك لقدرتة على اتخاذ القرارات، أو تقديم التوصيات الضرورية الخاصة بعملية التصميم، خصوصا في الخطوات الأولى في أي مشروع معماري، حيث يقضي كل مهندس في بداية مشروعه ساعات كثيرة في البحث عن الهدف المراد من تصميم المشروع، بالإضافة إلى دراسة المشاريع السابقة المشابهة[8]، وهنا يتدخل الذكاء الاصطناعي ليوفر وقت المهندس وجهده، وذلك بفضل قدرة الذكاء الاصطناعي على دراسة كمية غير محدودة من البيانات مما يسهل عملية البحث، حتى يتمكن المهندس من اختبار مجموعة من الأفكار في ذات الوقت بكل سلاسة، مثل عمل تصاميم دون الحاجة إلى استخدام الكثير من الأوراق والأقلام أو من دون الحاجه اليها اطلاقا. لكن لا تسير عملية البناء كما نخطط لها تماما، وقد يحتاج المهندس الإنشائي في بعض الأحيان، إلى سنوات من التخطيط لإحياء رؤيتة ، لكن إذا نظرنا للجانب المشرق نجد أن الذكاء الاصطناعي قد سهل العمل على المهندس وعامل البناء معا، كما يسهل الذكاء الاصطناعي من عملية التخطيط وذلك بإنجاز كمية هائلة من البيانات وتخزينها، وبإنشاء النماذج وفهم البيئة حول المبنى، إلى جانب حساب التكاليف اللازمة لإنهاء أعمال البناء، وتنقل كل هذه المعلومات إلى المهندس مما يسهل عملية البناء ويختصر الوقت اللازم للتصميم والبناء، أما الجانب الإنشائي فقد يقدم الذكاء الاصطناعي شيئا بالاستفادة من موارد بشرية قليلة أو معدومة. [3] وستختلف الطريقة التي تبدو عليها المدن في المستقبل، ولا شك في أن تخطيطها دون الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي، يعتبر عملية معقدة جدا تتطلب سنوات عديدة، ويكمن دور المهندس الأساسي في فهم كيفية تدفق المدينة ونموها، إلى جانب فهم كيفية تعايشها مع النظام البيئي، حيث أن ظهور مدن ذكية تعمل بتقنيات الذكاء الاصطناعي[7]، سيغير في طريقة تفكير المهندسين المعماريين ويجبرهم على إعادة التفكير في طرقهم التقليدية، ستصبح المدن الذكية ذاتية القيادة، وستقاد استنادا إلى تغذية مبنية على بيانات متجددة، وسوف تربط المباني والهواتف الذكية والسيارات والأماكن العامة ببعضها البعض للتحسين من ظروف المعيشة، إلى جانب تقليل المخلفات، وزيادة الأمان، وتقليل الحوادث، وازدحام المرور، ويمكنك رؤية ذلك في أحدث مدن العالم في وقتنا الحاضر. إلى جانب تصميم المنازل سيفكر المهندسون المعماريون، في كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين تجربة المستخدم، وسوف يسمح الذكاء الاصطناعي ببناء منازل ذكية في مساحات معيشية أكبر، والتي ستتحول إلى كائنات حيةً معقدةً بتعقيد أجسامنا البشرية، ولن يقتصر ذلك على تطوير المدن الذكية فحسب، ولكنه سوف يمتد حتى يغطي كل جزء في حياتنا، وسيصبح التحدي الأكبر أمام المهندسين يتمثل في كيفية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي، حتى يلائم لغة تصميم بيوتنا وطريقتها لتطوير حياة السكان للأفضل[6].

