الواقع المعزز في التصميم الحضري

أ.م.د. نادية عبد المجيد السلام

الباحثة رندة هاشم عبد

مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا/ جامعة بغداد

المقدمة:

يمكن ملاحظة ولادة نوع جديد من الفن القائم على اساس الخداع البصري والتنكر البيئي ويرتبط بمفهوم الابتكار والتطور التكنولوجي والذي بالإمكان ان يكون مرآة عاكسة لأي تجربة. قد يساعد هذا الفن في تصميم عوالم تعمل على تعزيز صحتنا وعقلنا وليس تهديدهما. ومن المهم الاخذ بالحسبان ان تكنولوجيا هذا الفن (الواقع المعزز) موجودة في كل مكان في هواتفنا دون ان ندرك امكانياتها، لكن على مستوى العالم هناك اتجاه قوي للغاية نحو تطبيقات الواقع المعزز المتنقل التي يمكن استخدامها في أي وقت، وفي أي مكان وفي جميع المجالات.

المشكلة: عدم وجود إطار معرفي لدور الواقع المعزز في التصميم الحضري.

الهدف: تحديد دور الواقع المعزز في التصميم الحضري.

الفرضية: محاكاة صورة المدينة تمثل دور الواقع المعزز الفاعل في التصميم الحضري .

الكلمات المفتاحية: الواقع الافتراضي، الواقع المعزز، المحاكاة، تكنولوجيا انسانية.

١- مفهوم الواقع المعزز Augmented Reality

يمكن تعريفه بانه المزيج او الارضية الوسطى (Middle Ground) بين البيئة الافتراضية والبيئة الحقيقية ويسمح للمستخدم أن يرى العالم الحقيقي، مع الأجسام الافتراضية مدموجة ضمن العالم الحقيقي. لذلك، فان الواقع المعزز مكمل للواقع، بدلا من استبداله تماما. [Kipper, and Rampolla, ٢٠١٣, p:١] ويعرف ايضا بأنه العالم الحقيقي ولكن بصورة افضل. من الناحية الأساسية، فإن مفهوم الواقع المعزز، والذي غالبا ما يختصر إلى AR، يشير إلى مزيج بسيط من العوالم الحقيقية والافتراضية حيث عند النظر

إلى موضوع حقيقي الذي يتم التقاطه بواسطة الكاميرا، فان التكنولوجيا تعزز الصورة في العالم الحقيقي من خلال اضافة طبقات من المعلومات الرقمية [Střelák, and Univerzita, ٢٠١٦, p:١].

ويقصد بمصطلح المعزز (Augmented) هو الزيادة في المدى او الحجم او زيادة كمية المعلومات المتاحة للمستخدم بالمقارنة مع تصوره العادي. وبالتالي فان الواقع المعزز هو نوع من الواقع الافتراضي يتم تسجيل المحفزات الاصطناعية التي تتزامن مع العالم الحقيقي. وغالبا ما تجعل تلك المعلومات مدركة من قبل الحواس البشرية حتى وان كانت غير مرئية مثل الموجات الكهرومغناطيسية [Sherman, and Craig, 2003, p:18]

٢- مفاهيم ذات صلة بالواقع المعزز

ان مفهوم الواقع لمعزز قد يتداخل مع مفاهيم اخرى بسمات معينة فلابد من التطرق الى هذه المفاهيم لمعرفة ماهو مشترك وماهو مناقض لمفهوم الواقع المعزز وهي كالتالي:

٢-١ الواقع الافتراضي Virtual Reality

الواقع الافتراضي هو "نظام تفاعلي غامر يستند إلى معلومات حاسوبية" [Chalmers, ٢٠٠٦, p:٦]

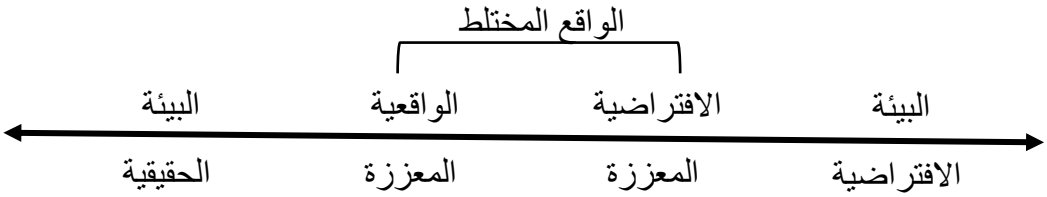
ويمكن وصف الواقع الافتراضي على إنه محاكاة تستخدم فيها رسومات ثلاثية الابعاد باستخدام الحاسوب لخلق عالم واقعي المظهر. وعلاوة على ذلك، فإن العالم الافتراضي ليس ثابتاً ولكنه يستجيب لإدخال المستخدم (ايماءة او اشارة، اوالكلام اللفظي، الخ) بالتالي يحدد هذا سمة رئيسية من سمات الواقع الافتراضي وهو الوقت الحقيقي يعني أن الكمبيوتر قادر على تغيير العالم الافتراضي وفقاً لادخالات المستخدم اذ يحب الناس رؤية الأشياء تتغير على الشاشة ردا على أوامرهم [Burdea, and Coiffet, ٢٠٠٣, p:٢].

ويشار إلى الواقع الافتراضي على انه بيئات محاكية يمكنها محاكاة الأماكن والأشياء في العالم الحقيقي، وكذلك في العوالم الخيالية ويمكن أن تكون بيئة المحاكاة مشابهة للعالم الحقيقي (التدريب على الطيران) أو يمكن أن تختلف بشكل كبير عن الواقع (ألعاب الواقع الافتراضي). تعتمد معظم بيئات الواقع الافتراضي

على التجارب المرئية، التي يتم عرضها على شاشة الكمبيوتر أو من خلال العروض المجسمة .[Bordegoni, and Rizzi, ٢٠١١, p:١٢٧]

٢-٢ الواقع المختلط Mixed Reality

ان الحدود مابين الواقع المعزز والمختلط لم يتم رسمها بما فيه الكفاية اذ انها متداخلة وفي كثير من الاحيان تعتبر تسميتان لمفهوم واحد وبصورة عامة ان مفهوم الواقع المختلط هو أكثر مرونة وهو يحاول الجمع بين أفضل جوانب كل من الواقع الافتراضي والواقع المعزز اذ ان الواقع المعزز يتميز بتداخل مقدار ضئيل من الافتراضية الى العالم الحقيقي بحيث يكون العالم الحقيقي معزز بالافتراضي اما الواقع المختلط فيمتد الى أكثر من ذلك فقد تكون الافتراضية هي التي تكون معززة بالمادية كما موضح في الشكل (١) .[Peddie,٢٠١٧, p:٢٣]



الشكل (١): يوضح العلاقة بين الافتراضية والمادية

Source: [Wasim Ahmed Khan, and Abdul Raouf Kai Cheng, Virtual Manufacturing, Springer Science, London, 2011, p: 2.]

