Journal of Engineering Research

Volume 7
Issue 4 *4*

Article 10

2023

عمارة الميتافيرس محاكاة لتحول دور معماريو المستقبل

Architecture of Metaverse as a simulation of the traditional role transformation of future architects

محمد عبده محمود إدريس

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/erjeng

Recommended Citation
عمارة الميتافيرس محاكاة لتحول دور معماريو المستقبل" (2023) عبده محمود إدريس, محمد Architecture of Metaverse as a simulation of the traditional role transformation of future architects," *Journal of Engineering Research*: Vol. 7: Iss. 4, Article 10.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/erjeng/vol7/iss4/10

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Journal of Engineering Research by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

???? ????? ?????: ????? ????????? ???????? ???????? ???????? ???????? Architecture o
Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. 7 – No. 4, 2023
©Tanta University, Faculty of Engineering
https://digitalcommons.aaru.edu.jo/cgi
ISSN: 2356-9441
e ISSN: 2735-4873

عمارة الميتافيرس محاكاة لتحول دور معماريو المستقبل

Architecture of Metaverse as a simulation of the traditional role transformation of future architects

محمد عبده محمود إدريس[1]

[1]مدرس بقسم العمارة ـ كلية الهندسة ـ جامعة سيناء ـ فرع القنطرة شرق البريد الالكتروني: mohmed.abdo@su.edu.eg

ملخص **ـ أحدث الذكاء الاصطناعى طفرةً كبيرة اقتحم بها مجالات الحياة، متجاوزاً واقعنا المادى الحقيقى ليخلق واقعا إفتراضياً فيما وراء المادة، ليؤسس للميتافيرس كإسلوب حياة جديد للبشر فيه معظم الأنشطة والوظائف بالمحاكاة بلا حدود مكانية أو زمانية، وحيث أن العمارة والعمران واقعا يولد من الخيال فهما يمثلان مجال خصبا لاستخدام الذكاء الاصطناعى، وهو ما أحدث قفزة هائلة فى عالم التصميم المعمارى والعمرانى فى كلا الواقعين المادى والافتراضى. من تحليل عمليات التصميم فى الميتافيرس اتضح أنها تشبه نظيرتها فى الواقع المادى إلا أنها أكثر شمولية، وحيث أن استخدام هذه التقنيات فى الواقع المادى فى مراحله الأولى، إذا فبطبيعة الحال سيتوسع ويتقدم لحاقاً بإسلوب استخدامه فى الميتافيرس وهو ما أحدث وسيحدث تغيرا فى الدور التقليدى للمعماريون.**

***Abstract*- Artificial intelligence has created a huge leap, which went beyond real physical reality to create Metavers, It establishes a new way of life, where most activities and functions are practiced by simulation. It has made a huge leap in architectural and urban design in both physical and Metaves. They are similar, but it is more comprehensive in Metavers, since the use of these technologies in physical reality is still experimental, then it will expand and progress as it is used in Metavers, which has caused and will cause changes in the traditional role of designers and architects.**

مصطلحات البحث **ـ التصميم المعمارى، عمارة الميتافيرس، عمارة المستقبل، المدن الذكية، العمارة الذكية، التوأمة الرقمية.**

1. مقدمة

وضع الروائى الأمريكى نيل ستيفنسون صياغته لمصطلح جديد ظهر للمرة الأولى وهو "ميتافيرس - Metaverse" فى روايته الأشهر "حطام الثلج" ليشير به إلى تواصل البشر مع بعضهم البعض فى واقع أو بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد تحاكى العالم الحقيقى، ربما لم يدرك الكاتب وقتها فى مطلع التسعينيات من القرن الماضى وتحديداً عام 1992 أن هذه الفكرة الخيالية ستصبح أحد الصور أو البدائل المقترحة لممارسة العمل وأنشطة الحياة المختلفة فى المستقبل القريب خلال عقدين. حيث انتشر هذا المصطلح بشدة فى الأعوام الأخيرة فى بعض مجالات الاستثمار والتكنولوجيا والتواصل الاجتماعى والترفيه، ليعبر عن صور مستحدثة من ممارسة هذه الأنشطة، وتنافست فيه شركات عالمية تكنولوجية كبرى، ومالبث هذا المصطلح أن أصبح إسما لأحد أكبر شركات مواقع التواصل الاجتماعى حتى أصبح يعبر عن واقع موازى يعيش فى البشر بصورة افتراضية فى مدن خيالية ذات عمارة وعمران بطابع خاص جديد، ويمارسون فيه بعض أنشطة حياتهم وأعمالهم. توسع هذا الواقع الافتراضى الموازى ليشكل مجتمعا متكاملا يستوجب دراسته وفهمه وفهم ما يحدث فيه وكيف تصاغ فيه العمارة كأحد أكبر وأهم احتمالات تطور صور حياة البشر فى المستقبل القريب [10,12,13].

ا.أهمية البحث

الاسهام فى دعم تطوير دور ومهام المعماريين والمهندسين وتنمية مهارتهم وقدراتهم لمواكبة التغير السريع الجارى فى اساليب ممارسة المهنة لتلبية متطلبات عمارة ومدن المستقبل,

ب. المشكلة البحثية

ظهور أسلوب جديد فى عمليات التصميم المعمارى فى الواقع الافتراضى يعتمد على تقنيات ونظم الذكاء الاصطناعى ويحمل من الدلالات والمؤشرات ما يعزز كونه محاكاة لممارسات التصميم المعمارى فى المستقبل. ومن أهم هذه الدلالات والمؤشرات أنه يعتمد على معظم البرامج والتقنيات الذكية التى يعتمد عليها المعماريون والمهندسون حديثا فى الواقع. كما أن هذا الأسلوب الجديد أنتج وصمم فراغات افتراضية تمارس فيها بعض الأعمال والأنشطة بصورة افتراضية ثبت نجاحها بقياس ما تحققه من انجاز وأرباح مالية حقيقية فى الواقع المادى.

ج. هدف البحث

استكشاف التحول الجارى فى الدور التقليدى للمعمارى فى عملية التصميم.

د. منهجية البحث

ـ استعراض معنى ووصف الميتافيرس
ـ رصد ودارسة أهمية وحجم الواقع الافتراضى الميتافيرس حاليا والتوقعات المستقبلية لنموه وتطوره.
ـ استعراض الفوائد والاسهامات الحالية والمتوقعة مستقبلياً للميتافيرس فى الواقع المادى.
ـ استعراض بعض أشكال وأحجام العمارة والعمران فى الواقع الافتراضى الميتافيرس.
ـ دراسة وتحليل اسلوب التصميم المعمارى فى الميتافيرس.
ـ استنتاج مدى علاقة هذا الاسلوب بأساليب التصميم الحديثة الواقعية ومدى إحتمالية كونه اسلوباً واقعيا للتصميم المعمارى فى المستقبل.
ـ استنتاج التحول القادم فى الدور التقليدى للمعمارى فى عملية التصميم

2. التعريف بالميتافرس

تشير الأبحاث والدراسات التى أجريت حول هذا الموضوع أن هناك غموضاً ملموساً مازال يحول دون وضع تعريف محدد للميتافيرس أو تحديد معنى تام وواضح له، ربما أن السبب فى ذلك أن المشروع لم يكتمل بعد. إلا أن كلمة "Metaverse" من الناحية اللغوية مكونة من شقين، "ميتا" وتعنى (بعد) في اليونانية، و"فيرس" وتعني (الكون أو العالم) أى أن الكلمة تعني ما بعد الواقع. ويمكن وصفه بأن "ميتافيرس Metaverse" هو فضاء رقمي تمثل فيه المدخلات الرقمية لتجسد الأشخاص والأماكن والأشياء [10]. وهو عبارة عن شبكة اجتماعية ضخمة تصاغ بتكنولوجيا الواقع الافتراضى والواقع المعزز والواقع المختلط بالإضافة إلى تقنيات الذكاء الاصطناعى, ويمكن التفاعل مع هذه الشيكة فى أى وقت وبشكل فعال ومستمر، تفاعلاً يشترك فيه عدد غير محدود من الأشخاص حول العالم، ويوفر للمستخدمين من خلال المحاكاة انغماساً وإحساسا حقيقيا، وبتواصل حقيقي فى بيئات مشابهة تماماً للبيئات الواقعية، كما تتم فيها أنواع التعاملات المختلفة كالاتصالات والمدفوعات والمشتريات وغيرها [12]. لذلك تعبر ميتافيرس هي عالم ما بعد الواقع، الذى يتم فيه دمج الواقع المادي مع البيئات الافتراضية بشبكة متصلة تضم تفاعلات مستمرة ومتعددة الأشخاص، يظهر فيها المستخدمين بأشكال وصور رمزية تسمى أفاتار "Avatar" يشكلها المستخدم حسب اختياراته ورؤيته فى التعبير عن نفسه [13].

