العمارة فى مواجهة الجوائح والتغيرات المناخية آلية التصميم والمخرجات ومعايير التصدى المشتركة

Architecture versus pandemics and climate change, work mechanism, outputs and the new common standards

د/ محمد عبده محمود إدريس

قسم الهندسة المعمارية- كلية الهندسة- جامعة سيناء- فرع القنطرة شرق- مصر

ملخص البحث: Abstract

تعكس العمارة حالياً الكثير من المقومات والامكانات التى اتاحتها الثورة التكنولوجيا، كما تلعب العمارة دورا رئيسيا فى احتواء معظم فترات حياة الانسان وأنشطة حياته و تمثل الوسط أو البيئة الوسيطة لهذه الأنشطة مع الطبيعة المحيطة، كما أنها تلعب دور أساسياً فى انتاج وتطوير العديد من سلوكياته وأنشطته. وبما أن للعمارة دوراً أساسيا فى مواجهة التغيرات المناخية والتى ثبت علميا أن لها دوراً هاما فى تسارع ظهور وانتشار الأوبئة والفيروسات لذا افترض البحث أن للعمارة دورا حيوياً فى مواجهة تسارع ظهور وانتشار الأوبئة التى ارتفعت وتيرتها حالياً. بناء على ذلك رصد البحث المتغيرات والمستجدات التى طرأت على العمارة فى الفترة الأخيرة بسبب جائحة كورونا وكذلك التى طرأت بسبب التغيرات المناخية وكذلك ما أضافته التكنولوجية الحديثة من مستجدات ومتغيرات وأدوات وآليات أمكن توظيفها فى هذين المحورين وما أتاحته من تمكين يمكن استغلاله فى هذا المجال، من دراسة وتحليل هذه المستجدات والمعايير التى تم تطبيقها والاعتماد عليها أمكن استخلاص مجموعة من المعايير العامة الرئيسية المشتركة الدائمة التى يمكن الاعتماد ويجب تطبيقا فى عمليات التصميم مستقبلا للتصدى لتسارع ظهور اوبئة جديدة والحد من انتشارها مستقبلا وكذلك الحد من التغيرات المناخية فى الوقت ذاته وتوصل البحث لطبيعية العلاقة بين تطبيق المعايير المعمارية للحد من التغيرات المناخية والتكيف معها ومعايير مواجهة الأوبئة والجوائح والتى أمكن وصفها بالعلاقة الدورانية الطردية وأصى البحث بالتوسع فى تطبيق هذه المعايير والاستمرار فى دراسة دور العمارة فى الحد من ظهور وانتشار الجوائح وتفاصيل تأثير العمارة فى العلاقة بين كلا المحورين وما يمكن توظيفه من الأدوات والاليات التى قدمتها وتقدمها التكنولوجيا الحديثة وما أتاحته من تمكين أكبر يمكن الاعتماد عليه فى هذا الإطار.

كلمات دالة: Keywords

العمارة العالمية Global architecture، مواجهة الجوائح Confronting pandemics، التغيرات المناخية Climate change، ثورة الاتصالات والمعلومات Communications and Information revolution، المعايير التصميمية Design standards

Paper received August 19, 2023, Accepted December 5, 2023, Published on line January 1, 2024

المقدمة: Introduction

قضى الله الخالق سبحانه وتعالى أن لكل زمان دورة، ولكل دورة دور، ولكل دور أثر، حيث تتابعت العصور ، وتوالت الأزمنة، وبالتالى تتكامل الأدوار وتتعاقب الآثار، فقد اقتضت حكمة الله سبحانه وتعالى أن يكون لكل عصر اكتشاف تتمحور حوله الحياة وتلبى به الحاجات، وتزال به العقبات، وبالتالى وبطبيعة الحال تعظم معه بعض المشكلات، وينتج عنه الكثير من السلبيات ليكون ذلك بمثابة الدافع والمحفز للجديد من الاكتشافات. من كل ذلك وقياسا على واقعنا الحالى نجد أن عصر الثورة الصناعية انقضى تاركاً العديد من النجاحات والاكتشافات ، وبالتالى ما لا يقل عنها من السلبيات والمشكلات وما تبلور من اجتياحات، كالاحتباس الحرارى وما لحق بالمناخ من متغيرات. وفى إطار السعى الانسانى المتواصل للحصول على المزيد من الاكتشافات، إما بدافع البحث عن حلول المشكلات، أو أنه بحث عن ما يمكن الحصول عليه من جودة الحياة والراحة والملذات، أو مجرد فضول الاكتشافات، أيا كان الدافع فقد كان قويا وعنيفا بقدر ما أفضى عنه من قوة وعنف فى كل المجالات، حيث تولد عنه ثورة تكنولوجية هائلة، حطمت الكثير مما اعتقد أنه ثابت أو من المسلمات. واكبها فى وقتنا الراهن بعض المتغيرات المناخية وما تبعها من ظواهر طبيعية بالاضافة إلى ما لحقها وتعاظم فى ظلها من تهديدات ومخاطر صحية وبيئية نتجت عن فيروس كوفيد 19 وما تبعه من متحورات فى صورة جائحة تطلبت العديد من الاجراءات والاحترازات. وفى اطار نفس السعى، وكما كان للعمارة دور فى مواجهة التغيرات المناخية وكذا فى تطبيق الاجراءات الاحترازية للتصدى لانتشار الجوائح فم المنطقى أن يكون لها دور فى مواجهة وتقليل ظهور الأوبئة الجديدة والتصدى لها. بتلك الدوافع كان هذا البحث لرصد تأثير هذه الظروف والمتغيرات والتهديدات على آلية ومخرجات عمليات انتاج وصناعة العمارة وما نتج عنها من مستجدات وما فرضته من معايير مستحدثة فى عمليات تصميم وصناعة العمارة واستخلاص ما يجب العمل به من هذه المعايير فى عمليات التصميم وصناعة العمارة مستقبلا لتساعد العمارة بدورها فى الحد من ظهور الأوبئة والجوائح والتكيف مع التغيرات المناخية فى الوقت ذاته.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

ازادت وتيرة ظهور وانتشار الأوبئة والجوائح فى العقدين الأخيرين فى ظل زيادة التغيرات المناخية وتسارع ظهورها وارتفاع حدتها، حيث أثبتت الدراسات والأبحاث أنها (التغيرات المناخية) تعد أحد أهم أسباب زيادة معدل ظهور الأوبئة والفيروسات16، وبما أن العمران ومكوناته ومخلفاته يعد من أحد أهم مسببات التغيرات المناخية إذا فإن العمارة التى لا تطبق فيها المعايير البيئية والأعمال والممارسات المرتبطة بها وما تحويه من أنشطة وفراغات تعد بطبيعة الحال أحد مسببات ظهور وانتشار الأوبئة وتعاظم الجوائح، وذلك إما بصورة غير مباشرة من حيث كونها أحد مسببات التغيرات المناخية التى تدفع بدورها نحو تسارع وتيرة ظهور الفيروسات والأوبئة وانتشاراها، أو بصورة مباشرة من حيث كونها وسطا يحوى انشطة وممارسات وأساليب وفراغات وخامات يساعد بعضها على ظهور أو نقل وتفشى ونمو الفيروسات وهو ما يعطم دور العمارة فى التصدى للأوبئة والجوائح.

كما أنه مع حدوث الكثير من التغيرات والمستجدات فى المعايير الصحية على مستوى العالم بسبب ظهور جائحة كورونا وما تبعها من متحورات فُرضت مجموعة من المعايير والضوابط المستجدة فى آلية عمل واخراج وانتاج العمارة على مستوى العالم. وهو ما تُبرهن عليه صور الفراغات والمعالجات المعمارية التى انتشرت مؤخرا فى جميع الأنحاء والفعاليات. واكب ذلك استمرار وزيادة سرعة وتيرة التغيرات المناخية فما لبث المعمارى أن يعمل على مواكبة وتحقيق الكثير من معايير الاستدامة والحد والتكيف مع التغيرات المناخية حتى بات مطالبا بمراعة المعايير والضوابط الصحية وهو مازاد على الكثير إكثارا يستعدى رصد وتصنيف واستخلاص المستجدات والمعايير العامة الفاعلة فى التصدى لكلا من الجوائح والتغيرات المناخية فى آن واحد إضطلاع العمارة بدورها فى كلا الاتجاهين.