7- تأثير الذكاء الاصطناعي علي المعماريين[13]:

إن حوالي نصف الطاقة التي يستهلكها الإنسان تتم داخل المباني وهذا يوضح كمية الطاقة الهائلة التي يمكن توفيرها ، سيساعد الذكاء الاصطناعي المعماريين في تصميم مباني أكثرإبتكارا. حيث يمكن أن يساعده في تصميم المباني التي يسهل على جميع الأشخاص الوصول إليها. هذا مهم بشكل خاص للأشخاص ذوي الإحتياجات الخاصه ، الذين غالبا ما يواجهون صعوبة في الوصول إلى التصاميم المعمارية وهو مهم أيضا للأشخاص ذوي الخلفيات الثقافية المختلفة ، نظرا لأن العديد من المجتمعات تم فصلها تاريخيا على أساس العرق . على سبيل المثال : في الولايات المتحدة ، أُجبرت العائلات الأمريكية من أصل أفريقي على الالتحاق بمدارس منفصلة ؛ ظل هذا التقسيم حتى عندما تم حظر الفصل العنصري بمرور الوقت (على سبيل المثال من خلال برامج الحافلات)[18]. تتيح لنا تكنولوجيا اليوم إنشاء أنواع جديدة من الهندسة المعمارية التي تعكس مجتمعنا المتنوع بشكل أفضل و باستخدام الذكاء الاصطناعي ، يمكن أيضًا أن تصبح التصميمات المعمارية أكثر إبتكارا بمساعدة خوارزميات التعلم الآلي التي تم تدريبها على ملايين الأمثلة من جميع أنحاء العالم. نتيجة لذلك ، سنرى المزيد من المساحات الشاملة حيث يشعر الجميع وكأنهم في المنزل . و يمكننا إنشاء أنواع جديدة من العمارة التي تعكس مجتمعنا المتنوع بشكل أفضل. ومن هنا فإن الذكاء الإصتناعي نجح في ايجاد حلول تصميميه عن طريق نهج البساطه التامه لإنتاج مبني ذكي أو فراغ ذكي يتفاعل مع البيئه لتلبيه رغبات شاغله وتتسم بالتراكب بدون تعقيد لأنها الاستخدام الأمثل للأدوات المختلفه ومع تزايد عدد الأشخاص الذين ينتقلون إلى المدن ، تزداد الحاجة إلى الإسكان الميسور التكلفة. نشهد بالفعل نقصا في المنازل في العديد من المناطق الحضرية حيث لا توجد أماكن كافية لكل من يريد العيش هناك. وهذه ليست مشكلة لمن يبحثون عن منازل فحسب - بل تعني أيضا ارتفاع الإيجارات ، مما يجعل من الصعب العيش بأجور أو مزايا منخفضة. سيؤثر الذكاء الاصطناعي على كل صناعة. في الهندسة المعمارية ، إنها أداة ستساعدنا في إنشاء مساحات لجميع الأشخاص ، مع إمكانية الحصول على سكن لجميع مستويات الدخل ومستويات القدرة[5].

8- الذكاء الاصطناعي وتأثيره علي العمل[19] :

يشعر المعماريون بالقلق من أن إدخال الذكاء الاصطناعي في عملية التصميم سيقلل من أمانهم الوظيفي ويزيد من عبء العمل عليهم. لطالما اعتمد المهندسون المعماريون على برامج CAD في مهام مثل الصياغة والنمذجة ، لكن العديد من الشركات تستخدم الآن الذكاء الاصطناعي لأداء هذه الوظائف أيضًا. هذا يعني أن المهندسين المعماريين البشريين سيُتركون مع المزيد من المهام العادية ، مثل إنشاء الميزانيات وإدارة المشاريع - وهي مهارات تتطلب إبداعًا وتفكيرًا أقل مما يتطلبه تصميم المباني[16]. حيث يخشى بعض المهندسين المعماريين من أن هذا التحول في توزيع العمالة يمكن أن يؤدي إلى انخفاض في الأجور لجميع أعضاء شركة معمارية[10]. ويثير إدخال الذكاء الاصطناعي في عملية التصميم تساؤلات حول من سيقوم بالضبط بتصميم مبانينا. إذا كان برنامج الكمبيوتر قادرًا على إنشاء تصميمات مبتكرة ، يصبح من غير الواضح ما إذا كان يجب أن تنسب هذه التصميمات إلى الشركة التي كلفت بها أو إلى البرنامج نفسه. على سبيل المثال ، إذا أنشأ برنامج كمبيوتر مبنى سكني حيث تحتوي جميع الوحدات على أسقف قابلة للسحب وجدران قابلة للسحب تفتح على مساحات معيشة مشتركة كلما سمح الطقس بذلك - هل ينبغي لمنشئ هذا البرنامج أن ينسب إليه الفضل في التصميم؟ أم يجب أن تضاف إلى الشركة التي وظفتهم؟ حتى لو تم استخدام الذكاء الاصطناعي فقط للمساعدة في استكمال التصميمات ، بدلاً من إنشائها من الصفر ، فقد يظل المهندسون المعماريون بحاجة إلى التعامل مع التكنولوجيا التي تستحوذ على جزء من وظائفهم. قد ينتج عن هذا رواتب أقل وفرص أقل للعمال المهرة القادرين على الاحتفاظ بوظائفهم[12].