3. أهمية الميتافرس

يمثل الميتافيرس واقعاً افتراضياً يشابه الواقع المادى الذى يعيش فيه البشر إلا أنه لا يعرف الحدود، فلا حدود له سوى خيال المستخدم، حيث يمكنك فعل ما تريد

doi: 10.21608/ERJENG.2023.323552

Vol. 7 – No. 4, 2023
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441
https://digitalcommons.aaru.edu.jo/cgi
e ISSN: 2735-4873

متى تريد وبالصورة التى تريد الظهور بها، ويمكن للمستخدم من خلال هذا الواقع الافتراضى القيام بالكثير من الأعمال والأنشطة والألعاب من مكان واحد وفى أى وقت. حيث يلبى هذا الواقع الافتراضى الكثير من الرغبات والاحتياجات ويوفر الكثير من الميزات من أهما وأكثرها تناولا للمستخدمين ما يلى [10]:

- التفاعل والتشارك مع أى شخص أياً كانت هويته أو جنسه أو جنسيته أو مكانه وكذلك مع الأقارب والأصدقاء ومشاركة الهوايات والفعاليات دون الحاجة إلى الانتقال أو أى مجهودات [12].
- تقليل الازدحام وعدم التعرض لمشاكله وتوفير الوقت وتجنب المشكلات الناتجة عن الانتقالات [12].
- توفر فراغات متنوعة تماثل أو تفوق المساحات الحقيقة فى استيعابها للأنشطة. يتم فيها ممارسة الحياة الافتراضية، فهناك مساحة البيت ومساحة العمل ومساحة للعب ومساحات للتفاعل مع العالم الخارجى فى الميتافيرس، تتيح خيارات عديدة للمستخدمين فلا تسبب الملل والروتين [10].
- توفر العلاقات الاجتماعية المناسبة لفئات معينة يتم تجاهلها كثيراً في الواقع المادى، مثل كبار السن، أو ذوي الاحتياجات الخاصة والذين يفتقدون إلى كثير من التواصل الاجتماعي إلا في حدود قليلة [12].
- حضور المناسبات والفاعليات الاجتماعية والترفيهية والرياضة بمحاكاة تكاد تكون واقعا محسوساً [10].
- اتاحة العثور على شركاء العمل والحياة والانشطة والقدرة على اختيارهم بسهولة دون حرج أو معاناة، كاختيار الزوج أو الزوجة المناسبين في الحياة الواقعية.
- الاعتماد على الصور الرمزية المعبرة عن شخصية المستخدم "Avatar" حيث تتيح للمستخدم اختيار ما يرغب فيه دون حدود معينة في رسم شخصية تعبر عنه وعن مشاعره ورغباته تماما [13].

ويعتبر حجم الاقبال على والزيادة فى استخدام الميتافيرس أحد أهم المؤشرات على أهميته ومدى تفاعل المستخدمين معه. توقعت دراسة حديثة أجرتها مؤسسة غارتنر للأبحاث المتخصصة فى هذا المجال أن يمضي نحو ربع مستخدمي الإنترنت ساعة واحدة يوميا على الأقل في العمل والتسوق والتعلم والنشاطات الاجتماعية والترفيهية ضمن فضاء الميتافيرس الرقمي بحلول عام 2026.[12]

توقعت الدراسة أيضا أن تشارك 30% من المؤسسات بمنتجاتها وخدماتها حول العالم في فضاء الميتافيرس، نظراً لفرص التواصل والتعاون التي يوفرها على مختلف الأصعدة، وتأثير ذلك على كيفية إنجاز الأعمال، حيث لن تحتاج المؤسسات إلى إنشاء بنية تحتية خاصة بها للقيام بأعمالها، نظرا لتوافر الميتافيرس[13].

يعد من أحد أهم المؤشرات أيضا على نجاحه الحالى وتوقع نموه المستقبلى تنافس الشركات العالمية فى الاستثمار فيه، حيث من المتوقع أن يصل سوق ميتافيرس إلى 800 مليار دولار بحلول عام 2024 ، وفقا لـ Bloomberg Intelligence. كما توظف شركة "ميتا" حالياً بقيادة مارك زوكربيرغ مؤسس Facebook نحو 10 آلاف شخص فى مشروع الميتافيرس وخصصت 10 مليارات دولار لإنفاقها هذا العام وحده على هذا المشروع. وتولي أيضا شركات عالمية كبرى مثل أمازون وآبل وجوجل ومايكروسوفت ونفيديا، اهتماما غير مسبوق فى التحضير للميتافيرس، حيث تعيد تنظيم هيكلها الإدارى وتوصيف مهام الوظائف الجديدة إستعداداً لحقبة الميتافيرس، وتستعد لإطلاق منتجات بمليارات الدولارات لتلائم هذه الحقبة. هذا وقد قدرت شركة ماكنزى للاستشارات الإدارية حجم الاستثمارات المرتبطة بالميتافيرس خلال الأشهر الخمسة الأولى فقط من هذا العام بنحو 120 مليار دولار. كما تتوقع أن تبلغ قيمته السوقية خمسة تريليونات دولار بحلول عام 2030 [13].

يرى الكثير من خبراء التكنولوجيا فى العالم أن المستافيرس سيحل محل الواقع المادى فى الكثير من الأنشطة والأعمال. حيث من المتوقع أن تتم معظم الفعاليات والأنشطة والاجتماعات من خلال هذا الواقع الافتراضى مدعوماً بتقنية الهلوجرام التى لها القدرة على تجسيد صورة ثلاثية الأبعاد للأشخاص بالتالى سيكون لهم القدرة على الحضور فى الفراغات والمساحات الإفتراضية ذهنياً وصورياً. كما يرى المتخصصون أن ميتافيرس سيغير حياتنا جذرياً فى القريب العاجل.

4. تقنيات وقدرات الميتافرس

يعتمد ميتافيرس على تقنيات أساسية تربط بين تقنيات الواقع الممتد وتقنيات تفاعل المستخدم وتقنيات الروبوتات والذكاء الاصطناعى. مما يمكن من استخدامه فى الكثير من المجالات الاجتماعية والفنية والترفيهية والاقتصادية والتعليمية والعلمية وغيرها. وفى ما يلى أهم المجالات التى يقدم فيها الميتافيرس اسهامات مميزة بقدرات هائلة:

- المجال الطبى: يمكن استغلاله لتعليم وتدريب وتوعية المستخدمين بالاجراءات الطبية الأولية وتطبيق الإرشادات الصحية والإسعافات وغير ذلك [3].

- مجال الطيران: توفر ميتافيرس قدرات هائلة فى مجال الطيران، حيث توفر واقع إفتراضيا يكاد يطابق الواقع فى التفاعل مع الطائرات، وتقدم تدريبات وتجارب طيران شبه حقيقية، كما تقدم تدريبات متطورة فى مجال صيانتها ووتصميمها وصناعتها. وتستخدم فيها النظارات الذكية معززة بكائنات افتراضية وبوحدات معالجة للكلام واللغات المختلفة للتفاعل مع المسافرين. هذا بالاضافة إلى الكثير من التفاصيل الدقيقة التى تتطابق مع الواقع مثل الخرائط الذكية للتعامل مع الأجواء في السماء والهيمنة على مسار الرحلات، يتم ذلك من خلال تفاعل مستمر مثير للدهشة. لذا فدائما ما تروج الشركات للاستفادة من ميتافيرس فى مجال الطيران وتخصصاته المختلفة[15].