Citation: Mohamed Edrees (2024), Architecture versus pandemics and climate change, work mechanism, outputs and the new common standards, International Design Journal, Vol. 14 No. 1 (January 2024) pp 397-407

أهداف البحث: Research Objectives

استخلاص المعايير المعمارية اللازمة لتفعيل دور العمارة فى منع ومجابهة الجوائح والتصدى لظهور الأوبئة والفيروسات المتحورة والمستحدثة فى إطار التكيف والحد من التغيرات المناخية.

منهج البحث: Research Methodology

1- استعراض آلية ومراحل العمل المعمارى فى ظل الطفرة التكنولوجية وطرق ممارسة المهنة لرصد ما حدث بها من تغيرات ومستجدات وتعديلات بسبب الظروف الصحية والمناخية العالمية الراهنة.

2- رصد اثار ونواتج هذه التغيرات والمستجدات على مخرجات وصور ومعايير وسمات العمارة المواكبة لهذه الظروف.

3- اتباع المنهج الاستقرائى لاستنتاج واستخلاص المعايير الأساسية العامة اللازم اتباعها فى العمل المعمارى لمنع ومجابهة ظهور وانتشار الجوائح مستقبلا فى إطار التكيف والحد من التغيرات المناخية.

فروض البحث: Hypothesis of Study

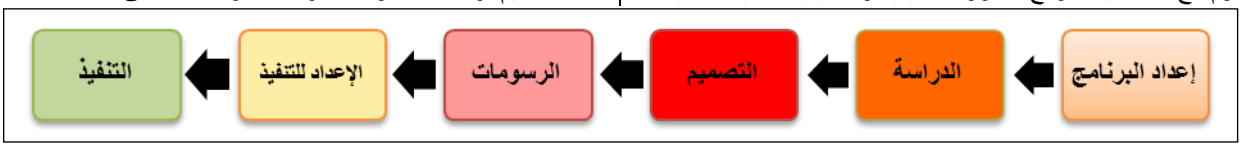
إن التطور التكنولوجى الهائل الحادث حاليا وما أصبح يواكبه من جوائح وأوبئة قد أحدث أثرا عظيما فى كل صور الحياة والكثير من التحولات فى شتى المجالات. وبوصف العمارة مرآة الشعوب، ومقياس الحضارات، ولتنوع دور العمارة وتباينه بين القيام بالاحتواء والتأثير على المحتويات، إلى كون العمارة نتاج لتفاعل العلوم مع الانسانيات ومع الظروف البيئية والطبيعية الآنية المحيطة والمزامنة لعمل واخراج العمل المعمارى كالمناخ والجوائح وأى مستجدات وبما أن التغيرات المناخية هى أحد مسببات ارتفاع نسبة وظهور الأوبئة والفيروسات وبما أن للعمارة دور فى مواجهة التغيرات المناخية والتكييف معها والحد من سرعة ازديادها إذا فمن المفترض أن للعمارة دورا فاعلاً وهاما فى منع ومجابهة الجوائح خصوصاً مع ما أتاحته التكنولوجيا من إمكانات.

وبما أن معايير الحد والتكيف مع التغيرات المناخير تهدف إلى توفير بيئة صحية مستقرة للانسان بالتالى فمن إذا فهى تعمل بصورة مباشرة على تعزيز وتطبيق بعض المعايير والمتطلبات الصحية والداعمة للمناعة اللازمة لمكافحة انتشار الجوائح. والعكس صحيح حيث أن الصحة العامة للبشر مرتبطة طرديا بالنظم الأيكولوجية الأخرى وأغلب ما يعزز صحة ومناعة البشر يكون صديقاً للبيئة ومنسجما معها وهو ما يعزز فرضية أن للعمارة دوراً هاماً وفاعلاً فى منع ومجابهة الجوائح.

الإطار النظري: Theoretical Framework

1- انتاج العمارة والعمران:

تمر الاعمال المعمارية والعمرانية بعدة مراحل فى طريقها للتحول من كونها احتياجات إلى الواقع (شكل – 1)، هذه المراحل عبارة عن أطوار للنمو يتأثر فيها العمل المعمارى بالكثير من المحددات والاحتياجات. حيث يولد العمران فى صورة رغبة فى تلبية إحتياج أو إحتياجات ما كالاحتياج للمأوى والأمان أو رغبة فى أداء وظيفة ما كالتعليم أو العمل بأنواعه ، وهذه المراحل كالتالى:



شكل (1) مراحل انتاج وصناعة العمران المصدر : الباحث

وفيما يلى رصد لما ادخلته المتغيرات العالمية الحالية على هذه المراحل من مستجدات فى آلية العمل والمخرجات لكل مرحلة.

2- مستجدات الألية والمخرجات:

فرضت الثورة التكنولوجية المعلوماتية أسلوبا مستجدا لتناول الحياة وأداء أنشطتها المختلفة، توسع وانتشر هذا الاسلوب فى ظل انتشار الجوائح والتغيرات المناخية، وحيث أن العمارة والعمران هما مرآة لظروف المجتمع والوسط المولد لهما، كما أنهما يمثلان انعكاسا واضحا لنتائج حركات التغير والثورات بأنواعها، وأقوى المخرجات المجتمعية بصمة واكثرها بقاء.

وبالتالى كانت تلك الثورة سبباً فى دخول بعض المستجدات على العمارة على المستوى العالمى، وذلك فى إطار من التغيرات المناخية التى استوجبت استحداث اساليب ومعالجات ومناهج أخرى، ثم اجتاح فيرس كورونا العالم فارضا اسلوبا جديدا فى الكثير من الممارسات الحياتية التى انتجت أو عظمت بدورها ظهور وانتشار تلك المستجدات فى العمارة وفيما يلى رصد انعكاسات هذه الظروف الكونية على العمارة والتى تحولت إلى ظواهر معمارية وعمرانية ليست عالمية فقط بل ربما كونية، وهى كالتالى :

2-1 مستجدات مرحلة إعداد البرنامج :

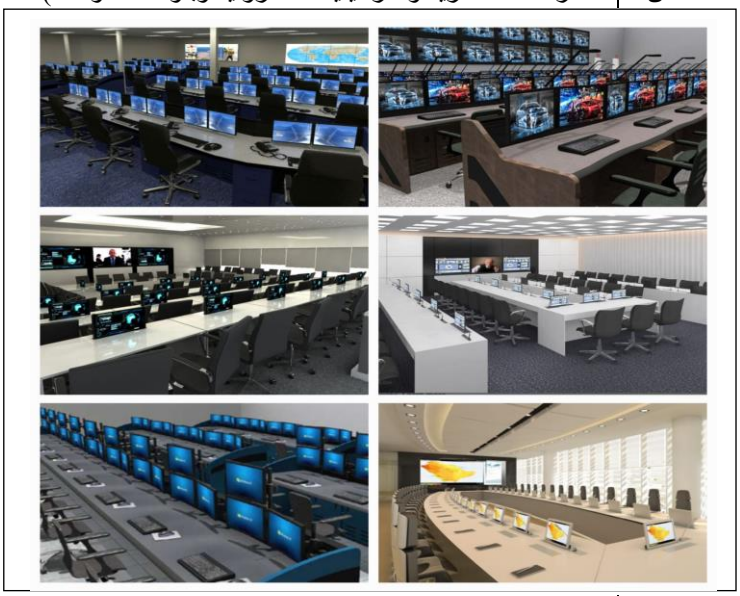
فى ظل المتطلبات الضرورية التى فرضتها تلك الثورة وما صاحبها مؤخرا من متغيرات فى الظروف البيئية والطبية إستُحدثت الكثير من الأنشطة والوظائف، وتغير أسلوب أداء بعض الأنشطة التقليدية، وبالتالى ظهرت الحاجة إلى مجموعة من العناصر والفراغات الجديدة، التى يجب مراعتها وإضافتها إلى البرنامج الخاص بمعظم المشروعات، وبالمعايير التى تتلائم معها13، ومع مرور الوقت وكثرة المتغيرات ثبتت حتمية احتياج معظم برامج المشروعات على عنصر أو فراغ جديد، حيث أصبح عنصراً رئيسياً فى المبنى الحديث بمختلف أنشطته، وفى ظل الجوائح والتغيرات المناخية والتطورات التى صحبتها مؤخرا فى أساليب العمل وممارسة أنشطة الحياة ربما يتطور الاحتياج للفراغ الالكترونى إلى أن يصبح وجوده أساسيا فى الوحدات أو المبانى السكنية ، ليستوعب الأجهزة الالكترونية الخاصة بالعمل عن بعد وإدارة النظم الذكية للمنزل بكل أنواعها ووظائفها، وكذلك لممارسة بعض الانشطة فى المنزل كالدراسة و الترفية وغير ذلك من الانشطة التى أصبحت تؤدى فى المنزل بصورة أكبر فى ظل المتغيرات الحالية[1]. كما أن هذا الفراغ يتطلب معايير ومقاييس تصميمية خاصة ، تتناسب مع الأنشطة التى تتم فيه ، وتلائم الأجهزة والادوات التى يمكن أن يحويها الفراغ (شكل ـ 2)، على سبيل المثال اختلاف معايير التحكم فى شدة الإضاءة والمعالجات الصوتية وكذا بعض مواد النهو والديكورات اللازمة لبعض الأعمال أو الأنشطة، واختلاف أحجام وأشكال الاثاث المستخدم فى مثل تلك الفراغات[13].