9- ستصبح الهندسة المعمارية أسهل على العملاء في الفهم:

سيتمكن المهندسون المعماريون من عرض نموذج ثلاثي الأبعاد للمبنى للعملاء ، مما سيسمح لهم بفهم التصميم المقترح. من المحتمل أيضًا أن يتمكن المهندسون المعماريون من استخدام هذه التقنية نفسها لمساعدتهم على فهم ما يبحث عنه العملاء في منازلهم أو مبانيهم - مما يجعل العملية أكثر كفاءة وفعالية بشكل عام. حيث سيكون مستقبل العمارة أكثر إشراقًا إذا كان بإمكان المهندسين المعماريين استخدام الذكاء الاصطناعي للمساعدة في تصميم الأحياء والمجتمعات الأكثر استدامة. على سبيل المثال ، قد يساعد الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بكيفية أداء الحي في مناخات أو ظروف مناخية مختلفة. يمكن أن يخبرنا أيضًا عن أنواع الأشجار التي يجب زراعتها بالقرب من المباني حتى لا تتداخل مع نمو بعضها البعض مع الحفاظ على التلوث على مستوى الأرض من جريان الأمطار أثناء العواصف ، فقد يرغب في بذل جهد لتحقيق أقصى قدر من ذلك في مشروعه التالي عن طريق إضافة نوافذ على الجانب الجنوبي من المنزل[11]. يمكن استخدام هذا كنقطة انطلاق للتصميمات المستقبلية أيضًا ؛ إذا كان المهندس المعماري يعرف مقدار ضوء الشمس الذي تتعرض له المنطقة في

أوقات مختلفة و من اليوم ستظل هناك حاجة إلى المهندسين المعماريين لتصميم المباني والمساحات ، ولكن سيطلب منهم أيضًا تصميم مستقبل العمارة نفسها. سيتعين عليهم التفكير فيما يعنيه البناء في عالم يستطيع فيه الذكاء الاصطناعي.

10- سيتم تحسين الاستدامة:

مع تنامي المشكلات البيئيه الكونية وإعلان الممارسات المعمارية كأحد الأطراف المسؤولة عن بعض هذه المشكلات ومع زيادة الاهتمام بضرورة الحفاظ علي الموارد الطبيعية ظهرت مفهوم الحفاظ و الاستدامه ليتم تبنيها من قبل العديد من مناظير في محاولة الربط بين هذه المفاهيم وسمات المباني الذكيه [9].

مستقبل العمارة مشرق : يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في التصميم المستدام وتخطيط المدن وتنمية المجتمع.حيث سيعمل الذكاء الاصطناعي على تحسين طريقة تصميم المباني وبنائها. على سبيل المثال ، قد يكون قادرًا على التنبؤ بكيفية أداء المفاهيم في مجموعة متنوعة من الظروف الجوية أو المناخات - أو حتى ما إذا كان سيكون مناسبًا بشكل أفضل كمبنى مكتبي أو مساحة بيع بالتجزئة بناءً على موقعه [20].

أما بالنسبة للمدن نفسها : كيف يمكن للمرء أن يبنيها دون أن يعرف ماذا يريد الناس منها؟ على سبيل المثال ، إذا كنت تريد أن تصبح مدينتك أكثر خضرة ولكن لا تعرف من أين تبدأ (أو لا تعرف) ، فقد يوفر الذكاء الاصطناعي بعض الأفكار حول أنواع الأشجار التي يجب أن تزرع في الجوار حتى تزدهر معًا مع الاحتفاظ أيضًا انخفاض التلوث على مستوى الأرض عن طريق الحد من الجريان السطحي الناجم عن هطول الأمطار أثناء العواصف ".و المجتمعات التي تتكون منها تلك المدن؟ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد هنا أيضًا من خلال توفير نظرة ثاقبة حول المكان الذي يجب أن تقع فيه مشاريع الإسكان الجديدة حتى يتمكنوا من الوصول بسهولة إلى الخدمات والمرافق الحالية مثل المدارس والمتنزهات ومحلات البقالة - أو حتى المناطق التي قد تحتاج إلى المزيد من خيارات النقل العام بسبب عدم وجودها. سيارات كافية[6].