- الكيمياء : يمكن إجراء التفاعلات الكيمائية والتعامل معها بشكل شبه واقعى، كما تمكن تقنيات الميتافيرس من اجراء التجارب والتفاعلات على العناصر المشعة أو التى تحتوى على نسبة عالية من اليورانيوم والراديوم. وهو ما يوفر إمكانية إجراء هذه التجارب أمام أعين المتعلمين دون الخوف من أى ضرر يمكن أن يقع عليهم جراء استخدام أو التعرض لتلك المواد فى الواقع المادى. كما يمكن من خلاله تحويل المفاهيم المجردة التى من الصعب فهمها وإدراكها إلى صور مجسدة متحركة يسهل إدراكها فيمكن مثلا فى عالم الميتافيرس رؤية ذرات الكربون ومصفوفات الكربون المتناظرة وغير المتناظرة فى مركبات وجزيئات متنوعة [7].

- الأحياء والعلوم: يمكن الاستفادة من الميتافيرس فى العلوم الدقيقة، ودراسة الكائنات الحية، والتجول داخل جسم الإنسان والتفاعل مع تفاصيله الدقيقة التى يستحيل الوصول إليها في جسد الإنسان الحقيقى [7].

- التاريخ: يمكن إعادة تجسيد التاريخ والثقافات البائدة والتفاعل معها واستكشاف أسرارها والبحث فى الحضارات السابقة ومحاكتها بشكل واقعى يُمكن من معايشه الإنسان ومعاصرته لها[7].

- الفنون: يوفر ميتافيرس بيئة خصبة وثرية لتعلم الفنون وفهمها بأشكالها وأنواعها والتدريب عليها وومارستها وعرض الأعمال الفنية وبيعها[7].

- الهندسة والفيزياء: يمكن فى عالم الميتافيرس عمل النماذج والتدريب عليها واجراء الاختبارات والقيام بعمليات التطوير من خلال المحاكاة فى أسرع وقت وبتكلفة أقل كثيراً مقارنة بالأساليب التقليدية فى الواقع المادى. حيث يتيح الميتافيرس سيناريوهات تدريب يصعب تنفيذها تقليديا إلا بتكلفة مالية عالية جدا، يتحرك فيها المتدربون خلال عالم الميتافيرس الافتراضى بأجسادهم الكاملة، تماما كما فى الحياة الواقعية. ويوفر التدريب عبر الميتافيرس تكاليف استخدام المعدات والمواد الاستهلاكية وتكاليف السفر، بالتالى فهو يوفر الاستخدام الأمثل لميزانيات التدريب. كما يتم توثيق جميع فعاليات التدريب وتسجيلها وحفظها بالصوت والصورة، وإعادة إستخدامها كلما تطلب الأمر[9].

- العمارة والعمران : يتيح الميتاقيرس محاكاة تقترب من الواقع فى جميع أنشطة وممارسات عمليات العمارة والعمران. حيث يوفر امكانات هائلة باستخدام الواقع الافتراضى والواقع المعزز فى عمليات التعليم المعمارى والتدريب على التصميم وتنفيذ نماذج تجريبية ثلاثية الابعاد تكاد تكون واقعية وطرحها للتفاعل أو التشغيل التجريبى. وهو ذاته ما يحدث فى عمليات تصميم وتنفيذ المشروعات الحقيقية فى الواقع الافتراضى حيث يتمكن المصمم أو الفريق أو المؤسسة المسؤولة عن تنفيذ المشروع من عمل البدائل التصميمية ووالاختيار منها وطرحها للاستخدام أو التفاعل وتطوير البدائل وتحسين تجارب المستخدم قبل تدشين وتوثيق المشروع بصورة نهائية. وهو مايعد اسهاماً كبيراً يمكن استغلاله لتطوير وتسهيل عمليات التصميم والتنفيذ فى الواقع المادى وضمان الوصول للكفاءة المستهدفة فى عمليات اشغال واستخدام المشروعات قبل تنفيذها[3].

doi: 10.21608/ERJENG.2023.323332

ISSN: 2356-9441
e ISSN: 2735-4873

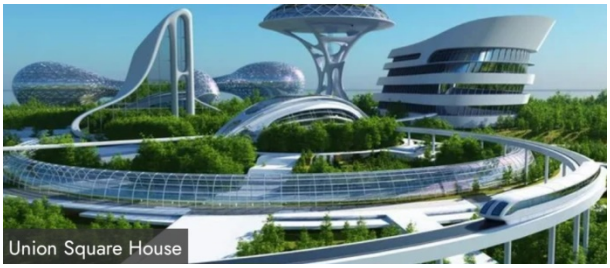
يتوقع المطورون والمتخصصون أن يجري تصميم وتنفيذ العديد من الفراغات الافتراضية لجميع الأنشطة وتجهيزها بتقنيات غاية فى الواقعية تسمح بعقد الاجتماعات والمؤتمرات المستقبلية فى الميتافيرس، حيث يلتقي الحضور بشخصياتهم أو بصافتهم المؤسسية معا بأشكالهم الفعلية أو الرمزية (أفاتار) فى هذه القاعات الافتراضية "صورة 1". وربما يدعم استخدام تقنية الهولوغرام مستقبلا مؤتمرات الميتافيرس، ما يتيح الاستغناء عن نظارات الواقع الافتراضى.

صورة 1. صورة لأحد الاجتماعات المستقبلية فى الميتافيرس
يلاحظ من الصورة المحاكاة الدقيقة للفراغ والأدوات والأشخاص المشاركين فى الاجتماع
مصدر الصورة :- https://blog.commlabindia.com/elearning-design/metaverse-role-corporate-training

5. عمارة الميتافرس

يستطيع المستخدم فى الميتافرس أن يتملك مساحة من الأرض الافتراضية التى تشترى بالعملات الرقمية على شكل رمز غير قابل للاستبدال أو ما يعرف باسم "NFT" وهو عبارة عن قسيمة قابلة للتداول تم التحقق منها من خلال blockchain وهى آلية رقمية متقدمة لتسجيل وإتاحة معلومات وبيانات المعاملات الرقمية آلياً بشفافية، وهو مايعد توثيقا لهذه المعاملات، بالتالى يضمن ثبوت وتسجيل المنشأ الرقمى للملكيات الرقمية والافتراضية [7].

يسمح تملك الأرض الافتراضية بالقيام بالعديد من الأنشطة والمعاملات الإفتراضية التى لها مردود ربحى فى الواقع المادى، حيث يمكن تأجير قطة الأرض أو مساحة منها لمستخدمين آخرين للبناء عليها أو استخدامها فى إقامة أنشطة وفعاليات ذات عائد مالى، كما يمكن أن يقوم المالك أو من يحل محله بإقامة المعارض أو الحفلات الترويجية عليها أو تأهيلها للأنشطة الرياضية والألعاب التنافسية أو المنازل والعقارات الذكية "صورة 2" وغير ذلك أو الاكتفاء ببناء منزله الخاص لممارسة أنشطة حياته التفاعلية من خلاله [13].