ان لمفاهيم الواقع المعزز والافتراضي والمختلط بعض السمات المشتركة والمتداخلة ويعتبر الواقع المعزز التكنلوجيا الشقيقة للواقع الافتراضي ومتداخل في كثير من الاحيان مع الواقع المختلط اذ ان كل من المفاهيم الثلاثة يتعامل مع الرسومات التي يتم انشاءها بواسطة الحاسوب ولكن هناك بعض الاختلافات بينهم كما موضح في الجدول رقم (١)

الجدول (١): مقارنة بين الواقع المعزز والافتراضي والمختلط
المصدر: عمل الباحثة

ت	الواقع المعزز	الواقع الافتراضي	الواقع المختلط
	يعزز العالم الحقيقي بالعالم الافتراضي	يغمر المستخدم بالعالم الافتراضي	يدمج العالم الحقيقي بالعالم الافتراضي
	(عناصر افتراضية + بيئة حقيقية)	(عناصر افتراضية + بيئة افتراضية)	(عناصر حقيقية + بيئة افتراضية) او (بيئة افتراضية+ بيئة حقيقية)
	يرتبط بالمكان والزمن الحقيقي	يرتبط بالزمن الحقيقي	يرتبط بالمكان والزمن الحقيقي
	اوسع من الافتراضي يضم الافتراضي والحقيقي	الاساس لكل من المعزز والمختلط	اوسع من المعزز والافتراضي اذ يضم الاثنين معا

٣- اهداف الواقع المعزز

يعتبر الواقع المعزز من اهم المفاهيم التكنولوجية التي تسمح بالتفاعل المكاني بين الانسان والحاسوب والذي بدوره يخلق تجارب جديدة مع اهداف كثيرة ولكن يمكن تلخيصها باربعة مفاهيم متداخلة مع بعضها وهي:

٣-١ الابداع

يعتبر الابداع عنصرا اساسيا من الذكاء البشري وجزءا جوهريا من التصميم حيث ان لمفهوم الواقع المعزز القدرة على التطور بشكل ديناميكي وبالاعتماد على توفر البيانات التي يتم انشاءها و يدفع الأفكار إلى مستوى جديد وخلاق يتم فيها نقل المستخدم في عالم يتيح فيه السفر في الزمان والمكان من خلال رموز

مكانية يكمن جوهرها في تحويل التدفق المستمر للبيانات الى صور وكلمات ومفاهيم محددة بوضوح ، اذ لم يعد من الممكن اعتبار العلم والفن أنشطة منفصلة، بل يجب إعادة تصورهما على أنهما ترتيب انشطة العقل البشري وبالتالي اعتبار الواقع المعزز فن مغذى بالتكنولوجيا والعكس صحيح [Banerjee, and Loukaitou, ٢٠١١, P: ٢٧٠] من المتوقع أيضًا أن يساهم الواقع المعزز في توليد المزيد من التصاميم الإبداعية عادة ما يكون التصميم الاولي الذي قام به مجموعة من المخططين جيدا ولكن بمشاركة الجمهور بالامكان توليد المزيد من الأفكار. وفي بعض الاحيان يتم تجنب الافكار الجديدة والخلاقة من قبل المصممين انفسهم لأن مثل هذه الأفكار تبدو غير واقعية أو مكلفة للغاية ولكن في حالة تعرف الخبراء في المجالات الأخرى على الفكرة عن طريق الواقع المعزز، فيمكنهم التحقق من امكانية تنفيذها [Wang, and Jen, ٢٠١١, p: ١٠٩] ويكون الابداع من خلال:

٣-١-١ السفر في الزمان والمكان Travel in time and space

ان السفر في الزمان والمكان على مستوى التاريخ والتراث او حتى المستقبل هو حلم الجميع، ان هذا الحلم يعبر عن رغبة ليست للحصول على المعرفة فقط، ولكن من خلال التجربة و احساس المستخدم بأنه موجود في تلك التجربة ايضاً، ومن خلال الفهم الواضح ويوضح الشكل (٢) امكانية السفر في الزمان لنفس المكان والذي بدوره يعزز من إضفاء الطابع الديمقراطي على الثقافة والتاريخ من خلال إتاحتها للجمهور وتصميمها بطريقة جذابة ومفهومة.الواقع الافتراضي و المعزز دفع الأفكار إلى مستوى جديد يتم فيه نقل المستخدم في عالم جديد، يمكن أن يتفاعل فيه، وحتى يمكن الشعور بكون المستخدم جزءا منه وتوفر إمكانية الحصول على معلومات إضافية في أي وقت. [Gruen, Van Gool, and Pateraki, ٢٠٠٦, p: ٤٣١]

الشكل (٢): يوضح امكانية السفر في الزمان
Source:[Tridib Banerjee, and Anastasia Loukaitou, Companion to urban design, Routledge companions, USA, 2011, p: 269].

٣-١-٢ الواقع المعزز مترجم للعالم Translating the world

لتسهيل التخيل والتصور يتم اللجوء الى صيغة ثلاثية الابعاد لاي عنصر لاستيعاب حجمه نسبة الى مكانه في البيئة وهذا من مزايا وجود رؤية مجسمة مع الادراك. ومع ذلك فان التعامل يتم مع اسقاطات اجسام ثلاثية الابعاد على سطوح ثنائية الابعاد في شكل رسومات على الورق (مثل الخرائط او الرسوم التوضيحية) او شاشات الهواتف او شاشات الحواسيب التي تجعل الادراك مربكا وهذا يشكل تحديا لترجمتها او فهمها. الواقع المعزز المكاني تغلب على صعوبة الادراك من خلال توفير معلومات بصيغة ثلاثية الابعاد تعزز الواقع مراعية الموضع والتوجه [Peddie,٢٠١٧, p:١١] كما موضح في الشكل (٣).