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (2) أساليب جديدة لممارسة بعض الأنشطة الانسانية الحياتية كالترفيه والرياضة والتعلم وغيرها وهو ما اتاحته امكانات ومخرجات الثورة التكنولوجية وفعلت استخدامه التغيرات المناخية والاجراءات الاحترازية ضد جائحة كورونا ومتحوراتها وساعدت على انتشاره حيث يحقق التباعد وويقلل التنقلات وتعدد الفراغات واستهلاك الطاقة والموارد.
ممارسة أنشطة رياضية وترفيهية حركية بتقنية virtual reality فى فراغات ومساحات صغيرة مغلقة
مصادر الصور:

www.deloitte.com	www.raillife.com	www.bbc.co.uk
www.news.cision.com :		www.sonidoscollective.com
		www.express.co.uk

كما أصبحت الفراغات الالكترونية ضرورية لأداء العديد من المهام والوظائف فى الحياة اليومية وتحوى العديد من الأنشطة الرئيسية فى الكثير من المشروعات (شكل ـ 3) من أهمها ما يلى:
(فراغات المحاكاة- المكتبات الالكترونية- غرف أنظمة الأمن والتحكم- فراغات الالعاب الترفيهية الالكترونية- الفراغات الثقافية المستحدثة مثل مقاهى الإنترنت ومراكز خدمات الكمبيوتر- قاعات الاجتماعات عن بُعد والدراسة- فراغات العرض بوظائفها المختلفة- الفراغات الادارية والارشيفية الالكترونية وبنوك المعلومات).



شكل (3) الاعتماد على الفراغ الالكترونى فى العديد من الأنشطة والوظائف مما ترتب عليه حتمية وجود هذا الفراغ كعنصر رئيسى فى البرنامج المعمارى.

ـ فراغات إلكترونية للدراسة والعمل والاجتماعات والإدارة التحكم والتى تغيرت معها معدلات وكثافة المستخدمين واساليب التفاعل التى تساعد على تحقيق التباعد
مصادر الصور :

www.inracks.com	www.inracks.com
www.silexpro.com	www.silexpro.com
www.datacenterresources.com	www.gesab.com

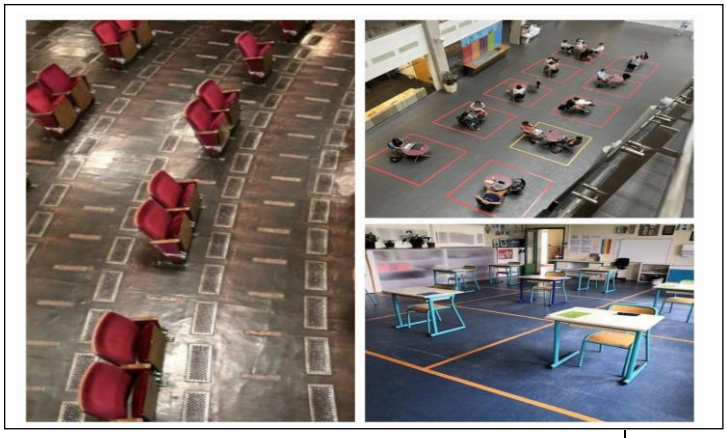
هذه الفراغات التى أصبحت عناصر رئيسية وحيوية فى العمارة الحديثة أُطفى عليها معايير وأساليب واستخدامات مستحدثة فى ظل الاجراءات الاحترازية للحد من التفاعل والاختلاط المباشر بين البشر وكذا للتعامل مع التغيرات المناخية للحد من التنقلات واستخدام وسائل المواصلات والطاقة والمحروقات. وفيما يلى (جدول ـ 1) أهم المستجدات فى إعداد برنامج المشروع فى إطار الجوائح والتغيرات المناخية:

جدول (1) المستجدات الناتجة عن تأثير الجوائح والتغيرات المناخية على العمارة فى مرحلة إعداد البرنامج ـ المصدر : الباحث

المرحلة	مستجدات الجوائح	مستجدات التغيرات المناخية
إعداد البرنامج المعمارى	ـ إضافة فراغات جديدة على البرنامج المعمارى تسمح بممارسة الانشطة عن بُعد أو باسلوب المحاكاة لتحقيق التباعد الاجتماعى ـ اضافة فراغات اكثر بمساحات صغيرة فى المبانى الخاصة لتقليل الاختلاط وفراغات مفتوحة بمساحات أكبر فى المبانى العامة لتخفيف الكثافة والتزاحم	ـ فراغات جديدة لبعض أنظمة التحكم الذكية فى استهلاك الطاقة ـ تغيرات فى بعض حجوم الفراغات وزيادة بعض المساحات لتحقيق معدلات أعلى للاستفادة من نظم التهوية والاضاءة الطبيعية

2-2 مستجدات مرحلة الدراسة :

وفرت الثورة التكنولوجية قدرة هائلة وتنوع غنى من أساليب الاتصال واتاحة المعلومات، وهو ما يؤكده مدلول وصف هذه الطفرة بثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، وبالتالى أصبح من الممكن إن لم يكن من الضرورى الاعتماد كليا على ذلك فى عمليات جمع المعلومات عن شتى المجالات، والصور والارقام المتعلقة بموقع وبيئة ومستخدمى المشروع المستَهدفين والعمران المحيط به من خلال شبكة المعلومات الدولية (الانترنت) بمواقعها وإمكانياتها المذهلة. وكذا فى تحليل البيانات واستخلاص النتائج اللازمة لعملية التصميم. كما دفعت جائحة كورونا ومتحوراتها من الأوبئة إلى إعادة دراسة وتغيير ووضع الكثير من المعايير التصميمية الجديدة للفراغات المخصصة لبعض من الانشطة التقليدية (شكل ـ 4) بما يتناسب مع الاجراءات الاحترازية ومع الأساليب الجديدة التى وفرتها بل وفرضتها التكنولوجيا لممارسة أنشطة معينة وما يلزمها من أدوات وبالتالى تغير معدلات حساب المساحات وكثافة وسعة الاستخدام والارتفاعات واختلاف مقاسات وحجوم الفراغات وهو مايلزم دراسته ومراجعته مع المعايير الصحية العالمية المستجدة[1].



شكل (4) اختلاف معايير ومعدلات حساب مساحات الفرد فى الكثير من الفراغات وبالتالى تغير الطاقة الاستيعابية للفراغات فى ظل الاجراءات الاحترازية لجائحة كورونا.
ـ تعديل فرش الفصل الدراسى ومنطقة الخدمات فى احد المدارس فى سنغافورة وكذلك تفريغ فرش المسرح فى مركز ثقافى فى شنغهاى.
مصادر الصور :

www.backstage,com	www.thesmartlocal.com www.Iol.co.za

كما تستوجب التغيرات المناخية المتسارعة اجراء عمليات بحث ودراسة دورية قبل كل مشروع للوصول إلى أفضل مايمكن استخدامه من معالجات وانظمة تحقق أعلى كفاءة للمبنى فى معايير الاستدامة على محورى التكيف مع المتغيرات وتقليل الانبعاث أو استهلاك الطاقة[7]. فيما يلى (جدول ـ 2) رصد لأهم المستجدات التى طرأت على مرحلة الدراسة للتعامل مع التغيرات المناخية ومجابهة ومنع انتشار الجوائح.