صورة 2. منازل دبى الذكية الافتراضية فى الميتافيرس
يظهر فى الصورة بعض ملامح ميدان الاتحاد بمدينة دبى الافتراضية فى الميتافيرس يتخللها بعض المبانى السكنية التى يتملكها المستخدمون فى الميتافيرس
مصدر الصورة : https://traveltrademena.com/terms-of-use/itemlist/tag/metaverse

حققت هذه المرونة والسهولة فى الاستخدام الكثير من الفاعلية مما جذب العديد من الشركات والمؤسسات إلى التوجه نحو استخدامه والتخطيط بهدف تحقيق الأسبقية والريادة فى حجم تداوله. وهو ما دفع بعض حكومات الدول إلى الدخول فى تنافس شرس على أسبقية استخدام الميتافيرس كعمران إفتراضى ذكى "صورة 3" وذلك بالتوجه نحو بناء مدن ومنشآت ومنصات إفتراضية للهيئات الحكومية والقومية فى الميتافيرس ومن أمثلة هذه الدول ما يلى[10,13] :

صورة 3. مدينة ذكية فى الميتافيرس
توضح الصورة شكل أحد المدن الذكية فى الميتافيرس والذى يلاحظ من خلاله الجمع بين أشكال وصور العمارة والعمران فى الواقع المادى والأشكال والصور الافتراضية الذكية للتعبير عن صور وتشكيلات عمارة وعمران المستقبل والتكنولوجيا الذكية.
مصدر الصورة : https://blog.bizverse.world/metaverse-the-new-level-of-smart-city/

- كوريا الجنوبية: حيث أعلنت العاصمة الكورية الجنوبية سول في نوفمبر من العام 2021 أنها خلال خمس سنوات ستكون أول مدينة رئيسية على مستوى العالم تقدم جميع خدماتها ومعاملاتها من خلال منصة ميتافيرس، التى ستمثل منظومة موازية لمدينة سول، إلا أنها تعتمد بالكامل على الواقع الافتراضى والواقع المعزز، وذلك بهدف رفع مستوى الخدمات الحكومية المقدمة للمواطنين والزوار وتذليل الصعوبات والتحديات التى تواجه الجمهور فى المعاملات فى الواقع المادى. كما أعلنت عن المخطط الرئيسى للمنظومة الموازية والذى يضم إدارة البلدية للمدينة بمجالاتها السبعة التي حددتها الحكومة، وهى الاقتصاد والتعليم والثقافة والسياحة والاتصالات والتنمية الحضرية والإدارة والبنى التحتية. كما أنها صنفت مشروع المنصة من المشروعات عالية الأداء التى تستهدفها الحكومة [7]. حيث يشمل مشروع "الميتافيرس" لمدينة سول مخططا متكاملاً يحتوى على مجموعة من المبانى والفراغات والمساحات الافتراضية والتى سيعمل بها الموظفين الحكوميين بصورهم الرمزية "Avatar"، وسيقومون من خلالها بتقديم الاستشارات وإنجاز المعاملات وعمل الإجراءات المدنية، وهى نفس الخدمات المتاحة فى الحقيقة عبر مركز الخدمة المدنية الواقع فى المبنى المركزى لحكومة سول[10]. لا يركز المشروع فقط على تقديم طرق افتراضية ورقمية شاملة للمواطنين للتفاعل مع مديرى المدينة ، ولكنه يسعى أيضًا إلى دعم أعمال القطاع الخاص وتقديم الاستشارات وإقامة مزارات ومسارات للسياحة الافتراضية للكوريين والأجانب على حد سواء.

- الإمارات العربية المتحدة: أعلنت دبي فى عام 2021 عن استراتيجيتها الطموحة فى الواقع الافتراضى لإنشاء توأم رقمى أو مدينة موازية تستهدف جذب 1000 شركة مرتبطة بالميتافيرس وإيجاد أكثر من 40.000 وظيفة جديدة في هذا القطاع بحلول عام 2030. تم إطلاق داعم أو مسرّع جديد لخدمات الميتافيرس مؤخراً في دبى، حيث تعد دبى فى الأساس موطناً هاماً لعدد متزايد من صناديق مشاريع blockchain النشطة. والتى تعد بمثابة مصلحة أو إدارة دعم وتوثيق الاستثمار فى الميتافيرس. كما أنه فى مايو الماضى أطلقت دبى منصة هيئة تنظيم الأصول الافتراضية (VARA) فى الميتافيرس باعتبارها أول هيئة حكومة تدخل الواقع الافتراضى [12].

- الصين: أعلنت شنغهاى فى أوائل عام 2021 عن خطة استراتيجية مدتها خمس سنوات للاستفادة من الميتافيرس لتقديم خدمات المصالح العامة والخاصة. وذلك من خلال مشروع مدينة شنغهاى الافتراضية، علاوة على ذلك أعلنت الحكومة فى العام الجارى عن استهدافها تنمية صناعة الميتافيرس المحلية إلى 52 مليار دولار بحلول عام 2025 مع إضافة 10 شركات رائدة عالمياً و 100 شركة جديدة أخرى متخصصة فى الميتافيرس إلى نظام الميتافيرس المحلى. ترافق هذا الخبر مع الإعلان عن صندوق جديد بقيمة 1.5 مليار دولار لدعم تطوير الميتافيرس [12].

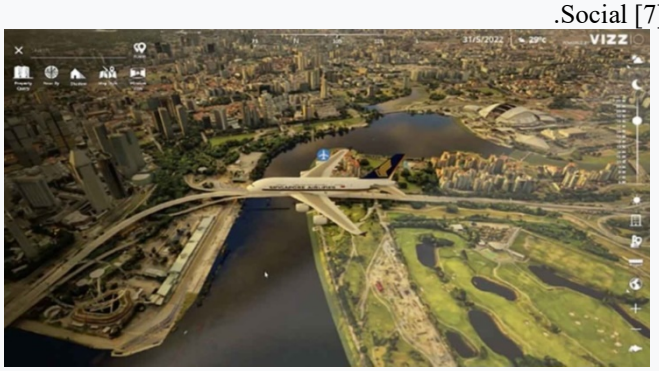
doi: 10.21608/ERJENG.2023.323552

Published by Arab Journals Platform, 2023

ISSN: 2356-9441
e ISSN: 2735-4873
Journal of Engineering Research, Vol. 7 [2023], Iss. 4, Art. 10

ـ سنغافورة: كانت سنغافورة من بين أولى الدول التى حفزت توجهات القطاع الخاص لتعزيز بناء وتفعيل الأنشطة فى الميتافيرس. حيث أن سنغافورة هى موطن لشركة Vizzio Technologies ، وهى شركة رائدة فى تقديم الخدمات الرقمية للمستخدمين وتولى إهتماما كبيرا لتقديم خدماتها للحكومات مما جعل أكثر عملائها من الهيئات والجهاتر الحكومية. حيث تنشر تقنيتها الحاصلة على براءة اختراع لتمكين التوائم الرقمية والافتراضية من الاستفادة من تكنولوجيا الأقمار الصناعية والذكاء الاصطناعى وإنشاء التوائم الافتراضية للمدن بإمكانات تشبه الواقعية للغاية [12].

أعلن صندوق NGC Ventures الاستثمارى الذي يتخذ من سنغافورة مقراً له عن محافظ إستثمارية تبلغ إجمالى قيمتها 100 مليون دولار مخصصة للاستثمار فى إنشاء الشركات المحلية والعالمية الناشئة فى مدينة سنغافورة الافتراضية "صورة 4" فى الميتافيرس. والتى من خلالها أعلنت فنادق ومنتجعات ميلينيوم ومقرها سنغافورة عن إصدار فندق ميتافيرس لعلامتها التجارية M Social [7].



صور 4. التوأم الرقمى الذكى للعاصمة سنغافورة فى الميتافيرس
لقطة مأخوذة من التوأم الذكى لبرج التوأم بمدينة سنغافورة الذكية المقامة فى الميتافيرس يظهر منها معالم المدينة الرقمية التى تحقق التوأمة مع المدينة الحقيقية فى واقعنا المادى إلا أنها معدة للتفاعل الافتراضى وأداء الوظائف والأنشطة وتقديم الخدمات بأسلوب المحاكاة فى الميتافيرس.