الشكل (٣): يوضح امكانية تخيل Carnuntum في النمسا

Source: [Florian Ledermann, and Dieter Schmalstieg, Presenting an Archaeological Site in the Virtual Showcase, Interactive Media Systems Group, Vienna University of Technology, 2003, p:4]

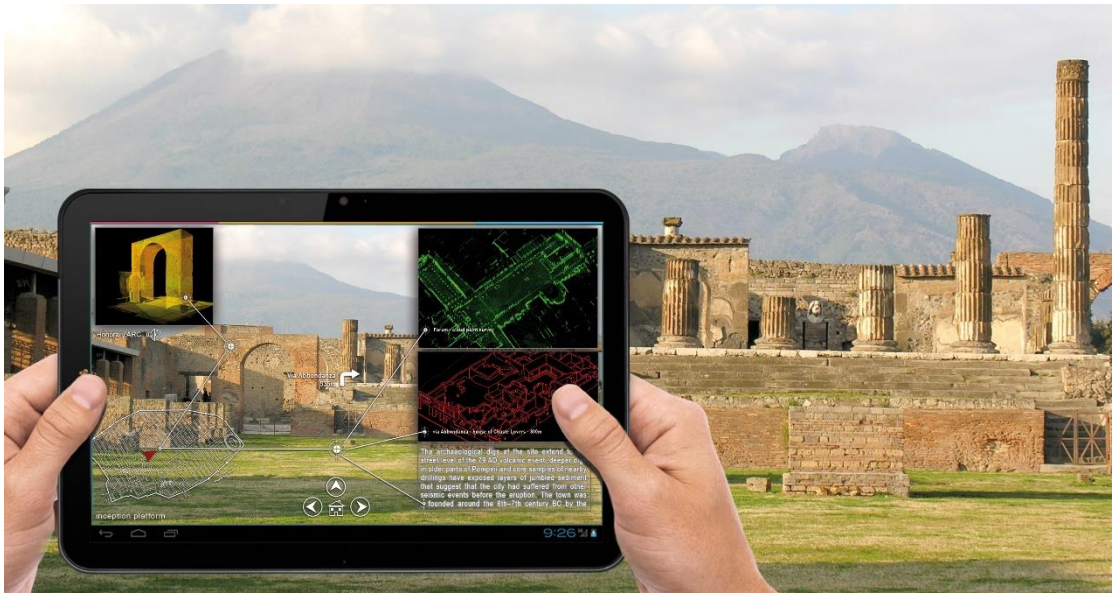
٢-٣ التفاعل

ان معالم التفاعل بين الإنسان والحاسوب في الماضي كان عالقا في عالم من صفحات الويب المجردة ومتجذر في استخدام الحاسبة كنافذة على عالم افتراضي دون إشراك مباشر للعالم المادي ويتم استعارة العالم المادي ضمن الافتراضي، لكن الواقع المعزز تمكن من تغيير هذا الوضع من خلال إعادة تعريف تصفح المعلومات واستعارة العالم الافتراضي ضمن العالم الحقيقي مشكل نوع من التكنولوجيا التمكينية التي تعتبر واحدة من المجالات الأكثر إثارة والموجهة نحو المستقبل في علوم الكمبيوتر حيث يعمل الواقع المعزز على خلق رابط مباشر، قابل للتنفيذ وفوري بين العالم الحقيقي والمعلومات الالكترونية ويعمل على خلق واجهة مستخدم ضمن العالم المادي معززة الكترونيا تعمل على تضخيم الادراك البشري وبطرق ابداعية

جديدة بعكس العالم الافتراضي اذا يغمر المستخدم في الافتراضية الكاملة [Schmalstieg, and Hollerer, 2016, p: 155]

٣-٣ المعرفة

يلعب الواقع لمعزز دورا مهما في تحويل مجتمع المعلومة (بيانات + معنى) الى مجتمع المعرفة (معلومة+ استعمال) لقد أتاح نمو تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هذا الكم الهائل من المعلومات حيث أن مفهوم "مجتمع المعلومات" تم إنشاؤه للإشارة إلى مجتمع يتم فيه إنشاء ونشر البيانات الخام. ولكن لا ينبغي الخلط بين مجرد تلقي المعلومات وخلق المعرفة فإن المعلومات تأخذ شكل مجموعات بيانات منظمة ومنسقة تبقى سالبة وخاملة حتى يستخدمها أولئك الذين لديهم المعرفة اللازمة لتفسيرها ومعالجتها. والواقع أن مصطلح "مجتمع المعرفة" يمثل تقدما قياسا ب "مجتمع المعلومات" لمجرد أن المعلومات تصبح ذات قيمة بقدر ما يتم معالجتها وتحويلها إلى معرفة. وبعبارة أخرى، فإن المعلومات ذات قيمة لمجتمع المعرفة إذا وفقط إذا كان الناس قادرين على تحويلها إلى موارد لتحسين حالة الإنسان[Ariso,٢٠١٧, p: ٣]. كما موضح في الشكل (٤) الذي يوضح طرق نقل المعلومة في مدينة Pompeii الايطالية بطريقة ممتعة وذكية



الشكل (٤): يوضح استخدام الواقع المعزز في مدينة Pompeii في ايطاليا لايصال المعلومة

Source: [Marinos Ioannides, Nadia Magnenat, and George Papagiannakis, Mixed reality and gamification for cultural heritage, Springer, Grecce, 2017, p:242].