جدول (2) المستجدات الناتجة عن تأثير الجوائح والتغيرات المناخية على العمارة فى مرحلة الدراسة ـ المصدر : الباحث

المرحلة	مستجدات الجوائح	مستجدات التغيرات المناخية
الدراسة	ـ زيادة معايير مسافات ومساحة الفرد فى الفراغ فى بعض الأنشطة إلى الضعف تقريبا ـ انخفاض معدلات الطاقة الاستيعابية للفراغات إلى النصف تقريبا لتحقيق التباعد الاجتماعى	ـ تغيير مستمر فى معايير مقاومة ومعالجة اثار التغيرات المناخية على الفراغات ـ إدراج دراسة اليات تقليل الانبعاثات الحرارية والكربونية من المبانى كمحور أساسى فى الإعداد لتصميم المشروعات ـ دراسة تحديثات النظم الذكية والطبيعية التى يمكن استخدامها لتحقيق أفضل معايير ومعدلات الاستدامة فى كل مشروع

3-2 مستجدات مرحلة التصميم :

ساعدت الآليات والادوات التكنولوجية على التمرد على كل ما هو منطقى أوعقلانى أو تقليدى ، فقد سهلت تكنولوجيا وآلات التنفيذ عمل وإنشاء كل ما كانت حقيقته تقف عند مرحلة الخيال العلمى، وهو ما أطلق بالتالى عنان الخيال للمصممين والمبدعين، لصياغة كل ما هو جديد وغريب (جميلا كان أو قبيح) دون قلق أوتشكك من القدرة على تنفيذه، وساعدت برامج الكمبيوتر المختلفة على صياغته، وإخراجه دون أى صعوبات أو معاناة3، ومن ثم عمل نماذج أو صياغات رقمية افتراضية مطابقة للواقع يمكن تناولها أو قيام المصممين وأحيانا المستخدمين بتجربة استخدامها من خلال بعض الادوات والبرامج والتطبيقات وتقييم تجربة الاستخدام بنسبب تقترب من الواقع قبل الاستمرار فى مراحل تحول المشروع لأمر واقع وهو ما يعد أسلوباً جديداً فى التصميم يمكن تسميته التصميم بالمحاكاه (شكل ـ 5). كذلك ساعدت بعض التطبيقات والبرامج على تدخل وربما قيام بعض المستخدمين من غير المتخصصين بعمليات التصميم باستخدام تكنولوجيا التصميم ثلاثى الابعاد والامكانيات التى تتيحها هذه البرامج فى عمل محاكاة تكون الواقعية.

شكل (5) التصميم بالمحاكاة وتجسيد التشكيلات والفراغات فى صور تقارب الواقع ومشاركة المصممين مع المستخدمين والعامة فى بعض قرارات التصميم.
ـ صور ترويجية لشركات التطبيقات الالكترونية لتفعيل وزيادة الاعتماد على الذكاء الاصطناعى تقنية virtual reality لعرض ودراسة التصميمات والنماذج المعمارية وتفعيل العمل عن بُعد وتقليل التلامس.
مصادر الصور :

www.eyefactive,com	www.pinterest.com
www.victoriana.com	www.danis.com
www.danis.com	www.pinterest.com

كذلك فرضت الأساليب الجديدة لممارسة الكثير من الأنشطة الحياتية صياغات جديدة لبعض الفراغات (شكل-6) يمكن تسميتها بالصياغات الرقمية أو عملية رقمنة الفراغات والتى تشمل تحولا جذريا فى استخدامات ونهو ومواد الاسقف والحوائط والأرضيات وكذا فى اساليب وأدوات فرش وتأثيث الفراغات[13].

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (6) رقمنة الفراغات وتغير أشكال الفراغات وصياغاتها وأشكال ووظائف عناصرها كالأرضيات والأسقف والحوائط والأثاث وغيره.
ـ معارض وفعاليات مختلفة لعرض تقنيات رقمنة الفراغات والتى توفر إمكانية ممارسة الأنشطة عن بُعد والعمل والترفيه فى المنزل لتحقيق التباعد الاجتماعى كما أنها تعتمد على نظم استشعار وتقنيات ذكية تعمل على تحقيق أقل معدل ممكن لاستخدام الطاقة وتقليل الانبعاث الكربونى وهو ما سينتج عنه تغير جذرى فى صياغة ومحتويات الفراغات

مصادر الصور :

www.blooloop.com	www.lucept.com	www.dalziel.com
www.domusweb.it	www.archdaily.com	www.behance.net
www.behance.net	www.pinterest.com	www.behance.net

كما ادت التغيرات المناخية التى أصبحت واقعا متسارع الوتيرة والناتجة عن ارتفاع معدل الانبعاث الكربونى وغزارة استخدام المحروقات واستهلاك الطاقة المتولدة منها فى كل مجالات الحياة ولاسيما فى العمارة وفراغاته إلى فرض بعض المعايير البيئية التى يجب مراعاتها فى عمليات التصميم والتى دفعت إلى التوجه نحو العمارة المستدامة بأشكالها (شكل ـ 7) وتوجهاتها وأنظمتها المختلفة[4] وهو ما أسهم فى انتشار تشكيلات وصيغات معمارية جديدة متنوعة على مستوى العالم.

شكل (7) أشكال وصياغات جديدة للعمارة فى إطار عمليات التكيف مع التغيرات البيئية والحد من الانبعاثات الكربونية.
ـ صور لمشروعات فى أنحاء متفرقة من العالم بتشكيلات وأساليب ومعالجات مستحدثة للتكيف والتقليل من حدة ومنع وزيادة التغيرات المناخية وتأثيرها المتبادل بين العمارة والبيئة

مصادر الصور :

www.dezeen.com	www.tumblr.com
www.sebastianmariscal.com	
www.designengine.co.uk	www.aedes-arc.de
www.contemporist.com	
www.archdaily.com	www.contemporist.com
www.archdaily.com	

كذلك دفعت المخاوف من التغيرات المناخية ونضوب الموارد الطبيعية فى على كوكب الأرض نحو تفكير الانسان فى البحث عن كوكب آخر يصلح للعيش كمكان لبداية حياة جديدة وهو ما لا ينفصل ولن يتم دون عمران خاص مناسب. وبعد استقرار الابحاث والدراسات على كوكب المريخ نظرا لكونه البيئة الأنسب طبقا للمعايير والاعتبارات والابعاد البيئية وكذلك امكانية الوصول بدأت على الفور عمليات التصميم المعمارى والعمرانى لمستعمرة تناسب حياة الانسان على المريخ (شكل ـ 8) وتوفر له الوسط والحاوى والبيئة المناسبة لممارسة أنشطة حياته هناك. ليكون ذلك بمثابة اتساع العمران إلى الكونية بدلا من العالمية[3].

شكل (8) تصميمات مستعمرة الانسان على المريخ التى صممتها شركة ايكون الامريكية كبداية تحول إلى العمران الكونى .. والتى تمثل وحدات متكاملة معزولة بيئيا قادرة على التكيف مع التغيرات المناخية المحيطة وهو مايعد نموذجا متطورا من بعض محاولات انتاج عمارة متكاملة ذاتية التكيف بيئيا.

مصادر الصور :

www.marc-city.org	www.marc-city.org
www.eganfooduk.co.uk	www.eurogamer.net
	www.latinamericareports.com

أما المستجدات والتهديدات الصحية فقد اثرت على أشكال الفراغات وبعض عناصرها كالمفروشات ومستلزمات وادوات واجهزة التعقيم وكذا عناصر وأشكال المداخل بسبب اضافة بوابة واجهزة التعقيم وقياس ومراجعة المؤشرات الصحية والحيوية للمستخدمين مما ادى إلى تغير النسق العام المعتاد لبعض الفراغات والعناصر المعمارية (شكل ـ 9) وكذلك إلى تحفيز وزيادة ودعم استخدام الفراغات الرقمية لتقليل الاختلاط والتفاعل المباشر وكذا تسهيل عمليات العزل[1]. ويمكن تلخيص المستجدات فى مرحلة التصميم كما فى جدول رقم (3).