مصدر الصورة : https://www.thesmartcityjournal.com/en/cities/the-metaverse-cities-to-watch-beyond-2022

ولم تقتصر المشاركات على القطاع الخاص فقط، حيث أعلنت بعض الجامعات الحكومية في سنغافورة دخولها في هذا المجال أيضًا. مثل جامعة سنغافورة للعلوم الاجتماعية، وكذلك جامعة سنغافورة للإدارة والتى اعلنت مؤخرًا عن برنامج جديد مخصص للميتافيرس والتوأمة الإفتراضية.

6. التصميم المعمارى فى الميتافيرس

تحتاج الأنشطة والفاعاليات فى الواقع الافتراضى إلى مساحات وفراغات مصممة ومجهزة كما هو الحال فى الواقع المادى. حيث تبدأ عمليات إقامة المشروعات فى الواقع الافتراضى برغبة أحد المستخدمين فى عمل نشاط أو إقامة فعالية ما أو التفاعل مع مجتمع أو بيئة ما قائمة فى الميتافيرس. بالتالى ومن خلال مجموعة من المواقع والتطبيقات الالكترونية ومن أشهرها تطبيق ميتافيرس (Metaverse) وتطبيق (Virtua Metaverse) وتطبيق (Virtual Land Metaverse with AI) وتطبيق (Horizon Worlds) وغيرها يمكن عمل حساب للمستخدم، والدخول به إلى الميتافيرس، واختيار وتشكيل الشخصية الرمزية المعبرة عن المستخدم "Avatar"، ومن ثم التعامل مع أحد المنصات المالكة للمساحات الافتراضية وشراء مساحة أو قطعة أرض افتراضية مناسبة للغرض المستهدف أو لعدة أغراض. ثم ينتقل إلى عملية التصميم المعمارى أو العمرانى للمشروع باستخدام تقنيات وبرامج الذكاء الاصطناعى ومن أشهرها مايلى[3,4,9] :

ـ تقنية Generative Design : تقنية لانتاج أو توليد تصميمات مبتكرة فى إطار حاكم من المحددات والمتطلبات المستهدفة من عملية التصميم، حيث تعمل التقنية على إنشاء مجموعة من البدائل والمقترحات التى تلبى الاحتياجات المتنوعة فى عمليات التصميم[3].

ـ تقنية Building Information Modeling (BIM) : تقنية تحليل جميع نظم المبنى التشكيلية والإنشائية والتقنية والتنبؤ بأدائها المستقبلى. وتعمل على تحقيق التكامل والانسجام بين هذه النظم ومكونات كل نظام، كما تستخدم فى التحكم فى النظم الذكية وتحسين أدائها، وتطوير الواجهات، وإدارة تشغيل مكونات المشروع[4] .

ـ تقنية Virtual Reality (VR) : تقنية عمل وعرض التصميمات بإسلوب تفاعلى لتوضيح مكونات التصميمات بصورة أكثر وأكثر واقعية[3].

ـ تقنية Augmented Reality (AR) : تقنية شبيهة بتقنية Virtual Reality (VR) وتعتمد على الذكاء الإصطناعى في توفير تجارب واقعية للعملاء والمستخدمين للمشروعات وفراغات المبانى المستقبلية[9]

ـ تقنية Energy Efficiency Analysis : تطبيقات تستخدم لتحليل كفاءة استهلاك الطاقة في المبانى وتحديد الاستراتيجيات المثلى لتحسين الكفاءة الطاقوية. كما تستخدم للوصول لتوصيات تدعم عمل تصميمات مبتكرة تحقق أفضل أداء بيئى طبقا لمحددات وخصائص وطبيعة الموقع والمشروع [3].

وبتتبع عمليات التصميم فى الميتافيرس يتضح أنها تجرى على عدة مراحل يمكن تقسيمها ووصفها كما يلى:

ا. المرحلة الأولى ـ الإختيار والتعاقد

يتفاعل المستخدم من خلال الميتافيرس فى هذه المرحلة مع أحد منصات التصميم المعمارى المملوكة للشركات العاملة فى هذا المجال أو العاملة فى تقنيات التصميم بالذكاء الاصطناعى مثل شركة "Autodesk Systems " أو أحد الشركات الناشئة فى مجال التصميم المعمارى فى الميتافيرس مثل شركة "Shine Group" أو أحد المعاهد التى لديها برامج بحثية متخصصة فى التصميم المعمارى فى الميتافيرس مثل " IAAC – Institute for Advanced Architecture of Catalonia" ومن ثم يقوم المستخدم باختيار أحد هذه المؤسسات أو المنصات ويتعاقد معها للقيام بعملية التصميم، يمكن أن يتم التعاقد رقمياً من خلال الميتافيرس، كما يمكن أن يتم التعاقد فى الواقع المادى من خلال وسائل الاتصال التقليدية كالموقع الإلكترونى لهذه المؤسسات أو البريد الإلكترونى أو الفاكس أو حتى المقابلات الشخصية.

ب. المرحلة الثانية ـ الاستجواب والتوصيف

تبدأ عملية الاستبيان أو الاستجواب بعد التعاقد، ويقوم فيها المهندسون المعماريون التابعون للمؤسسة المسؤولة عن التصميم بطرح العديد من الأسئلة والاستيضاحات المتعلقة بالتصميم والهدف منه على العميل أو المستخدم، من خلال آلية التواصل المتفق عليها سواء فى الواقع المادى أو الإفتراضى، وذلك بهدف الحصول على توصيف دقيق للفراغات والأنشطة والوظائف المستهدفة والمحتملة للمشروع.

ج. المرحلة الثالثة ـ الدراسة والتحليل

يقوم المعماريون فى هذه المرحلة بدراسة وتحليل المعلومات والبيانات التى حصلوا عليها فى المرحلة السابقة لاستنتاج المزيد من التوصيافات والتفاصيل المطلوبة فى عملية التصميم وتحديد الأهداف بصورة أكثر تفصيلاً ودقة، كما يقومون بدراسة مساحة الأرض الافتراضية من حيث خصائصا المساحية والشكيلة وكذلك من حيث العمران الافتراضى والأنشطة الافتراضية المحيطة بأرض المشروع فى الميتافيرس.

د. المرحلة الرابعة ـ الرقمنة وإدخال البيانات

يقوم المهندسون المعماريون والمبرمجون فى هذه المرحلة بتحويل جميع المعلومات والتوصيفات والمعطيات التى تم جمعها فى المرحلة السابقة إلى مجموعة من الأرقام والمعادلات والبيانات وإدخالها إلى برامج التصميم المستخدمة فى الميتافيرس مثل البرامج التى تعمل بتقنية "Generative Design" أو تقنية "Building Information Modeling (BIM)" وتقنية " Virtual Reality (VR)" وكذا تقنية " Augmented Reality (AR)".

ه. المرحلة الخامسة ـ انتاج الحلول والبدائل التصميمية

تنتج برامج التصميم العاملة بتقنية الذكاء الاصطناعى فى هذه المرحلة مجموعة من البدائل التصميمية ثلاثية الأبعاد التى تحقق الأهداف المطلوبة من

doi: 10.21608/ERJENG.2023.323552

ISSN: 2356-9441
e ISSN: 2735-4873

عملية التصميم وتعطى المساحات والمرونة الكافية لاستيعاب الأنشطة والوظائف المستهدفة من المشروع بأعلى كفاءة ممكنة.

و. المرحلة السادسة ـ النقد والتقييم والاختبار

تعرض البدائل فى هذه المرحلة على العميل أو المستخدم مالك المشروع ويتم المفاضلة بينها بمساعدة المهندسين المسؤولين عن المشرع، كما يمكن طرحها للمستخدمين المستهدفين بأنشطة المشروع للتفاعل معها وتجربة استخدام وممارسة الأنشطة والخدمات المقدمة من خلال المشروع لإجراء تجارب واختبارات الاستخدام، ومن ثم تحليل وتقييم هذه التجارب وإختيار البديل الأفضل من بين البدائل.