٤-٣ تكنولوجيا انسانية

من المؤكد أن التكنولوجيا التي تعتمد على الغمر التام كالواقع الافتراضي تخلق للبشر بيئة مادية واجتماعية جديدة تختلف جذريا عن البيئات التي تكيف فيها طبيعيا وبالتالي تؤدي الى نوع من الاضطراب الذي يسمى متلازمة العالم البديل (Alternate World Syndrome) هو نوع من فقدان الذاكرة حيث يمكن أن تؤدي الافتراضية المتكررة إلى تمزق الهوية الذاتية والى أنماط الحياة العالية الإجهاد التي تركز على التقنية و وبالتالي تشويه تصورات العالم المادي، مما يجعل المشارك عرضة للأخطاء [Featherstone, and Burrows, ١٩٩٥, p: ٦٧].

ويجدر الاشارة ان الواقع المعزز المكاني هو تكنولوجيا تمكينية تتعامل مع الواقع وليس تبديله كما في التكنولوجيات الغامرة الاخرى اي انه يعزز الوعي بالمكان والتواجد الاجتماعي الحقيقي بدون حجز داخل اطار معلوماتي محدد.

٤- مراحل عمل الواقع المعزز المكاني

يسعى الواقع المعزز الى دمج الأجسام الأفتراضية بصورة متكاملة مع البيئة الحقيقية للمستخدم لتعزيز رؤية المستخدم حيث يتم اسقاط الأجسام سواء كانت ثلاثية الأبعاد أو ثنائية الأبعاد بدقة عالية في العالم المادي والذي بدوره يتطلب مجموعه من الخطوات لاخراجه بالصورة الكاملة وهي:

٤-١ التحليل البصري و تقييم الموارد البصرية

ان امكانية دمج الافتراضية داخل العالم الحقيقي او بمعنى اخر تعزيز العالم الحقيقي يتم من خلال تحليل البيئة الحقيقية اولا عن طريق جمع المعلومات الخاصة بتلك البيئة، ومعالجتها من أجل التوفيق بين المعلومات الرقمية والحقيقية ودمجها بشكل صحيح. [Bordegoni, and Rizzi, ٢٠١١, p:١٢٩] وتعتمد عملية التحليل على دراسة المظهر أو الصفات البصرية للبيئات و تحديد قيم موارد المشهد الطبيعية الموجودة، اذ يمكن تطبيق التحليل المرئي على المشاريع في البيئات الحضرية أو الريفية أو الطبيعية. وبالتالي يوفر التحليل البصري السياق الذي تستخدم فيه عملية المحاكاة وتم الاعتراف بتقييم الموارد البصرية كإطار بيئي رئيسي في الولايات المتحدة مع سن قانون السياسة البيئية الوطنية (NEPA) عام ١٩٦٩و يتطلب هذا أن يتم اعتبار علم الجمال كمورد يساوي قيمة الموارد الطبيعية الأخرى، مثل الحياة البرية و جودة الهواء. [Sheppard, ١٩٨٩, P:٣٩] وبالتالي يتطلب التحليل وتقييم امكانية السياق الجمالية وهنا يبرز التحليل الإدراكي للبيئة في رؤية عناصر معينة (عناصر حضرية وطبيعية) وابراز المظاهر التي يجب الحفاظ عليها أو تغييرها من وجهة نظر نوعية وكمية. [Cocchiarella, ٢٠١٥, p:١٦٨] ويعتمد التحليل البصري على:

٤-١-١ الجرد البصري

ينطوي الجرد على وصف وتقييم المناظر الطبيعية الموجودة سواء كانت مواقع ، أو مشاريع بنيت من حيث العديد من الجوانب وتشمل:

- الخصائص البصرية العامة مثل استعمالات الارض، والغطاء النباتي، والمياه وصولا الى جودة المشهد البصري اي جاذبية وتميز المشهد او الموقع سواء كان بيئة طبيعية او نتاج عمل الانسان.
- اوضاع الرؤية اي من اي مكان يرى هذا الموقع والمسافة وظروف الرؤية.
- خصائص العرض مثلا عدد الزائرين او المشاهدين ومدة المشاهدة للموقع المراد تعزيزه وكذلك معرفة نوع النشاط الذي يشارك فيه الناس.
- السياسات البصرية اللوائح أو المبادئ التوجيهية والقوانين المتعلقة بجمالية المدينة التي تسنها الوكالات الحكومية المسؤولة عن إدارة الأراضي والتخطيط.
- المعوقات البصرية ضمن المشهد البصري في حالة وجود معوقات تمنع رؤية المشهد من زاوية معينة فلا بد من دراسته من كل الزوايا [Sheppard, ١٩٨٩, P:٣٩]

٤-١-٢ الأرشيف البصري

ينشأ من الجرد وجمع ذاكرة الفضاء الحضري، بهدف مراقبة التغيير بمرور الوقت ويعتبر أساس لمحاكاة مشاريع التصميم المستقبلية. يتم اقتراح العديد من التقنيات من أجل عملية التوثيق، بما في ذلك الصور الفردية والصور البانورامية وتسجيل الفيديو. الهدف هو البناء مع مرور الوقت للأرشيف التفاعلي ليتم تحديثه باستمرار. [Cocchiarella, ٢٠١٥, p:١٦٩]

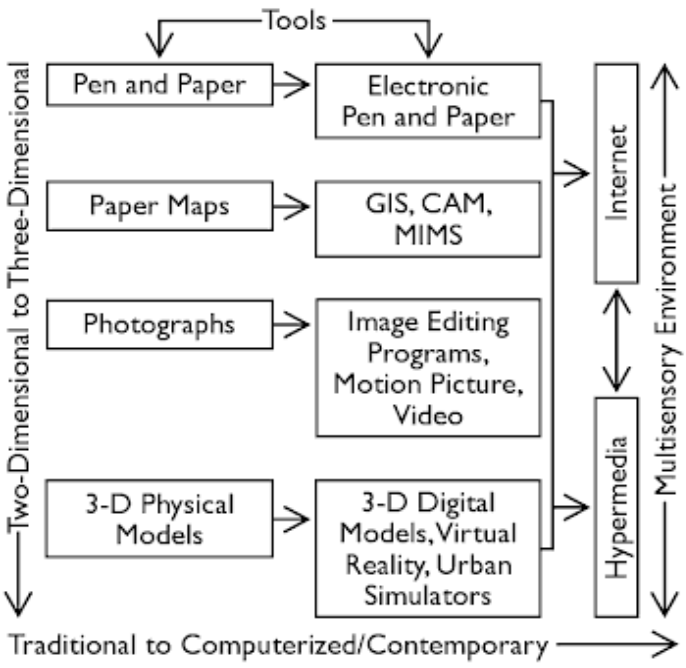
وهو نظام يدل على معلومات متعددة سواء كانت متعلقة بالبيئة المادية او الاجتماعية على مر السنين وهو يلخص عملية البحث عن هوية هذا المكان، من خلاله يمكن التغلب على الطابع غير المستقر للمشهد الحضري لتكوين وبناء صورة المدينة ، وتحديد سياق الهوية لها. يؤدي هذا النشاط إلى التأمل في جوهر