إحدى الفوائد الأخرى للذكاء الاصطناعي هي أنه يمكن أن يساعد الناس على تخيل أنفسهم في أماكن جديدة. أصبح الواقع الافتراضي - الذي يسمح للشخص بتجربة بيئة كما لو كان موجودًا - يتمتع بشعبية متزايدة في السنوات الأخيرة ، وسيواصل الذكاء الاصطناعي لعب دور مهم في جعل هذه التجارب أكثر واقعية. هذا ليس كل شيء! يمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا مساعدة المهندسين المعماريين في تخطيط تصاميمهم والتأكد من سلامتهم بعدة طرق. على سبيل المثال ، يمكنه إجراء حسابات معقدة بسرعة كبيرة لإخبار المصممين ما إذا كانت موادهم ستصمد أم لا في ظل ظروف مناخية مختلفة مثل العواصف الثلجية أو الزلازل. هذا مجرد مثال واحد على كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في الهندسة المعمارية المستدامة. كما تم استخدام التكنولوجيا لمنع المباني من السخونة أو البرودة الشديدة ، مما قد يقلل من تكاليف الطاقة ؛ تحسين جودة الهواء داخل المكاتب من خلال تحليل البيانات حول أنظمة التهوية ؛ بالإضافة إلى تأثيره على التصميم نفسه و على سبيل المثال ، حقيقة أن أجهزة الكمبيوتر أفضل من البشر في أداء المهام المتكررة دون الشعور بالملل أو التعب. هذا يعني أنه يمكنهم القيام بأشياء مثل رفع المواد الثقيلة من مكان إلى آخر بشكل أكثر كفاءة مما يمكن لأي إنسان القيام به على الإطلاق. نشهد بالفعل سيارات تقود نفسها على الطرق مع عدد أقل من الحوادث نتيجة لذلك - ماذا لو كانت لدينا آلات تقوم ببعض أعمالنا اليدوية أيضًا؟ الاحتمالات لا حصر لها! وعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي قد لا يحل بالضرورة محل المهندسين المعماريين في أي وقت قريب . [17]

هذا التصميم بمساعدة الكمبيوتر موجود ليبقى. كان لهذه التكنولوجيا بالفعل تأثير كبير على الهندسة المعمارية وستواصل القيام بذلك في المستقبل لأنها تتيح للمصممين إنشاء مباني أكثر كفاءة ، والتي تكون أفضل للبيئة.

11- يتيح الذكاء الإصطناعي الوقت للمعماريين من أجل الإبداع :

يتمثل دور المهندس المعماري في تصميم المباني الصالحة للعيش والجميلة ، ولكنها أيضًا عملية وعملية لتلبية احتياجات العميل. تصميم مبنى يتطلب الإبداع. يجب أن يكون المهندس المعماري قادرًا على رؤية جميع مكونات المبنى كما تظهر في الواقع ؛ ويشمل ذلك المساحات من الداخل والخارج ، وكذلك المواد المستخدمة في جميع أنحاء المكان (مثل الخرسانة أو الفولاذ أو الزجاج). يجب أن يكونوا قادرين أيضًا على التفكير في كيفية تفاعل هذه المواد مع بعضها البعض بمجرد تثبيتها في هذه الأماكن[16].