شكل (9) تغير النسق المعتاد لبعض العناصر والفراغات بسبب تغير أشكال وأساليب التأثيث فى الفراغات وإضافة بعض المحتويات اللازمة للاجراءات الصحية الاحترازية.
ـ توضح الصور أشكالا جديدة للمقاعد التى تم تفريغها من المنتصف كما أضيف كما أضيف فى أحدها لوح من الفايبر للعزل بين االمستخدمين وكذا الغاء بعض الأحواض فى دورات المياه وإلغاء بعض مساحات الجلوس على التناوب فى مسرح مكشوف فى سنغافورة وكذا فك وتفريغ بعض كراسى مسرح برلين على غرار المركز الثقافى فى شنغهاى ص (6) كما توضح الصورة مدخل أحد المبانى الذى تغير تكوينة إلى ممر تعقيم وهو مايمثل تغيراً فى تصميم وتأثيث الفراغات
مصادر الصور :

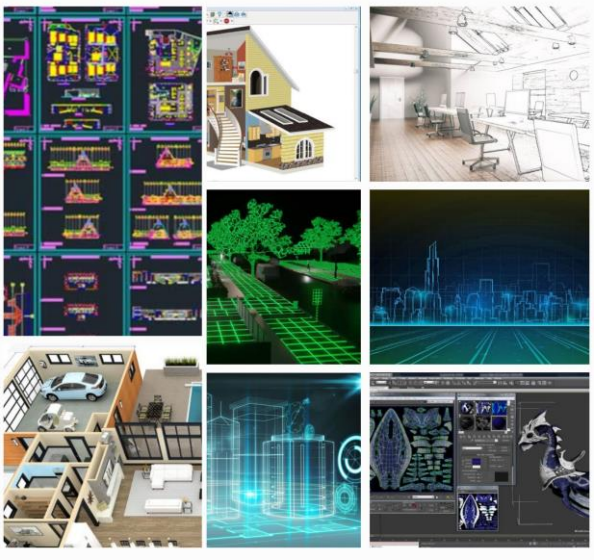
www.pinterest.com		www.designboom.com www.ft.com
www.ft.com	www.designboom.com	www.bbc.com

جدول (3) المستجدات الناتجة عن تأثير الجوائح والتغيرات المناخية على العمارة فى مرحلة التصميم ـ المصدر : الباحث

المرحلة	مستجدات الجوائح	مستجدات التغيرات المناخية
التصميم	ـ تغير كثافة واشكال وعناصر وفرش الفراغات بسبب تغير أساليب ممارسة الأنشطة داخلها بما يتماشى مع التباعد ويساعد على تطبيق الاجراءات الاحترازية ـ وجود عناصر جديدة فى الفراغات مثل بوابات وأجهزة التعقيم وادوات وأجهزة قياس الحرارة ـ زيادة الاعتماد على اساليب مستحدثة كالمحاكاة والمقابلات والاجتماعات الالكترونية فى عرض وشرح التصميمات وتطويرها عن بُعد ـ توحيد اتجاه الحركة فى المسارات الداخلية قدر المستطاع للتقليل من إحتمالات لقاء المستخدمين بالمواجهة أو تقاطع مساراتهم	ـ تطوير معدلات حجوم وارتفاعات الفراغات لتحقيق مزيد من الراحة الحرارية ـ تشكيلات وصياغات جديدة لتحقيق الاستدامة باستخدام خامات ومواد ومعالجات ونظم مستحدثة تهدف إلى تحقيق مزيد من الموائمة بين العمارة والطبيعة ـ استحداث شبكات ونظم لإدارة الطاقة ومخلفات المبانى بانواعها ـ استحداث مجموعة من النظم الذكية التى تساعد المبانى والفراغات على التكيف الذاتى مع التغيرات المناخية

4-2 مستجدات مرحلة الرسومات :

أتاحت الثورة التكنولوجية الالكترونية مجموعة من البرامج والادوات، التى سهلت عمليات إعداد الرسومات وتتكرارها، وعمليات التحليل الانشائى، والربط والمطابقة بين الرسومات الانشائية والمعمارية (شكل ـ 10)، وكذا تطور واستحداث الكثير فيما يخص أعمال الشبكات. ويمكن تصنيف ما استحدثته الثورة المعلوماتية بدورها من المستجدات فى عمليات اعداد الرسومات إلى محورين؛ أولهما ـ ما تستوجبه تقنيات الاتصالات نفسها من رسـومات مستحدثة للشبكات والانظمة وما إلى ذلك والتى أصبحت جزءا هاما من الرسومات التنفيذية لأى مشروع، وثانيهما ـ ما وفرته من سرعة مذهلة وقـدرة فائقة على التواصل بين عدة جهات مشتركة بأدوار متنوعة ومتكاملة فى آن واحد، وكفريق واحد يعمل على نفس المشروع، وهو ما يمكن وصفة او تسميتة بالمكتب الدولى أو الفريق الشبكى[2].



شكل (10) استخدام البرامج والتطبيقات الحديثة فى عمليات إعداد الرسومات بأنواعها المختلفة
ـ صور لبرامج وتطبيقات الكترونية متعددة تستخدم فى عمليات إعداد الرسومات ثنائية وثلاثية الابعاد وكذلك عمليات الاخراج والاظهار المتنوعة وتوزيع وإفراد الخامات وتساعد على سرعة وسهولة تدوال الرسومات والعمل المشترك عليها عن بُعد بالاضافة لامكانية دراسة ومحاكاة نظم وأساليب التهوية والاضاءة لتحقيق أفضل معايير بيئية ممكنة.
مصدر الصور : www.pinterest.com

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

كما أصبحت الرسومات والتصميمات التنفيذية الخاصة بالمعالجات البيئية وأنظمة تحقيق الاستدامة جزءاً أساسياً من رسومات الكثير من المشروعات نظرا للوضع البيئى الحرج الذى يسود العالم وكذا الاعتماد على التكنولوجيا فى عمل إعداد الرسومات بأسلوب تشاركى وتداولها إلكترونيا عن البعد لتلاشى التدوال والتشارك المباشر المساعد على تفشى الجوائح. وتتلخص مستجدات هذه المرحلة فى جدول رقم (4) كالتالى:

جدول رقم (4) المستجدات الناتجة عن تأثير الجوائح والتغيرات المناخية على العمارة فى مرحلة الرسومات ـ المصدر : الباحث

المرحلة	مستجدات الجوائح	مستجدات التغيرات المناخية
الرسومات	ـ توقيع اجهزة وادوات التعقيم وما يلزمها من مساحات على الرسومات المعمارية ـ تطوير طرق عمل وتدوال الرسومات والاعتماد على نقل وتدوال النسخ الرقمية بطريقة الكترونية عن بُعد	ـ إضافة رسومات لأنظمة التهوية والتدفئة الطبيعية أو الصديقة للبيئة كمكون رئيسى فى ملفات المشروعات ـ توقيع النظم الذكية اللازمة للتكيف التلقائى وإعداد رسوماتها

5-2 مستجدات مرحلة الاعداد للتنفيذ :

لم تقل هذه المرحلة إستفادة من المستحدثات عن سابقاتها (جدول ـ 5)، حيث سهلت برامج الكمبيوتر عمليات حساب الكميات وتوثيقها وعرضها ونسخها كما سهلت شبكة المعلومات الدولية عملية نقل وتدوال هذه البيانات والحصول على أحدث وأجود المواصفات لاستخدامها فى توصيف بنود طرح تنفيذ المشروعات، بما يوفر الكثير من الوقت والجهد والأخطاء ويسهل العمليات الحسابية، وكذا فيما يخص إعداد الجداول الزمنية وترتيب خطوات الطرح والتنفيذ ما شابه، بالاضافة إلى سهولة الوصول لتقييمات المتخصصين فى أنواع الأعمال المختلفة والاتصال بالشركات العالمية ذوات سابقات الأعمال المشابهة وبيوت الخبرة2، وكذلك نشر الاعلانات الدعائية والتسويقية للمشروعات، وعمليات الطرح وخلافه، وسرعة وسهولة مراسلة الشركات العالمية، وتحديد الاسعار ودراسة وتدويل ورقمنة مواصفات العطاءات والمناقصات وخلافه[2] وقدد عززت الاجراءات الاحترازية والسعى لتحقيق معايير الاستدامة الإعتماد على هذه الأساليب المستحدثة[14].