العمارة المبنية، والمناظر الطبيعية وبالتالي خلق الأفكار والاعتبارات والرغبات من مادة بصرية. [Carlone, Martinelli, and Rotondo, 2018, p: 83]

٢-٤ تمكين التكنولوجيا

على الرغم من أن التكنولوجيا الرقمية بدأت في نشر التصاميم والتخطيط العمراني في فترة الستينيات، إلا أن فكرة وضع التصور والتشكيل والتخيل للمستوطنات الحضرية المستقبلية ظهرت في وقت مبكر في أوقات وأماكن مختلفة لتلبية الاحتياجات المختلفة [Müller, Aschwanden, Halatsch, and Wonka, ٢٠١٢.p١٨].

يدرك المخططون بشكل متزايد إمكانية المشاركة المستندة إلى الكمبيوتر كعنصر أساسي في تطوير حلول مناسبة وفعالة لمشكلات التصميم والتخطيط. مع ازدياد تعميم تقنية الكمبيوتر والإنترنت، وجب على المخططين تطوير طرق لتسخير هذه التقنيات للعمل بشكل أكثر فعالية مع الجمهور حيث تمثل الأدوات المحوسبة نقلة نوعية في عملية التخطيط والتصميم التي قد تغير بشكل أساسي طريقة توصيل المخططين الافكار للجمهور حيث تم استبدال الوسائل التقليدية بوسائل متطورة كما موضح في الشكل (٥) [Butler, and Steiner, 2007, p: 47]



الشكل (٥): يوضح التقدم من التصور التقليدي إلى التصور باستخدام الحاسوب.

Source: [Kent Butler, and Frederick R. Steiner, Planning and urban design standars, Wiley and Sons, Canda, 2007, p:47].

اذ تستند إمكانات تقنيات الحاسوب على القدرة من الاستفادة من الخصائص البصرية للبيئة، والتي يتم التقاطها بشكل طبيعي بواسطة الكاميرا. إنها التقنية الوحيدة القادرة على ضمان التوافق بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي بدقة البكسل اي باصغر وحدة صورية ممكنة. [Penichet, Peñalver, and Gallud, ٢٠١٣, p: ٦٤] و تعمل تقنية AR من خلال تتبع هدف في العالم الحقيقي باستخدام كاميرا وبرنامج على جهاز (طرق العرض). يمكن أن تتضمن هذه الأهداف أشياء مثل رمز أو صورة أو كائن أو صوت أو موقع أو حتى شخص (محاذاة في الواقع). ولتحقيق الواقعية المطلوبة والتناسق الهندسي بين الاجسام

الافتراضية والسياق الحقيقي لابد من فهم طرق محاذاة وعرض تلك العناصر الافتراضية في الواقع الحقيقي[Papagiannis, ٢٠١٧,p:٢].

١-٢-٤ طرق المحاذاة

ويقصد بها مواءمة عرض الواقع المعزز للعناصر الافتراضية مع العناصر الحقيقية بشكل صحيح حيث تكون كل طبقات الافتراضية في محاذاة صحيحة لسياقها المادي حين النظر اليها من زوايا مختلفة و يجب أن يؤخذ في الحسبان ما إذا كان المشهد ينظر إليه من زوايا مختلفة في نفس الوقت [Kratky, ٢٠١٨, p: ٨٧٨] حيث ان التحدي في الواقع المعزز هو التأكد من أن العناصر الافتراضية تتماشى باستمرار مع خرائط الفضاء الحقيقي من حيث الموضع عند الحركة بحيث تبقى تلك العناصر الافتراضية بمحاذاة العناصر المادية في فضاء العالم الحقيقي [Linowes,٢٠١٥, p:٥] وان خلق التوافق بين العالم المادي والافتراضي يعتمد على الموضع (Position) و التوجه (Orientation) حيث ان البشر هم كائنات مكانية. ترى وتسمع، وتتفاعل مع بعض، وتتحرك خلال محيطها المادي في ثلاثة أبعاد. ونتيجة لذلك، فإن معظم البيئات الافتراضية يتم تحديدها باستخدام أنظمة الاحداثيات لكي يمكن من محاذاتها بالعالم الحقيقي بدرجة عالية من التناسق [Aukstakalnis, ٢٠١٦, p:١٧]

ويكون ذلك باستخدام:

١- استخدام أجهزة الاستشعار المادية مثل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS).

٢- استخدام علامة اصطناعية (Markers) ويجب أن تكون مرئية دائمًا بواسطة كاميرا AR لتركيب الاجسام الافتراضية بالدلالة عليها والتي تكون مهمة على مستوى التفاصيل او الاجزاء الصغيرة