بمساعدة الذكاء الاصطناعي ، سيتمكن المهندسون المعماريون من التركيز أكثر على الجانب الإبداعي لوظائفهم. بدلاً من قضاء الوقت في المهام الروتينية مثل رسم الخطط أو إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد من البداية ، يمكنهم تخصيصه للإبداع وحل المشكلات الفريدة لكل عميل. يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في العمارة لمساعدة المهندسين المعماريين في العديد من المهام المختلفة . حيث ساهم الذكاء الاصطناعي في توفير الوقت والجهد في زيارة موقع البناء، حيث ساهمت أنظمة حديثة مثل نظام IOT بنقل الصورة الواقعية إلى العالم الرقمي ومنه فيستطيع المصمم أخذ صورة واقعية عن الموقع وجمع المعلومات اللازمة عنه. [15]

12- قد يتولى الذكاء الاصطناعي المهام الشاقة التي يقوم بها المعماريون

سيتمكن مهندسو المستقبل من التركيز على الجوانب الإبداعية للهندسة المعمارية ، مثل الفن والجماليات. سيكونون قادرين على التركيز على التأثير العاطفي الذي يمكن أن يحدثه المبنى على سكانه. في عالم اليوم ، يضطر المهندسون المعماريون إلى قضاء قدر هائل من الوقت في القيام بمهام شاقة من أجل كسب لقمة العيش. قد يتولى الذكاء الاصطناعي هذه المهام حتى يتمكنوا من التركيز على إنشاء شيء جميل أو ملهم ، وهذا يؤدي إلى أخطاء يمكن أن تسبب مشاكل خطيرة. إذا كان الإنسان مشتتًا ولا ينتبه ، فقد يفقد تفاصيل مهمة أو يرتكب خطأً في تصميم المبنى الخاص بك. لن يتشتت الذكاء الاصطناعي بأي شيء بخلاف خطأ البرمجة أو الخلل. مستقبل العمارة ليس بالشيء الذي يمكن الإجابة عليه بسهولة أو بيقين 100٪ لأنه لا يزال هناك الكثير من الأشياء المجهولة في هذه المرحلة من الزمن. يعد مجال العمارة مهنة إبداعية ، ويهتم المهندسون المعماريون بأمنهم الوظيفي حيث أصبح الذكاء الاصطناعي أكثر شيوعًا في مختلف جوانب حياتنا اليومية[14].

- **<u>بعض النماذج عن تأثير الذكاء الصناعي على العماره[14]:</u>**

1- تم تسمية هذا المسكن بمسكن الهيليوتروب ألن المهندس المعمارى رولف ديش إستوحى فكرته من زهرة الهيليوتروب التى تتحرك مع حركة الشمس طوال فترة النهار، ويعد هذا المبنى مسكن ملحق بمكتب إدارى صغير(ستوديو) . تقوم الفكرة المعمارية للمنزل على إنشاء هيكل من الخشب قائم على محور مركزى يتوسطه، ويكون قادرا على الدوران حول نفسه، وهو قابل للحركة مع أشعة الشمس طوال فترة النهار لالستفادة من أكبر قدر ممكن من الطاقة الشمسية .المنزل من تصميم المعماري رولف ديش ولقد صممه ليكون مسكن خاص به ، ويتكون المبنى من جزئين رئيسيين يحتوى االول منهما على الجراج الخاص بالسيارات ودور االستقبال ومكتب خاص بالمهندس، ويعلوها الجزء الثانى والذى يرتكزعلى محور الدوران الحامل للمبنى حيث يوجد حول هذا المحور السلم الداخلى الصاعد لألدوار الثالثة، ويعلو الدور االرضى مدخل آخر للمنزل يسمح بالوصول المباشر لألدوار العليا من الخارج.

2- الروبوت في تكنولوجيا البناء والتصنيع : في مجال البناء، يسمح الذكاء الاصطناعي بإنشاء أشكال معقدة للغاية كنا نعتقد في السابق أنها مستحيلة. نموذج Grotto نموذج لـ Hansmeyer و Dillenburger هو أول مساحة غامرة على مستوى الإنسان مبنية بالكامل من الحجر الرملي المطبوع ثلاثي الأبعاد وهي مصممة لمعرض SuperMaterial في لندن. تعقيد تفاصيلها التي لا نراها في البناء الحجري التقليدي والناتجة عن الخوارزمية يمكن أن تشغل انتباهك لساعات! علاوة على ذلك، نرى الآن

المزيد من روبوتات الذكاء الاصطناعي في مواقع البناء المستخدمة لمجموعة من التطبيقات التي ستتوسع قريبًا لتشمل البناء بالطوب، وتوزيع الخرسانة، واللحام والهدم.