ز. المرحلة السابعة ـ التطوير والتنفيذ

حيث يتم استخدام نتائج تجارب واختبارات التشغيل وتفاعل المستخدمين ونقد المالك والمهندسين لتطوير البديل التصميمى الذى تم اختياره، ومن ثم استكمال تصميم جميع فراغات وتفاصيل ومساحات المشروع وإقرار الخامات والأثاث وجميع العناصر والمفردات المستخدمة وإنهاء جميع ما يلزم للتشغيل.

ح. المرحلة الثامنة ـ التشغيل

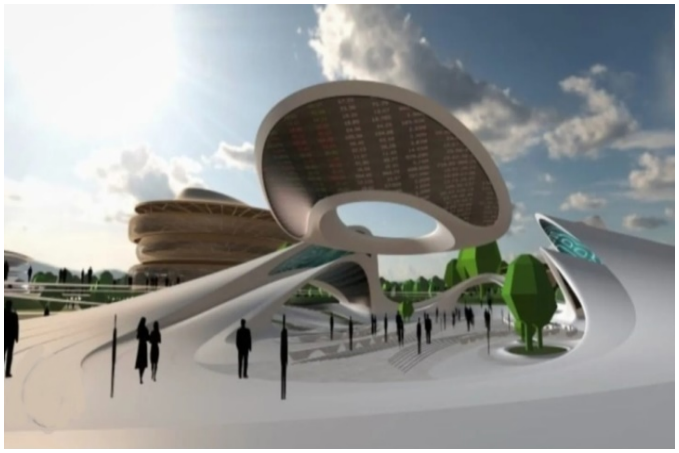
يتم تدشين المشروع فى هذه المرحلة واتاحته للتفاعل المباشرالمفتوح لجميع مستخدمى الميتافيرس أو للفئات المستهدفة فى المشروعات المتخصصة كما يحدث فى الواقع المادى تماما. تجرى هذه المرحلة بمراقبة ومتابعة المصممون والمهندسون المختصون بالتصميم والبرمجة وذلك لضمان تقديم أعلى كفاءة ممكنة فى التشغيل وكذلك لاستدراك أى مشاكل أو معوقات تظهر فى عملية التشغيل وما بعدها.

7. المعايير التصميمية لعمليات التصميم فى الميتافيرس

تستحوذ العديد من الشركات التكنولوجية الكبرى على القدرات والمساحات الافتراضية الأكبر فى الواقع الافتراضى الميتافيرس، والتى بدورها تتحكم بصورة مباشرة أو غير مباشرة فى المعايير الحاكمة والمنظمة لهذا المجال. كما توفر هذه الشركات الدعم والتحفيز اللازم لتحقيق التنافسية للمشروعات المطابقة أو المتماشية مع هذه المعايير، بالتالى فإن عمليات الإنشاء وتصميم العمارة والعمران الافتراضى تحكمها بعض المعايير والأساليب المنهجية التى يسعى المصممون لتحقيقها بأعلى كفاءة ممكنة لضمان نجاح المشروعات، من أهم هذه المشروعات ما يلى[7,10,13] :

ا. الابتكار والابداع

تسعى المؤسسات المتخصصة فى عمليات التصميم فى الميتافيرس وكذلك المتخصصة فى تقديم وتطوير الخدمات والتقنيات الذكية اللازمة لعملية التصميم إلى تقديم أقصى قدرات ابتكارية وإبداعية ممكنة "صورة 5"، وذلك لجذب المزيد من العملاء والمستخدمين والمشروعات وعمليات التصميم. وكذلك لتحقيق أعلى تفاعل ممكن ومن ثم اكتساب أقصى رواج ودعاية ممكنة[10].



صورة 5. عمران أحد المدن الذكية فى الميتافيرس
يلاحظ من الصورة التشكيلات الابداعية والابتكار فى صياغة الفراغ وعناصره ومكوناته وكذا فى التكوينات المعمارية المتكاملة معه.
مصدر الصورة : https://sg.style.yahoo.com/zaha-hadid-architects-building-virtual-011528798.html

ب. التصميم بالمشاركة

توفر تقنيات الذكاء الاصطناعى المستخدمة والمخصصة لعمليات التصميم قدرات وإمكانات هائلة فى عمل الاختبارات والتجارب اللازمة لضمان جودة التصميم وتحقيق التصميم لأعلى كفاءة ومرونة ممكنة وذلك باستخدام أساليب وتقنيات المحاكاة " صورة 6" كما يحدث فى الواقع المادى[12].

صورة 6. استخدام المحاكاة فى التصميم التشاركى
تعبر الصورة عن الامكانيات التى يوفرها الذكاء الاصطناعى لتحقيق اسلوب التصميم بالمشاركة من خلال المحاكاة.
مصدر الصورة : https://www.spiceworks.com/tech/innovation/guest-article/ways-banks-can-engage-younger-consumers-in-the-metaverse/amp/

يمتاز الميتافيرس بكونه أكثر مرونةً وإتساعاً للاستفادة من هذه الامكانات، حيث يمكن تطوير وتحديث بعض المشروعات بعد تنفيذها وتشغيلها وإتاحتها للتفاعل المفتوح، وهو ما يعظم دور المستخدمين فى المشاركة فى عمليات التصميم فى مراحله المختلفة التجريبية منها والتنفيذية وحتى فى مراحل ما بعد الإشغال أو مابعد التفاعل، أى أن عمليات التصميم فى الميتافيرس تحقق مبدأ أو أسلوب التصميم بالمشاركة لأقصى مدى ممكن[13].

ج. الاستدامة والحفاظ على البيئة

تخضع التصميمات فى الميتافيرس لمعايير الاستدامة والمعايير البيئية التى تنتهجها الشركات العالمية فى عمليات العمران والتصميم المعمارى وذلك لأسباب دعائية ترويجية وكذا لتحقيق معايير الجودة والتصنيفات الدولية وأيضا لتوفير الطاقة اللازمة لتحقيق الاضاءة المناسبة وتفعيل مؤثرات محاكاة التهوية والراحة

doi: 10.21608/ERJENG.2023.323552

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. 7 – No. 4, 2023
©Tanta University, Faculty of Engineering
https://digitalcommons.aaru.edu.jo/cgi
ISSN: 2356-9441
e ISSN: 2735-4873

الحرارية الافتراضية فى مساحات وفراغات ومبانى الواقع الافتراضى بما يتناسب مع الانشطة المقامة فيها[12].

د. إستخدام أحدث التقنيات المتاحة

يتسابق المصممون والمطورون فى الميتافيرس لاستخدام أقصى تقنيات وبرامج وأدوات ذكية ممكنه لتحسين عمليات المحاكاة والتفاعل وتحسين تجارب المستخدم وجعلها أكثر واقعية سواء على مستوى التصميم نفسه أو على مستوى عمليات عرض التصميم والمشاركة فيه والتفاعل معه بأفضل وأكثر الطرق واقعية وأكثرها إبداعاً [13].

إذاً من التحليل والاستنتاج السابق لمراحل عملية التصميم والمعايير التصميمية التى تحكمها يتضح أن عمليات العمران والتصميم المعمارى فى الميتافيرس تحاكى وتشابه عمليات التصميم فى الواقع المادى فى معظم مراحلها، وخصوصا فى ظل إستخدام تقنيات ونظم وبرماج الذكاء الاصطناعى فى التصميم فى الواقع المادى، إلا أن هناك بعض الاختلافات الجوهرية فى دور المهندسين المعماريين والمصممين فى مراحل عملية التصميم وعمليات ما بعد الاشغال أو ما بعد التفاعل، والتى يمكن استنتاجها من خلال رصد دور المعمارى المصمم والمهندسين المعماريين.