جدول (5) المستجدات الناتجة عن تأثير الجوائح والتغيرات المناخية على العمارة فى مرحلة الإعداد للتنفيذ ـ المصدر : الباحث

المرحلة	مستجدات الجوائح	مستجدات التغيرات المناخية
الإعداد للتنفيذ	ـ العمل عن بُعد فى الأعمال المشتركة بين أفراد أو تحصصات متعددة والاعتماد على المقابلات والاجتماعات الالكترونية ـ اختيار خامات ومواد بمواصفات لا تساعد على نقل العدوى ولا تساعد على إطالة عمر الفيروسات	ـ الإعداد لتنفيذ النظم الذكية والمستحدثة وما يلزمها من أجهزة وأدوات والتأكد من توافر التناسق والتطابق اللازم لتنفيذها وعملها بكفاءة

6-2 مستجدات مرحلة التنفيذ :

أتاحت التكنولوجيا الحديثة الكثير من المستجدات فى مجال المقاولات وأعمال التنفيذ. أصبحت هذه المستجدات تمثل سمات المشروعات الحديثة، حيث امتلاء مواقع التنفيذ بمعدات حديثة متنوعة لم تكن متاحة من قبل (شكل ـ 11)، بالإضافة إلى القدرة على التغلب على أى ظروف طبيعية بسهولة، وذلك بالتعامل معها بالمعالجات الحديثة سواء من خلال المواد المستخدمة نفسها، أو الطريقة التى تستخدم بها، أو أسلوب التنفيذ المتبع مع القدرة على توقع المشكلات وتجسيدها وحلها، والتعامل معها عن بُعد أو محاكاتها وحلها قبل حدوثها. كما انتشرت مواد وخامات التنفيذ الحديثة التي تستخدم طوعاً لتنفيذ التشكيل المعمارى، فى ظل تعددية هائلة للنظم الانشائية، حيث تقيد الخامة بالافكار التصميمية وليس العكس. ساعدت الاجهزة والادوات التكنولوجية على تضاؤل نسبة الخطأ وقلة احتمالاته بسبب الحد من دور العنصر البشري في العمليات المعقدة، وأيضاً بسبب المتابعة المستمرة لعمليات التنفيذ بالطريقة الآلية أو الإلكترونية. ولنفس الأسباب أصبحت هذه التقنيات من أهم سمات عمليات التنفيذ فى ظل الاجراءات الاحترازية للجوائح.

شكل (11) بعض الامكانات والادوات التى وفرتها الثورة التكنولوجية للتمكين من تحقيق الدقة والاستمرارية فى عمليات التنفيذ فى ظل الظروف الوبائية وتسهيل مراقبة وتطوير الأداء. عن بُعد وكذا القيام ببعض مهام التنفيذ كالرسم على الحوائط وعمليات البياض والنهو آلياً. ومراجعة الاحداثيات والمحاذاة باستخدام الطائرات المسيرة ومحاكات عمليات مد وتنفيذ الشبكات وهو مايقلل من الحاجة إلى العنصر البشرى وبالتالى يزداد الاعتماد عليها لتقليل التزاحم والحد من المخاوف الوبائية.

مصدر الصور : www.pinterest.com

انتشرت هذه المستجدات (جدول 6) على مستوى العمارة و العمران عالميا، وتحولت إلى سمات وأدوات وملامح رئيسية للعمارة فى ظل الثقافة والظروف العالمية المسيطرة، وشيوع آليات ومخرجات ثورة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، وتعاظمت أهمية بعض هذه الآليات وارتفعت معدلات استخدامها فى عمليات التنفيذ فى فترة الجائحة وبعضها الآخر للتعامل والحد من التغيرات المناخية.

جدول (6) المستجدات الناتجة عن تأثير الجوائح والتغيرات المناخية على العمارة فى مرحلة الإعداد للتنفيذ ـ المصدر : الباحث

المرحلة	مستجدات الجوائح	مستجدات التغيرات المناخية
التنفيذ	ـ تقليل الاعتماد على العامل البشرى واستبداله ببدائل آلية والكترونية كلما أمكن لتقليل التزاحم البشرى فى مواقع التنفيذ ـ الاعتماد فى عمليات المراقبة والمتابعة على الاجهزة والمعدادت الالكترونية بدلا عن الرقابة والمتابعة المباشرة الذاتية	ـ استخدم معدات ونظم صديقة للبيئة فى عمليات التنفيذ وتقليل معدل الانبعاث الكربونى الناتج عن عمليات التنفيذ ـ الاتجاه نحو استخدام مواد قابلة للتدوير وإعادة الاستخدام، وإعادة تدوير المخلفات الناتجة عن عمليات التنفيذ

إذا فقد ظهرت مجموعة من المستجدات التكنولوجية فى العمارة وتعاظمت كانعكاس لتأثير وتسارع الجوائح فى ظل التغيرات المناخية وذلك فى جميع مراحل العمل كما تم رصدها فى كل مرحلة وتصنيفها من حيث السبب إما كنتيجة للجوائح وما يتبعها من اجراءات احترازية أو كنتيجة للتغيرات المناخية والتكيف معها والحد من زيادتها والذى يحد بدوره من المساعدة فى تسارع ظهور وانتشار الجوائح.

4. تصنيف المستجدات:

تنوعت المستجدات التكنولوجية التى تم رصدهما فى العمليات المعمارية لمواجهة الجائحة واتخاذ الاجراءات الاحترازية اللازمة لها بصورة مباشرة وكذلك المستجدات اللازمة للتعامل مع التغيرات المناخية والتى تصب أيضاً بدورها فى عمليات مواجهة الفيروسات والأوبئة بصورة غير مباشرة، تنوعت من حيث كون هذه المستجدات قد طرأت على آلية العمل بالتالى فهى تعد تحولا فى اسلوب ممارسة المهنة وتطبيقاتها وعمليات التصميم ويتبعها أو من حيث كونها تحولا أو إضافةً فى المخرجات المعمارية الملموسة والتى تعد بمثابة سمات وملامح لهذه الحقبة ويمكن تصنيفها من هذا المنطلق (جدول ـ 7) كما يلى :

جدول (7) تصنيف المستجدات التى طرأت على العمارة بسبب الجوائح والتغيرات المناخية من حيث كونها ضمن آليات العمل أم المخرجات ـ المصدر : الباحث

المرحلة	مستجدات ألية العمل	مستجدات المخرجات	المعايير المستهدفة
إعداد البرنامج	ـ استيعاب الاساليب الجديدة لممارسة الانشطة ـ تحقيق مساحات الاجراءات الاحترازية ـ تحقيق معايير الإستدامة	ـ فراغات جديدة لأنشطة مستحدثة ـ صغر وزيادة عدد الفراغات الخاصة ـ زيادة مساحة الفراغات العامة ـ تغيرات فى بعض حجوم الفراغات التقليدية	ـ التباعد الاجتماعى ـ العـزل الطبى ـ التهوية الجيدة ـ تقليل الوسائط الحاضنة للفيروسات ـ الراحة الحرارية ـ التكيف الذاتى ـ التكيف مع المتغيرات البيئية ـ تقليل استهلاك الموارد ـ تقليل الانبعاث الحرارية والكربونية ـ الحد من أثر التغيرات المناخية ـ مخلفات قابلة للتدوير
الدراسة	ـ معاملات جدية لحساب المساحات ـ معدلات اشغال اقل لاستيعاب المستخدمين ـ اختيار النظم اللازمة للتكيف مع المتغيرات	ـ اساليب ومعالجة جديدة لضبط بيئة المبنى ـ استخام النظم الذكية والطبيعية ـ معايير جديدة للتكيف مع البيئة وتحقيق الاستدامة	
التصميم	ـ زيادة الاعتماد على اساليب التصميم الالكترونية المستحدثة ـ مواكبة تغير انماط واساليب التفاعل والحركة والسير فى المشروعات ـ استيعاب أنشطة ومتطلبات سلوكية جديدة	ـ أشكال جديدة للكتل والفراغات ـ عناصر ومفردات جديدة على أغلفة المبانى وفى الفراغات الداخلية ـ أثاث وأساليب مستحدثة لفرش الفراغات ـ شبكات ونظم جديدة لادارة المبنى والتحكم فى بيئته	
الرسومات	ـ تدوال بالطرق الالكترونية والرقمية ـ استخدام اساليب وتقنيات جديدة للتوثيق والرسم والمراجعة والاخراج	ـ رسومات للأنظمة المستحدثة ـ مدلولات مستحدثة على الرسومات المعمارية للاجهزة والآلات الجديدة ـ رسومات متعددة الأبعاد ومخرجات بتقنية المحاكاة	
الإعداد للتنفيذ	ـ استخدام الطرق الالكترونية فى الطرح والتعاقدات والاجتماعات ـ البحث عن المواد والخامات التى تحقق معايير الاجراءات الاحترازية والاستدامة	ـ توثيق رقمى لكل تفاصيل المشروع وآليات تنفيذه ـ استحداث خامات ومواد وآلات مستحدثة ـ تعاقدات متعددة ومتعدية للجنسيات	
التنفيذ	ـ تقليل الاعتماد على العامل البشرى ـ الاعتماد على البادائل الآلية والكترونية ـ المراقبة والمتابعة عن بُعد	ـ استخدام الربوتات والأجهزة والآلات الاكترونية ـ أساليب جديدة لتنفيذ وتدقيق بعض الأعمال ـ تضاؤل احتمال وقوع الخطأ البشرى	