3- من أهم البرامج المستخدمة حالياً في الهندسة المعمارية وتعتمد بشكل كبير على الذكاء الصناعي هي البرامج القائمة علي bim(building information modeling) وعلي رأسها Revit و Navisworks وهي البرامج التي تتعامل مع المبنى ككل وليس كمجرد خطوط على الكمبيوتر فكل عنصر موجوده داخل التصميم له معنى ومدلول وكمية يمكن حصرها والتعامل معها وفي رأيي المتواضع برامج البيم تنقل أداء المهندس الي مستوى آخر مع توفير الوقت والجهد.. لأن للأسف الشديد أصبح الاهتمام الآن بشكل التصميم وجودة الرندر والتي قد أصبحت متشابهه بدرجة كبيرة دون الاهتمام بفاعلية وفلسفة التصميم

4- أنظمة الذكاء الاصطناعي المتكاملة داخل المنزل : يمكن لهذه التقنية تحويل منازلنا إلى بيئات تفاعلية وجذابة يمكنها التكيف والتعلم من شاغليها. على سبيل المثال، لديها القدرة على التعرف على الأصوات والاستجابة للطلبات. علاوة على ذلك، توفر الأنظمة المدمجة في المنزل مثل نظام Ori وEliq

5- من ضمن التقنيات الجديدة التى ظهرت وأصبحت متاحة للمستخدمين تقنية تسمى midjourney حيث يقوم أى شخص بكتابة كلمات بسيطة باللغة الإنجليزية وعن طريق تلك الكلمات يقوم الكمبيوتر برسم لوحة كاملة فى دقائق مشتقة من الكلمات التى قمت بكتابتها، التقنية ليست عبارة عن صور يتم دمجها بل يقوم الكمبيوتر بتخيل الكلمات وتحويلها إلى واقع

6- انتشر تطبيق الذكاء الاصطناعي Chat GPT بكثرة خلال الفترة الماضية، ووصل عدد مستخدمي التطبيق إلى مليون مستخدم منذ إطلاقه الأسبوع الماضي، والتطبيق من إنتاج شركةOpenAI ، التي تأسست عام 2015 في ولاية سان فرانسيسكو الأمريكية بميزانية قدرها مليار دولار أمريكي، وذلك بالتعاون بين المدير التنفيذي سام آلتمان وإيلون ماسك. وخرج إيلون ماسك من تلك الشركة في عام 2018، وذلك بعدما بدأ تطبيق ChatGPT ينتشر بشكل واسع على تويتر، ويعمل تطبيق Chat GPTبواسطة قالب لغوي موسع، وهو عبارة عن نظام ذكاء صناعي تم تدريبه ليتوقع الكلمة التالية في جملة ما وذلك عبر إدخال قدر كبير وهائل من النصوص الموجودة على الإنترنت.

13- استنتاج

إن الذكاء الاصطناعي يتعلق بالقدرة على التفكير الفائق وتحليل البيانات أكثر من تعلقه بشكل معين أو وظيفة معينة. وعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي يقدم صورًا عن الروبوتات عالية الأداء الشبيهة بالإنسان التي تسيطر على العالم، إلا أنه لا يهدف إلى أن يحل محل البشر. إنه يهدف إلى تعزيز القدرات والمساهمات البشرية بشكل كبير. مما يجعله أصلاً ذا قيمة كبيرة من أصول الأعمال. وفرت أنظمةالذكاء الاصطناعي أسلوب عرض جديد يخدم به العملاء، حيث يمكن للعميل مشاهدة التصميم بكل تفاصيله وإبداء رأيه قبل الشروع بتنفيذ التصميم بدلاً من الاعتماد على الرسم الحر والتخيل. سمح الذكاء الاصطناعي بإنشاء أشكال معقدة كانت تبدو مستحيلة، وذلك عبر استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد والتي بدورها طورت العديد من التفاصيل المعمارية مثل Grotto لـ Hansmeyer و Dillenburger والتي بنيت من الحجر الرملي باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد، ومثال أخر Armadillo Vault . دخول الذكاء الاصطناعي إلى إنشاء المباني (الأبنية الذكية) التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي في تصنيعها بدايةً من الإنشاء وصولاً إلى الأثاث الذكي الذي يعتمد أنظمة حديثة في تشغيله. تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الحديثة قادرة على تحديد مصدر التلوث مما يوفر القدرة على اتخاذ قرارات أكثر استنارة. و على سبيل المثال خفضت نسبة ملوثات الهواء القاتلة 20٪ في أقل من عام من خلال تتبع مصدر التلوث عن كثب وتنظيم حركة المرور والبناء.