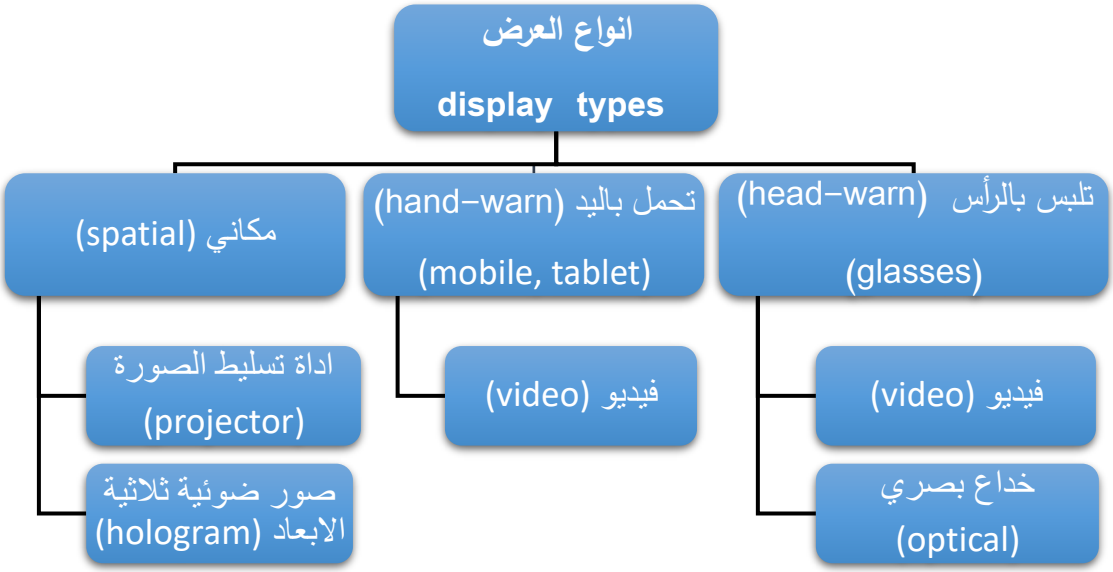
٣- استخراج النقاط المميزة ضمن المشهد الحضري قد تكون بناية مميزة او معلم طبيعي او حتى خط سماء مميز من اجل محاذاة الاجسام الافتراضية ضمن المشهد الحقيقي. [Luo,٢٠١٢, p:٢٣٢]

ومن الواضح أن آليات البشر الإدراكية هي الأمثل لمعالجة المعلومات في الواقع، فإن الاستفادة من هذه القوة الإدراكية هي واحدة من المبررات الأساسية للتصميم المستمر، والتنمية، و والبحوث الأساسية للعلاقة بين الإنسان والحاسوب في المقام الأول [Aukstakalnis, ٢٠١٦, p:١٨].

٢-٢-٤ انظمة العرض

لكي يتفاعل ويستقبل المستخدم الواقع المعزز لا بد من انظمة عرض لدمج الافتراضية بالواقعية وفيما يتعلق بتقنيات عرض تلك المعلومات يمكن استخدام شاشات عرض أو شاشات محمولة باليد او نظارات او حتى عدسات. في الآونة الأخيرة ، تم تطوير بعض أساليب العمل التي تميزت بانخفاض التكلفة وهي النظارات الرقمية. [Bordegoni, and Rizzi, ٢٠١١, p:١٢٩]

ولابد من التطرق الى طرق العرض المختلفة اذ ان هناك ثلاثة أنواع يمكن استخدامها وهي المحمولة، و التي يمكن ارتدائها ، والمكانية كما موضح في الشكل (٦):



الشكل (٦): يوضح انظمة العرض الخاصة بالواقع المعزز المكاني

Source: [Anna Syberfeldt, Magnus Holm, Oscar Danielsson, and Lihui Wang, Support systems on the industrial shop-floors of the future – operators perspective on augmented reality, Published by Elsevier B.V., University of Skövde, Sweden, 2016]

- النوع الاول (Head- warn)

وتتمثل بالنظارات او حتى العدسات والكثير من الشركات المتخصصة في انتاجها (Google, Sony, Microsoft, Vuzix,..Etc.) ولكل نوع ميزات خاصة في طريقة العرض او اعدادات التطبيق اذ لا يمكن التطرق لها جميعا ولكن يمكن القول ان الشركات تقوم بتحديث طرق وامكانيات العرض باستمرار . [Aukstakalnis, ٢٠١٦, p:٢١]

- النوع الثاني (Hand- warn)

ادى الانتشار الواسع لأجهزة الجوال المتقدمة إلى زيادة الاهتمام بالتطبيقات القائمة على الهواتف المحمولة اذ تأتي هذه الأجهزة الآن مزودة بكاميرات رقمية عالية الدقة وشاشات وإمكانيات رسومية واتصال واسع النطاق كما موضح في الشكل (٧). ومع زيادة إمكانية الوصول التكنولوجي إلى الموقع الجغرافي من خلال نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) ، نتج عن ذلك تعزيز وعي مكاني وامكانية ادراك اكثر عن طريق إضافة محتويات رسومية مكانية افتراضية [Stephanidis, ٢٠٠٩, p: ٢٨١]

الشكل (٧): يوضح امكانية تعزيز الرؤية باستخدام الواقع المعزز

Source: [Jon Peddie, Augmented reality where we will all live, Springer Science, USA, 2017, p:30]

- النوع الثالث (Spatial)

ويعتمد هذا النوع على انظمة بث موقعية سواء كانت (projector) او (hologram) وتقوم بعملية تشكيل ضوئي لصورة ثلاثية الأبعاد عن طريق استخدام مصدر ضوء قد يكون جهاز ليزري في حالة hologram مكونة كائن شبحي ضمن مساحة محددة ولكن من سلبياته في حالة وجود عائق امام جهاز البث فان الصورة سوف تختفي لذا فانه يحتاج الى سيطرة موقعية [Richardson, and Wiltshire, ٢٠١٨, p: 2]

ان الانواع الثلاثة تختلف فيما بينها من ناحية سهولة الاستخدام والتكلفة والكفاءة لكن في الغالب ان نوع الاستخدام (التعليم او الصناعة او الطب او العمارة والتخطيط او اي جانب اخر) هو الذي يُحدد نوع العرض. في مجال العمارة والتصميم والتخطيط الحضري ينصح غالباً بالنوعين الاول والثاني في الغالب.

٣-٤ المحاكاة وتمثيل التصميم

استخدمت المحاكاة على مدار التاريخ وعبر التخصصات، للتنبؤ بالظروف التي قد تصبح حقيقة واقعية ومحاولة لتصور التغيير. ان تطبيقات المحاكاة واسعة ونمت في الهندسة والتصميم والتخطيط فضلا عن التدريب الملاحي والطب والتعليم. [Banerjee, and Loukaitou, ٢٠١١, P:٢٤٧] وهي نوع خاص من النمذجة، والنمذجة هي طريقة خاصة للتعبير عن النظرية، والنظرية هي عبارة عن مجموعة من العبارات حول بعض جوانب الواقع ، مثل الواقع السابق، أو الواقع الحالي، أو الواقع المتوقع. تحاول النظرية وصف مكونات ذلك الواقع وتحديد طبيعة العلاقات بين تلك المكونات [Raser, ١٩٦٩, P: ٦]. وتستخدم المحاكاة لإظهار التأثيرات المحتملة للظروف البديلة حيث تفسر الظروف الحضرية الحالية والمستقبلية، وتأخذ بالحسبان الإدراك والجوانب الحسية بشكل عام وحتى لو كانت هناك فجوة لا يمكن تجنبها بين الواقع وبدائله [Cocchiarella, ٢٠١٥, p:١٦٩].