ويظهر من الجدول أن جميع المراحل قد تأثرت بالتغيرات الصحية والبيئية الحالية إلا أنه من الرصد والتصنيف وكما يظهر فى الجدول يبدو أن مرحلة التصميم هى الأكثر تأثراً بهذه المتغيرات فى ألية العمل وكذلك الأكثر تأثيرا وانتاجا للمستجدات فى المخرجات.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

5. معايير التصدى المشتركة:

مما سبق يتضح أن هناك معايير تصميمية جديدة باتت ذات أولولية واضحة نابعة من حيث كونها مشتركة فى مجابهة الجوائح والأوبئة بصورة مباشرة وكذا فى التعامل مع التغيرات المناخية والذى يساعد بدوره فى منع تسارع ظهور الفيروسات والأوبة مستقبلا فى ذات الوقت بصورة غير مباشرة، أى هناك علاقة دورانية طردية بين الاجراءات والمعايير المعمارية لمجابهة ومنع الجوائح وبعض الاجراءات والمعايير اللازمة للتعامل مع التغيرات المناخية (شكل - 12)، حيث أن تطبيق بعض الاجراءات والمعايير الاحترازية يدعم عمليات التعامل والحد من التغيرات المناخية ومن ثم يحد من سرعة ظهور وانتشار الأوبئة والجوائح.

شكل (12) العلاقة الدورانية بين الاجراءات والمعايير المعمارية لمنع ومجابهة الجوائح واجراءات الحد والتكيف مع التغيرات المناخية

المصدر : الباحث

هذه المعايير من الممكن أن تتحول إلى معايير تصميم حتمية أو دائمة فى حال زيادة حدة ومعدلات التغيرات المناخية أو استمرار موجات الأوبئة والجوائح. يمكن تلخيص هذه المعايير إجمالا كالتالى:

- رفع معدلات تصميم وحساب الفراغات العامة المغلقة بنسبة يمكن أن تصل إلى 100% تقريبا فى بعض الأحيان وتصميمها بصورة مرنة قابلة للفصل والضم.
- خفض الطاقة الاستيعابية للفراغات القائمة بنسبة من الممكن أن تصل إلى 50% تقريبا فى بعض الحالات وذلك لمنع انتشار العدوى بصورة مباشرة وكذلك لتوفير بيئة داخلية يسهل فيها تحقيق الراحة الحرارية والتهوية الصحية دون استهلاك الكثير من الطاقة والتسبب فى مزيد من الانبعاثات.
- الاستغناء عن بعض الفراغات العامة واستبدالها بغرف تواصل عن بُعد مع جمهور المستخدمين لتحقيق التباعد الاجتماعى لتسهيل مجابهة الجوائح وكذلك تقليل مساحات وحجوم البيئة المبنية كأحد معايير الاستدامة.
- زيادة مساحات الفراغات الخاصة بصورة نسبية متعلقة بطبيعة النشاط أو الأنشطة التى تمارس فيها وتبعا لتطور أساليب ممارستها مع تحقيق مرونة فصل وتقسيم الفراغات وضمها طبعا لتغير الظروف المناخية والصحية لتحقيق الراحة الحرارية المستهدفة والتهوية أو العزل المطلوب .
- زيادة ارتفاعات الفراغات ومرونة فتحها على البيئة الخارجية والاعتماد على أساليب ومعالجات التهوية والتبريد الطبيعية.
- تحول الكثير من معايير تحقيق الاستدامة من اختيارية إلى حتمية مثل المعايير الحاكمة لاختيار المواد المستخدمة فى صياغة وتشكيل الفراغات لتحقيق أفضل بيئة مبنية صحية داخل الفراغات.
- استخدام النظم الذكية فى التكيف بحيث تتيح تحول المبنى إلى وحدة متكاملة معزولة فى بعض الظروف أو إلى وحدة متفاعلة ومنسجمة مع البيئة الخارجية المحيطة فى ظروف أخرى.
- الإعتماد على عمليات التصميم عن بعد.
- تفعيل العمارة الافتراضية وفراغات التفاعل والعمل الافتراضى لتحل محل ما يمكن من الفراغات والأنشطة للحد من عمليات التنقل والاختلاط.

النتائج: Results

- هناك علاقة دورانية بين اجراءات ومعايير منع ومجابهة الجوائح واجراءات الحد والتعامل مع التغيرات المناخية حيث أن المعايير والاجراءات المعمارية المتخذة لمنع ومجابهة انتشار الجوائح تدعم التعامل مع التغيرات المناخية ومن ثم يعود الحد من تأثير التغيرات المناخية ليساعد فى منع ومجابهة ظهور وانتشار الجوائح.
- للعمارة بما تحويه من ممارسات وأنشطة وفراغات ومكونات دور هام لمجابهة الجوائح والحد من تسارع ظهورالفيروسات والأوبئة وانتشارها.
- هناك معايير مشتركة مباشرة لمجابهة الجوائح والتغيرات المناخية والتعامل مع كليهما يجب تحقيقها فى العمارة حاليا ومستقبلاً، كتوفير الهواء النقى الطبيعى فى فراغاتها وزيادة بعض مساحات وارتفاعات الفراغات وتوفير بيئة عمرانية صحية.
- إن تحقيق بعض معايير الاستدامة كالاعتماد على نظم التهوية الطبيعية وخفض معدلات الإنبعاث الكروبونى والحرارى يوفر فى حد ذاته بيئةً صحيةً مما يعزز مناعة المستخدمين وهو ما يساعد على التصدى للأوبئة ومنع انتشارها.
- بعض الإجراءات الإحترازية التى تقلل معدلات التزاحم والكثافة داخل الفراغات والتى تحقق حجوم ومعدلات فراغية أكبر وتزيد من مساحات الفتحات وكذلك تفعيل آلية التواصل عن بُعد فى الانشطة المختلفة والتى تقلل من الحاجة لتجمع الحشود والفراغات المستوعبة لهم ومستلزمات نقلهم تحد بالتالى من استخدام الطاقة اللازمة للتهوية والاضاءة وتقلل من حجم المواد والموارد المستهلكة فى البناء وينخفض معها معدلات الانبعاث الحرارى والكربونى وهو ما يعزز مواجهة التغيرات المناخية.
- أدت الاجراءات الاحترازية من الجوائح إلى الكثير من المستجدات فى جميع مراحل عمل وانتاج العمارة على مستوى اللآليات ونتج عنه الكثير من المتغيرات والمستحدثات، تركز معظمها فى الفراغات الداخلية ومكوناتها ومحتوياتها وفى مسارات الحركة وكذلك فى بعض الفراغات الخارجية. مثل تفعيل آلية التواصل عن بُعد وتصميم الفراغات بما يناسب ممارسة الانشطة باسلوب المحاكاة وكذا توحيد اتجاهات بعض مسارات حركة المستخدمين وتغير احجام الفراغات الخاصة والعامة والتنوع والمرونة فى فصل واتصال الفراغات والتى ظهرت وأمكن رصدها فى مراحل وآليات العمل المختلفة.
- أدت محاولات التكيف مع المتغيرات المناخية والحد من زيادتها إلى الكثير من المتغيرات والمستجدات شملت الفراغات والبيئة الداخلية للعمارة وكذلك بعض الفراغات الخارجية والغلاف الخارجى للعمارة. كالاعتماد على النظم الذكية ذاتية التكيف وتغير حجوم بعض الفراغات لاستيعاب وتحقيق معاييرها واضافة فراغات ادارة وتشغيل هذه النظم ومعالجات الأسطح الخارجية وتغير أشكالها ومكوناتها.