المراجـع

المراجع العربية:

[1] مصطفي، خالد عبد الوهاب (2016)، الذكاء في البناء مابين العمارة التقليدية والمعاصرة، Journal of Engineering .

[2] العقيل، عبد الله محمد (2014)، المدن والمباني الذكية، مجلة العلوم والتقنية،

[3] حسن، نوبي محمد(2001)، منظومة العلاقات الاجتماعية في عصر المعلوماتية - رؤية مستقبلية لبنية المجتمعات الإسلامية - البحث الفائز بالجائزة الثانية في مسابقة جائزة الشيخ خليفة بن سلمان بن محمد آل خليفة العلمية - مركز معلومات المرأة والطفل – البحرين

[4] على، محمد عصام الدين(2004)، التطور التكنولوجي كمدخل لعمارة القرن الواحد والعشرين (دراسة تحليلية لتأثير التكنولوجيا المتقدمة على العمارة في مصر - رسالة دكتوراه - قسم العمارة - كلية الهندسة - جامعة القاهرة – مصر

[5] يوسف،عبير سامي(2007)، العمارة الذكية أطروحات بين النظرية والتطبيق من منظور الحفاظ علي الطاقة المستهلكة في المباني - مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي التاسع AEIC – 2007القاهرة – مصر.

[6] العقيل، عبد الله محمد (2014)، المدن والمباني الذكية، مجلة العلوم والتقنية،

[7] يوسف، محمد محمود عبدالله (2014)، برامج الاستثمار في التراث العمراني ووسائل التمويل بالاستناد لتجارب عربية ودولية- النشرة العلمية لبحوث العمران - كلية التخطيط الإقليمي والعمراني – جامعة القاهرة، العدد الثاني عشر.

[8] مبادرات الهيئة العامة للسياحة والآثار تجاه التراث(2010)، لماذا الاهتمام بالتراث العمراني؟ - الهيئة العامة للسياحة والآثار- الرياض .

[9] محمد حسن. الذكاء الاصطناعي وتأثيره في النشاط الاقتصادي.مجلة الحكمة للدراسات التربويه والنفسيه

المراجع الأجنبية:

[10] Yousef, K. A. (March 2005). Exploiting Perspective on Intelligent Architecture to Develop Existing Built Environment. IACA conference, Architectural department, Faculty of Engineering, Assuit University. Egypt.

[11] Albert Ting-pat So, W. L. (2012). Intelligent Building Systems. Springer Science & Business Media, ISBN 978-1-4615-5019-8

[12] Sahar M., M. (2006). A Social approach to intelligent building. International Workshop on Energy Performance and Environmental Quality of Buildings (pp. p.1-4.). Milos island, Greece: ASCAAD Confrence, 2006, Air Moving in and Through Building, historical prototypes and contemporary applications.

[13] Yousef, K. A. (March 2005). Exploiting Perspective on Intelligent Architecture to Develop Existing Built Environment. IACA conference, Architectural department, Faculty of Engineering, Assuit University. Egypt.

[14] Di Vaio, A., Palladino, R., Hassan, R., & Escobar, O. (2020). Artificial intelligence and business models in the sustainable development goals perspective: A systematic literature review. Journal of Business

[15] Kenji. S. (2013). Artificial neural network: Architectures and applications. McGraw Hill, Irwin, New York.

[16] Tilak, G. (2020). Artificial intelligence: A Better and innovative technology for enhancement and sustainable evolution in education system. International Journal of Disaster Recovery and Business Continuity

[17] Journal of Economic, Administrativeand Legal Sciences Volume (6), Issue (13) 2022

[18] https://www.oracle.com/ae-ar/artificial-intelligence/what-is-ai/

[19] http://www.boma.org/Pages/default.aspx

[20] https://www.syr-res.com/article/22635.html