8. دور المعمارى فى الميتافيرس

يشارك المعماريون والمهندسون المصممون فى جميع مراحل التصميم المعمارى طبقا لأدوار تقليدية تتطور بتطور مناهج وأساليب وتقنيات وأدوات التصميم. وحيث أن الميتافيرس يستخدم العديد من تقنيات ونظم وبرامج الذكاء الاصطناعى وكذلك يوفر أساليب وأدوات تصميم وعرض ومحاكاة جديدة فاقة الذكاء بالتالى فقد تطورت معه الأدوار التى يقوم بها المعماريين والمهندسين المصممين. ويمكن رؤية هذا التطور فى مراحل التصميم المختلفة فى الميتافيرس كما يمكن استنتاجه ورصده فى هذه المراحل كالتالى:

ا. المرحلة الأولى ـ الإختيار والتعاقد

ـ يعتمد المعماريون والشركات والمؤسسات العاملة فى التصميم فى الميتافيرس بصورة كلية على الأساليب الرقمية والافتراضية والمحاكاة فى الترويج لأعمالهم وبيع خدماتهم والسعى للتصدى للمهام التصميمية ليقع الاختيار عليهم لتصميم المشروعات الجديدة والمستهدفة. حيث يتم اختيارهم بناء على أعمالهم الافتراضية التى لا وجود لها فى الواقع المادى وبناء على قدرتهم على الترويج لأنفسهم بهذه الأساليب والآليات.
ـ يقوم المعمارى أو المهندس المصمم أو المؤسسة المتخصصة أو من يمثلهم بالتفاوض والتعاقد مع المستخدم أو العميل بأساليب المحاكاة والتفاعل فى الواقع الافتراضى.

ب.المرحلة الثانية ـ الاستجواب والتوصيف

ـ يحصل المعمارى على معظم المعلومات والاجابات والتوصيف والمعطيات اللازمة لعملية التصميم فى الميتافيرس عن طريق التفاعل الافتراضى والمحاكاة.
ـ يقوم المعمارى بتحويل المعلومات والبيانات التى حصل عليها إلى مجموعة من المدخلات الرقمية بمساعدة التقنين والمبرمجين.

ج. المرحلة الثالثة .ذالدراسة والتحليل

ـ يتعامل المعمارى مع مجموعة من البيانات الرقمية والأكواد للحصول على مساحة الأرض الافتراضية الرقمية وخصائصها وبيانات وصور المساحات والمشروعات والأراضى المحيطة.
ـ يقوم المعمارى بدراسة تفاعلية للخصائص التفاعلية والافتراضية للأنشطة والوظائف المستهدفة من المشروع وطرق وأساليب ممارستها بالمحاكاة.

د. المرحلة الرابعة ـ الرقمنة وإدخال البيانات

ـ يقوم المعمارى والمهندسون المصممون والمبرمجون بتحويل نواتج الدراسة السابقة لبيانات ومعدلات وأكواد رقمية.
ـ يتولى المعمارى ادخال البيانات والمدخلات الرقمية إلى نظم وبرامج التصميم المعمارى والعمرانى الذكية.

ه. المرحلة الخامسة ـ انتاج الحلول والبدائل التصميمية

ـ يشرف المعمارى على عملية انتاج برامج التصميم الذكية للبدائل التصميمية ويقوم باختيار وتحديد أساليب وطرق عرضها.

و. المرحلة السادسة ـ النقد والتقييم والاختبار

ـ يتفاعل المعمارى افتراضياً مع البدائل والحلول التصميمية.
ـ يطرح المعمارى البدائل ويتيحها لتفاعل الملاك والمستخدمين.
ـ يشارك المعمارى مع المستخدمين والمتفاعلين فى عمليات العرض والتفاعل بالمحاكاة لنقد وتقييم التصميم واختيار البديل الأمثل.

ز. المرحلة السابعة ـ التطوير والتنفيذ

ـ يقوم المعمارى بتحويل نتائج التقييم وتجارب التشغيل التى تمت فى المرحلة السابقة لمجموعة من البيانات والمعادلات الرقمية وإدخالها لبرامج التصميم الذكية وتعديل بعض المدخلات السابقة للحصول على الصورة النهائية للبديل المختار.
ـ يشرف المعمارى على عملية انهاء البرامج الذكية للمشروع واخراجه بصورته النهائية.
ـ يشرف المعمارى على عملية رفع النظم الذكية للمشروع وربطه رقميا على مساحته المخصصة له فى الميتافيرس ليصبح جاهزا للتفاعل المفتوح من المستخدمين.

ح. المرحلة الثامنة ـ التشغيل

ـ يشرف المعمارى على تدشين المشروع وبداية عمليات التفاعل المفتوح ويشارك فيها.
ـ يشارك المعمارى مع الملاك والمستخدمين فى تقييم المشروع ما بعد التفاعل أو مابعد الإشغال الافتراضى وعمل التطويرات والتحديثات اللازمة إن وجد.

9. الأدوار الجديدة للمعمارى فى المستقبل

اكدت دراسة أجراها قسم التكنولوجيا والعلوم بجامعة أكسفورد أنه من المحتمل أن يحل الذكاء الاصطناعى محل 700 وظيفة مستقبلية، لكنه لا يشمل أعمال الهندسة المعمارية فى الوقت الحالى. إذ تعتبر الهندسة المعمارية ذات طبيعة خاصة ويشكل الجانب الانسانى أحد أهم مقوماتها بالتالى يصعب الاستغناء عن المهندس المعمارى بصورة كاملة أو استبداله بالآلات والروبوتات كلياً، حيث تتطلب تفعيل الأداء والتواصل العاطفى والبشرى المباشر للوصل إلى الكفاءة المطلوبة. بناء على ذلك فإنه من غير المحتمل الاستغناء عن مهنة المهندس المعمارى وانتهاء دوره او استبداله بنظم وأدوات الذكاء الاصطناعى فى المستقبل القريب، وسيتوقف الذكاء الاصطناعى عند كون مفرزاته وأداواته وآلياته تساعد المهندس أو المصمم في إتمام العمل بشكل أسهل وأسرع. ولكن بما أن هذه الأدوات والتقنيات فى المراحل الأولى والتجريبية من الاستخدام فى واقعنا المادى فمن المحتم وقياساً على ماحدث من التطور والتوسع فى استخدام المفرزات التكنولوجية السابقة فإن استخدام الذكاء الاصطناعى وتقنياته وادواته سيتطور ويتوسع. وحيث أن هذا التطور والتوسع قد تحقق بالفعل فى الميتافيرس، وبما أن الميتافيرس أصبح أحد أهم أساليب وطرق وآليات تطور وتحول أشكال الحياة المستقبلية للبشر، وبما أن البشر أثبتوا أنهم مستعدون لقبول مثل هذه التحولات والتغيرات فى أساليب وطرق ممارسة الأنشطة الحياتية كما حدث إبان جائحة كورونا. إذاً فإن دور المعمارى فى الميتافيرس يعد محاكاة واقعية لتطور دور

doi: 10.21608/ERJENG.2023.323552

ISSN: 2356-9441
e ISSN: 2735-4873

المعمارى واستخدامه لآليات وأدوات الذكاء الاصطناعى فى واقعنا المادى فى المستقبل القريب.

بناء على ذلك ستحدث تحولات فى دور المهندس المعمارى فى المستقبل القريب ليضاف إليه بعض المهام الجديدة مع حدوث تغيرات فى بعض المهام التقليدية. أهم هذه التحولات مايلى:

ـ سيضاف إلى مهام المعمارى مهمة رقمنة البيانات والمدخلات وتحويل معلومات ومعطيات وبرامج المشروعات إلى معادلات واكواد رقمية. وستصبح الرقمنة والمعادلات الرقمية أداة ولغة هامة للمهندس المعمارى فى عمليات التصميم.

ـ سيعمل المهندس المعمارى كمشغل لتقنيات وبرامج الذكاء الاصطناعى المخصصة للتصميم المعمارى ومشرف على عملها.

ـ سيتعاظم دور المعمارى كناقد لتقييم وتطوير البدائل التصميمية المنتجة من برامج الذكاء الاصطناعى فى مقابل تقلص دوره كمصمم.

ـ ستكون مهمة الاشراف على تجارب محاكاة واختبارات التشغيل والاستخدام بالمحاكاة أحد أهم المهام الرئيسية للمعمارى فى المستقبل القريب.