- أفرزت ثورة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الكثير من أدوات التمكين فى عمليات الابداع المعمارى وأتاحت الكثير من المعلومات التى تمكن الوصول للتشكيلات والتكوينات والصياغات الأفضل فى عمليات تصميم العمارة فى ظل الجوائح والتغيرات المناخية والتى ظهرت وأمكن رصدها فى مراحل وآليات العمل المختلفة.
- ساعدت هذه الادوات على وفرة المعلومات على ظهور أساليب جديدة لممارسة الأنشطة الحياتية كما أدت إلى خلق ممارسات وأنشطة إنسانية مستحدثة ساعدت على تطبيق الاجراءات الاحترازية والتكيف مع التغيرات المناخية وذلك بتقليل الكثافات داخل الفراغات والحد من التجمعات وانتقالاتها اعتمدا على تقنيات وأدوات التواصل عن بُعد والمحاكاة وغيرها.
- انتشرت هذه المستجدات فى آليات العمل والمخرجات لتصبح بمثابة سمات مميزة للعمارة فى عصر الشيوع التكنولوجى الحالى فى ظل الجوائح والتغيرات المناخية. حيث أنها انتشرت فى على مستوى عالمى كما أمكن رصدها على على المستويات العامة والخاصة.
- حُكمت وقودت بعض مستجدات الآلية والمخرجات للعمارة وتم تأطيرها بسبب التغيرات المناخية والتهديدات الوبائية للحد من التزاحم وتقليل الانبعاثات.
- يجب أن تصمم الفراغات المعمارية عموما بصورة أكثر مرونة وبابلية أكبر للتغيير من حيث الحجوم والعناصر.

التوصيات: Recommendation

ـ للمراكز البحثية والجامعات:

- تفعيل ونشر معايير التصدى لكلا من الجوائح والتغيرات المناخية فى أنشطة وفعاليات وممارسات العمارة.
- البحث فى مدى الترابط بين عمليات التصدى للجوائح والتغيرات المناخية فى خامات البناء ومعالجات المواد المختلفة وتفاصيل واساليب استخدامها وتناولها.
- البحث فى الأدوات والآليات التكنولوجية والأساليب التقنية الحديثة فى التصميم والعمل عن البعد كالتى تستخدم فى عمارة الميتافيرس مثلا وذلك للوصول إلى كل مايمكن تطبيقة وتفعيله ونشره للاستخدام فى ممارسات عمليات التصميم وكذلك فى إدارة وتشغيل الفراغات وما تحوسه من أنشطة.
- رصد وتدقيق مايمكن رصده بالتفصيل من هذه المستجدات وما يطرأ عليها لتحديد وتوثيق مدى تحولها إلى مواصفات وملامح أساسية يجب نشرها وتدريسها فى صورة معايير مدققة وتدريسها للدارسين والمختصين.
- رصد ما يستجد من متغيرات مع ما يطرأ من تغير للظروف الحالية ومقارنتها بالمتغيرات الحالية لاستنتاج العوامل المشتركة بينها والتى يمكن أن تصبح بمثابة معايير تصميمية جديدة ثابتة فى مثل هذه المتغيرات.
- عمل دراسات وأبحاث تساعد على الوصول لفراغات وصياغات أكثر مرونة وأمانا وتكيفا مع المتغيرات البيئية والصحية.
- اجراء المزيد من الدراسات والابحاث على العمارة والعمران فى الفترة الحالية بما فيها من تغيرات بيئية وصحية لتحليل ما تم رصده من مستجدات كتجربة واقعية لاستخدام العمران القائم فى الظروف المتنوعة للافادة منها مع ما يطرأ من متغيرات مستقبلا.

للجهات الرسمية:

- اعتماد بعض المواصفات والمعايير البيئية المتعلقة بعمليات العمارة المستدامة والاجراءات كاشتراطات ملزمة فى عمليات التصميم والتشيد للمساعدة على الحد من التغيرات المناخية ومنع انتشار الأوبئة والجوائح.
- رفع الوعى العام بأهمية تطبيق معايير الاستدامة والاجراءات الاحترازية والترابط بينها وأهمية تفعيلها فى المبانى الخاصة والمراقبة على تطبيقها والإلتزام بها.

المراجع: References

1- أبو غنيمة، على. 2020 "المدينة مابعد الكورونا ـ المسكن والمساحات العامة" وكالة عمون للنشر، الأردن.
2- إدريس، محمد عبده. 2006 " العمارة والعمران فى إطار العولمة بين القيم التراثية والمؤثرات العالمية" (رسالة ماجستير)، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة الأزهر.
3- إدريس، محمد عبده. 2018 " عولمة العمارة " (ورقة بحثية)،العدد 47 ـ المجلة العلمية كلية الهندسة، جامعة الأزهر.
4- البس، عبد الحميد أحمد. 1993 "اتجاهات العمارة بعد الحديثة وأثرها فى الحركة المعمارية فى مصر" المؤتمر المعمارى الدولى الثالث، كلية الهندسة، جامعة الأزهر.
5- الدالى، حازم محمد طلعت. 2005 "العمارة فى عصر تكنولوجيا المعلومات" (رسالة ماجستير)، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة عين شمس.
6- السمالوطوى، يوسف. 2015" نحو منهج تحول إلى مدينة صديقة للبيئة كأحد المتطلبات البيئية المستدامة فى ضوء المتغيرات البيئية"قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة الأزهر.
7- الشعار، مروة. 2017 " التنمية المستدامة للمجتمعات العمرانية باستخدام تقنيات الزراعة الحديثة" (رسالة ماجستير) قسم العمارة، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان.
8- الصياد، نهى محمد حسن. 2002 "التغيرات الثقافية على الأنساق التصميمية للنتاج البنائى" (رسالة ماجستير) قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
9- اللحام، نسرين. 2011 "نحو خلق مناطق تميز ومدن جديدة مستدامة فى مصر" (ورقة بحثية).
10- خليل، منال محمد أسامة خليل. 1997 "إنعكاسات الثقافات الوافدة على العمارة والعمران فى مصر" (رسالة ماجستير)، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
11- زكى، محمود أحمد. 2001 "مطارحات حول مستقبل عمارة الألفية الثالثة _ إشكالية العولمة فى مقابل المحلية" المؤتمر الثالث لتنمية الريف المصرى، كلية الهندسة، شبين الكوم.
12- سليم، جيهان محمد. 2000 "تأثير تيار العولمة على الثقافة والهوية المعمارية المصرية" (رسالة ماجستير)، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
13- طه، ريهام إسماعيل. 2021 "تأثير ما بعد الكورونيالية على مفهوم التصميم الداخلي للحيزات السكنية" (مقالة بحثية) جمعية المصممين، مصر.
14- عبد الرؤوف، على. 2022 "عمارة وعمران ومدينة مابعد جائحة كورونا ـ تحولات حتمية" دار نشر جامعة قطر.
15- محمود، محمد أبو المجد محمود. 1999 "تجربة عمارة ما بعد الحداثة فى مصر" , قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة الأزهر.
16- مركز الخليج العربى للدراسات والبحوث. 2020 "تغير المناخ والتلوث السبب الخفى لظهور وباء كورونا" تقرير علمى.
17- الهمشرى، محمد مصطفى. 2000 "العمارة المصرية فى مرحلة التحول إلى العولمة" (رسالة دكتوراة)، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
18- يوسف، خالد على. 2000 "العمارة المعاصرة والمردود

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

الفكرى والتطبيق على العمارة المصرية" (رسالة ماجستير)، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط.
19- Al Sayyad, Noha Muhammad Hassan. 2002 "Cultural changes in the design coordination of structural products" (master's thesis) Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Cairo.
20- www.aedes-arc.de
21- www.archdaily.com
22- www.backstage,com
23- www.bbc.co.uk
24- www.behance.net
25- www.blooloop.com
26- www.contemporist.com
27- www.danis.com
28- www.datacenterresources.com
29- www.dalziel.com
30- www.deloitte.com
31- www.designboom.com
32- www.designengine.co.uk
33- www.dezeen.com
34- www.domusweb.it
35- www.eganfooduk.co.uk
36- www.eurogamer.net
37- www.express.co.uk
38- www.eyefactive,com
39- www.ft.com
40- www.gesab.com
41- www.inracks.com
42- www.latinamericareports.com
43- www.Iol.co.za
44- www.victoriana.com
45- www.lucept.com
46- www.marc-city.org
47- :www.news.cision.com
48- www.pinterest.com
49- www.raillife.com
50- www.sebastianmariscal.com
51- www.silexpro.com
52- www.sonidoscollective.com
53- www.thesmartlocal.com