بالتأكيد ان المحاكاة البصرية أسهل من محاكاة المجالات الحسية الأخرى حتى لو كانت جميع المجالات الحسية مهمة، فمن المعقول البدء بالمجال البصري، لأن الرؤية هي المعنى السائد في استكشاف الفراغ المادي [Cocchiarella, ٢٠١٥, p:١٦٩] .

في عصر يتزايد فيه الاهتمام العام بنوعية البيئة والتأثيرات الاجتماعية، لم يعد بالإمكان تبرير الموافقة على المشاريع غير الملائمة. وبالنظر إلى وفرة التقنيات المتطورة المتاحة اليوم، فمن الغريب أن تشيد المباني والمرافق كمناظر قبيحة. كما قال رئيس جمعية الفن البلدي في نيويورك "يجب على الناس أن يطلبو رؤية المحاكاة في كل قرار رئيسي بشأن استخدام الأراضي. عندها لن تسمع الناس يعلقون ، كيف سمحت المدينة بذلك" [Sheppard, ١٩٨٩, P:٣٧]. أن عمليات المحاكاة يمكن أن تكون بديلاً لتجربة حقيقية في العالم ولا ينبغي تقديم المحاكاة في شكل ثابت ولكن بصيغة تتحرك عناصرها عبر المكان والزمان. [Banerjee, and Loukaitou, ٢٠١١, P:٢٤٩]

ان المحاكاة تتعامل مع ثلاثة جوانب رئيسية وهي: حجم التغيير ومعدل التغيير وطبيعة التغيير، تستخدم عمليات المحاكاة كسياسة تأمين للمطورين ، فهي غير مكلفة بشكل ملحوظ بالنسبة لقيمتها المحتملة. ان تكلفة سلسلة متطورة من المحاكاة تكاد لا تذكر مقارنة مع تكاليف التصميم الإجمالية ، وميزانيات العلاقات العامة ، والإيرادات المتوقعة ، أو الخسائر الناتجة عن رفض أو إعادة تصميم المشروع. من المشكوك فيه ما إذا كانت تكاليف المحاكاة تقارب حتى ١٪ من إجمالي تكاليف تصميم وبناء المشروع [Sheppard, ١٩٨٩, P:٣٦].

يمكن فهم صورة المدينة على أنها نتاج التاريخ ، حيث لا يمكن التغاضي عن آثار الماضي و في ديناميكية الشكل الحضري يمكن أن تؤدي المحاكاة إلى اكتشاف والحفاظ على الهياكل الأساسية للمدينة. وتشمل هذه الهياكل عناصر تشكيل المدينة التي تطورت عبر الزمن، ولكنها تكيفت باستمرار مع التغيير، وبالتالي تظل مساهمة في الحفاظ على نسيج المدينة مثلا في مدينة طوكيو، يشكل السهل العلوي والسفلي المتدفق بالماء الهيكل الأساسي للمدينة. ويتكون هيكل مدينة ميلانو الأساسي من كتل مفتوحة في وسط المدينة وتقع على

طول القلاع المصطفة بالأشجار. اما مركز لندن في طور إعادة بناء هيكله الأساسي، لم تعد قبة القديس بولس تُستخدم كنقطة مرجعية مركزية. ان الهياكل الفعلية تحمل معنى كبير، لأن كل مدينة لديها مثل هذه البنى المكانية التي تشكل شكلًا حضريًا ؛ وفي بعض المدن تكون أقوى من الآخرى وبالتالي فان اي تغيير يجب دراسة تاثيره على تلك الهياكل او بمعنى اخر على صورة المدينة [Banerjee, and Loukaitou, ٢٠١١, P٢٥٥].

بالتالي يمكن استخدام الواقع المعزز المكاني كاداة للمحاكاة لتوضيح اهمية صورة المدينة ومقدار التغير التي تسمح به او بالعكس التغيير الذي تتطلبه وبدوره يحدد مباديء التصميم من الناحية التي تدعم صورة المدينة ومن الجدير بالذكر، ان الواقع المعزز ليس اداة لاظهار المشروع فقط ولكن يمثل اداة لتقييم و تطوير وفهم او حتى مقارنة بين البدائل ضمن السياق الحضري ومن ابعد نقطة رؤية وصولا للحفاظ جمالية صورة المدينة .

الاستنتاجات:

١- ان التصور الثلاثي الابعاد للتصاميم امر بالغ الاهمية ولكن من الاهم هو التصور الثلاثي الابعاد ضمن السياق الحقيقي.

٢- ان الواقع المعزز المكاني هو مجال بحث مرن وقابل للتطور ويمكن توظيفه في مجالات عديدة ولكن في الغالب يركز على الناحية البصرية ويعمل على تعزيز الواقع بدلا من تبديله.

٣- تعتبر لغات الواقع المعزز والافتراضي وسيلة فعالة لاستكشافات التصميم و كوسيلة للتفاوض بيننا وبين البيئة. ان التطورات الحديثة في النمذجة الرقمية (ثلاثية الأبعاد) وفرت امكانية اختبار المنشات مكانيا.

٤- يوفر الواقع المعزز مُمارَسة من حيث أنه يروي قصصًا مكانية إنه يجعل التجارب تتكشف في الفضاء قبل حدوثها. بمعنى أن الحركة عبر الفضاء والتفاعل مع طبقات المعلومات الرقمية على الشاشة إلى الوجود الجغرافي والمادي خارج الشاشة تظهر في الوقت المناسب.