ـ سيتحول اسلوب دراسة المشروعات والمواقع إلى تطبيقات رياضية لفهم ودراسة مفهوم الأكواد المساحية والجغرافية والعمرانية التى ستستخدم لوصف وتعريف المواقع والأنشطة فى الواقع المادى قريبا بتوسع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

ـ سيقوم المعمارى بمهام محاكاة التواصل مع العملاء والمستخدمين فى عمليات التصميم وتطوير التصميمات وتجارب التشغيل وتقييم مابعد الاشغال حيث سيصبح هذا الاسلوب هو الاسلوب الأكثر فاعلية واستخدماً فى القريب العاجل.

10. النتائج

ـ بدأنا بالفعل فى التحول والانتقال بعيدا عن اساليب الحياة التقليدية المعتمدة على تواجدنا وحضورنا داخل فراغ معين بمواصفات وتجهيزات تقليدية خاصة لممارسة نشاط ما باسلوب تقليدى. وهو ما يتطلب فراغات وأساليب غير تقليدية مصممة بأدوات وأساليب مبتكرة وذكية. ويعد الميتافيرس أحد أقوى هذه الأساليب وأكثرها شمولية.

ـ أتاح الميتافيرس وسطاً مرنا ومحفزاً لممارسة الكثير من الأنسطة الحياتية بصورة جديدة ومبتكرة.

ـ استخدمت برامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعى المخصصة للتصميم المعمارى بصورة أكثر شمولية وتطوراً مقارنةً بالواقع المادى.

ـ يتميز الميتافيرس بلامحدودية، فقد اطلق العنان فيه لاستخدام المحاكاة المعتمدة على تطبيقات وبرامج الذكاء الاصطناعى ليس فقط فى مجال التصميم وانما لمتد ليصل لمرحلة التشغيل أو التفاعل والاستخدام لتصبح العمارة واقعا افتراضيا يحوى ويستوعب أنشطة تفاعلية تحاكى الواقع وبمردود واقعى مادى حقيقى فى الكثير من الاحيان.

ـ تمثل العمارة والعمران فى الميتافيرس صوراً ذكية أحدث وأكثر تطوراً لنظيرتها فى الواقع المادى.

ـ أدى الذكاء الاصطناعى واستخداماته وحجم الاقبال على استخدام الميتافيرس إلى تطور وتحول فى دور المهندس المعمارى المتفاعل أو العامل فى الميتافيرس.

ـ يعتبر التطور والتحول الذى حدث فى الدور التقليدى للمعماريون والمهندسون المصممون بمثابة محاكاة للتحول الذى سيحدث فى الدور نفسه فى الواقع المادى فى المستقبل القريب.

ـ سيسفر استخدام الذكاء الاصطناعى فى أنشطة الحياة المختلفة وممارستها باستخدام تقنية الواقع الافتراضي عن الحاجة لصياغات ذكية مبتكرة أكثر مرونة وربما تكون مدمجة من حيث طبيعة والمواد والمساحات والقابلية للتحول والتغيير فى طبيعة وصور واستخدامات الأسطح لتسمح بالمزج بين ما هو حقيقى وما هو إفتراضى بطرق تفوق الخيال.

11. التوصيات

ـ على الشركات والمؤسسات المتخصصة فى العمارة والعمران سرعة الدخول فى عالم الميتافيرس لمواكبة التطورات الحالية والمستقبلية.

ـ على المؤسسات التعليمية المتخصصة فى العمارة والهندسة المعمارية تضمين برامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعى المتخصصة فى العمارة والتصميم فى برامجها الدراسية وخططها البحثية.

ـ على الدولة والهيئات العمرانية والمراكز البحثية استخدام الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته وأدواته التى تتيح معالجة وتوثيق وتسجيل البيانات المتنوعة المتعلقة بأكواد البناء الخاصة بكل منطقة، وتقسيم المناطق، والبيانات المساحية والطبوغرافية.

ـ على المعماريين والمهندسين المصممين ودارسى العمارة تنمية وتطوير قدراتهم ومهارتهم فى التعامل مع تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى ومفرزاتها. وكذا تنمية وتطوير معرفتهم بالرقمنة وأساليبها.

Funding: The authors should mention if this research has received any type of funding.

Conflicts of Interest: The authors should explicitly declare if there is a conflict of interest.

المراجع

[1] جيهان ابراهيم أحمد البدوى، فلسفة التطور فى الفكر الانسانى وتقنيات الحاسب الآلى فى العمارة الذكية وأثرها علا التصميم الداخلى، ورقة بحثية، المنصة الرقمية للفنون والعمارة الاسلامية، 2016.
[2] Al-Hussein, M., Ibrahim, M., & Bennett, P. (2018). Computational intelligence in architectural design: A review. Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research, 12(2), 195-209.
[3] Al-Jokhadar, M., & Pinheiro, M. D. (2020). Towards a computational architecture: An overview of AI for architectural design applications. International Journal of Advances in Intelligent Informatics, 6(2), 190-204.
[4] Alayyoub, B., & Abuelmaatti, O. (2017). Artificial intelligence and its applications in architecture. Procedia Computer Science, 121, 806-813.
[5] Chen, Y., Lin, W., & Chen, G. (n.d.). On application of metaverse in medical education via platform of medical electronic journals : a case study of Journal of Trauma and Emergency *Electronic Version*. *5*.
[6] Duffy, A. H. (2017). AI concerns for architecture: Social and ethical implications. Architectural Science Review, 60(2), 99-110.
[7] Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Hadani, H. S., Golinkoff, R. M., & … (2022). A whole new world: Education meets the metaverse. Policy, February.
[8] Hug, D. (2018). AI beyond technical performance: Perceptions in architectural design. Architectural Science Review, 61(2), 117-128.
[9] Kim, E. S., & Maher, M. L. (2017). Impact of artificial intelligence on the architecture profession and education: A review. Architectural Science Review, 60(6), 457-471.
[10] Lee, L.-H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., Kumar, A., Bermejo, C., & Hui, P. (2021). All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda. 14(8), 1–66.
[11] Menges, A. (2018). Machine learning in architectural design: Techniques, applications and opportunities. Architectural Design, 88(2), 46-53.
[12] Meta. (2021, Oct 28). “The Metaverse and How We’ll Build It Together”, Connect 2021(Video), YouTube.
[13] Meta. (2021, Oct 28). “Welcom to Meta”, Retrieved from about.meta.com,meta conference.
[14] Pinto, M. B., Fernández, D. B., & Jerez, F. D. (2018). Architectural practice and artificial intelligence: A proposal for a responsible approach. AI & SOCIETY, 33(4), 597-608.
[15] Siyaev, A., & Jo, G. S. (2021). Towards aircraft maintenance metaverse using speech interactions with virtual objects in mixed reality. Sensors, 21(6), 1–21.
[16] Yaneva, A. (2019). AI and architecture: Historical reflections on the limits of machines. Architectural Design, 89(3), 68-75.
[17] Veloso, P., & Serodio, C. (2019). Artificial intelligence and architecture: A state-of-the-art review of current approaches for the application of AI in design. Journal of Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing, 33(4), 431-454.

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. 7 – No. 4, 2023
©Tanta University, Faculty of Engineering
https://digitalcommons.aaru.edu.jo/cgi
ISSN: 2356-9441
e ISSN: 2735-4873

ـ مواقع الانترنت

www.burjkhalifa.ae
www.doi.org
www.egreenideas.com
www.illustrarch.com
www.jeseco-co.com
www.lad360.com
www.linkedin.com
www.structuraldetails.civilworx.com
www.vrsketch.eu

www.about.facebook.com/meta
www.adorama.com
www.alqabas.com
www.arabic.cnn.com
www.arabiaweather.com
www.architectmagazine.com
www.arxiv.org
/www.brookings.edu

doi: 10.21608/ERJENG.2023.323552