٥- يعمل الواقع المعزز على تسهيل عملية تقييم المشاريع المقترحة لانه يعمل على اكمال الرؤية المكانية لتلك المشاريع وعلاقتها مع بيئتها .

٦- ان الواقع المعزز المكاني يعمل كمنصة تجريبية للاعمال التصميمية المستقبلية مع الاخذ بنظر الاعتبار مدى امتثال تلك المشاريع للقوانين العامة الخاصة بالبلد .

٧- يقدم الواقع المعزز عالم ثلاثي الأبعاد والذي يمكن للمخططين أن يشاهدوه ويشعروا به ، حتى يتمكنوا من اكتشاف الأخطاء بسهولة ، و اتخاذ القرارات بسرعة أكبر ، وبالتالي سيتم تقليل التصاميم الضائعة نتيجة اعادة التصميم عند اكتشاف الاخطاء ، مما سيقلل من زمن التصميم والبناء وتكلفة المشروع.

٨- ان استخدام الواقع المعزز كاداة لمحاكاة الأداء العمراني يوفر بيانات عن الكيفية التي تؤثر بها البيئات القائمة والمقترحة على سياقها البيئي ، على سبيل المثال ، على تغيير سرعات الرياح ومستويات ضوء النهار نتيجة موقع المبنى ومدى تأثيره على الصحة و تشتت الملوثات.

٩- من الممكن استخدام الواقع المعزز المكاني في تحسين التواصل بين المخططين الحضرين واصحاب القرار والمواطنين اذا يعمل على ايصال المعلومة وتسهيل فهمها لمن لايملك خبرة في مجال العمارة او التخطيط الحضري.

١٠- ان تجربة المكان / الزمان في السياقات الحضرية هو مجال مهم يتيح فهم العلاقات الفضائية ويسهل في عملية المقارنة بين البدائل او تطوير التصميم.

١١- يعزز الوعي المكاني لعامة الناس حول التغييرات المكانية ويعزز التنمية التي تتيح الجانب التعاوني بين المخططين والمواطنين في عملية تبادل الاراء وصولا الى صنع القرار.

المراجع:

١. Andreas Kratky, virtual and augmented reality: concepts, methodologies, and applications, IGI global, USA, 2018

٢. Anna Syberfeldt, Magnus Holm, Oscar Danielsson, and Lihui Wang, Support systems on the industrial shop-floors of the future – operators perspective on augmented reality, Published by Elsevier B.V., University of Skövde, Sweden, 2016, from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116002341

٣. Alan B. Craig, and William R. Sherman, Understanding virtual reality, Morgan Kaufmann, USA, 2003.

٤. Constantine Stephanidis, Universal access in human-computer interaction: application and services, Springer Science, USA, 2009.

٥. David Střelák, Augmented Reality Tourist Guide, Masarykova Univerzita, 2016.

٦. Dieter Schmalstieg, and Tobias Hollerer, Augmented reality principles and practice, Addison Wesley Longman Limited, USA, 2016.

٧. Emmanuel Baltsavias ,Armin Gruen, Luc Van Gool, and Maria Pateraki, Recording, modeling and visualization of cultural heritage, Taylor & Francis Group, London, UK, 2006.

٨. Florian Ledermann, and Dieter Schmalstieg, Presenting an Archaeological Site in the Virtual Showcase, Interactive Media Systems Group, Vienna University of Technology, 2003.

٩. Greg Kipper، and Joseph Rampolla, Augmented reality an emerging technologies guide to AR, Elsevier, USA, 2013.

١٠. Guiseppe Carlone, Nicola Martinelli, and Francesco Rotondo, Designing Grid cities for optimized urban development and planning, IGI Global, USA, 2018.

١١. Helen Papagiannis, Augmented human: how technology is shaping the new reality, O'REILLY, USA, 2017.

١٢. Jon Peddie, Augmented reality where we will all live, Springer Science, USA, 2017.

١٣. Jonathan Linowes, Unity virtual reality projects, PACKT publisher, United Kingdom, 2015.

١٤. José María Ariso, Augmented reality: reflection on its contribution to knowledge formation, Walter de Gruyter GmbH & Co KG, Berlin, Germany, 2017.

١٥. David J. Chalmers, the Virtual and the Real, New York, USA, 2008.

١٦. Grigore C. Burdea، Philippe Coiffet, Virtual reality technology, Wiley, New Jersey, USA, 2003.

١٧. Luigi Cocchiarella, The visual language of technique: Volume1– history and epistemology, Springer Science, Milan, Italy, 2015.

١٨. Marinos Ioannides, Nadia Magnenat, and George Papagiannakis, Mixed reality and gamification for cultural heritage, Springer, Grecce, 2017.

١٩. Martin J. Richardson, and John D. Wiltshire, the hologram: principles and techniques, Jhon Wiley and Sons, USA, 2018.

٢٠. Mike Featherstone, and Roger Burrows, Cyber space, cyber bodies and cyber punk: culture of technological Embodiment, SAGE publications, London, 1995.

٢١. Monica Bordegoni, and Caterina Rizzi, Innovation product design: from cad to virtual prototyping, Springer science, London, 2011.

٢٢. Stefan Müller Arisona, Gideon Aschwanden, Jan Halatsch, and Peter Wonka, Digital urban modeling and simulation, Springer Science, London, 2012.

٢٣. Stephen R.J. Sheppard, Visual simulation: A user's guide for architects, engineers, and planners, VAN NOSTRAND REINHOLD, New York, 1989.

٢٤. Steve Aukstakalnis, Practical augmented reality, Springer Science, New York, USA, 2016.

٢٥. Tridib Banerjee, and Anastasia Loukaitou, Companion to urban design, Routledge companions, USA, 2011.

٢٦. Victor M.R. Penichet, Antonio Peñalver, and José A. Gallud, New trends in interaction, virtual reality and modeling, Springer Science, London, 2013.

٢٧. Xiangyu Wang, and Jerry Jen, Collaborative design in virtual environment, Springer Science, Austalia, 2011.

٢٨. Wasim Ahmed Khan, and Abdul Raouf Kai Cheng, Virtual Manufacturing, Springer Science, London, 2011.

٢٩. Yuhua Luo, Cooperative design, visualization and engineering, Springer Science, Osaka, Japan, 2012.