رؤى مستقبلية للمسكن المستدام فى ضوء ثورات العصر

د. ألفت عبد الغنى سليمان حلوة

د. منى محمد حسني عجور

قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

ملخص البحث

يُحاط المجتمع في الآونة الأخيرة بثورات في عدة مناحي سواء ثورات تكنولوجية، أو ثورات شعبية كما يحدث في المجتمعات العربية مؤخراً والتي تُعد أحد ردود أفعال الثورة التكنولوجية، فلا يمكن إغفال دور شبكات التواصل الاجتماعي التي كانت من أهم دعائم بزوغ وتحقيق هذه الثورات الشعبية ذات المبدأ والهدف الأساسي وهو تحقيق العدالة الاجتماعية لكافة المجتمع الذي يُفترض أن يعيش العصر التكنولوجي الحالي لكنه في الواقع يعيش بعيداً عن المجتمعات المتقدمة بفجوات زمنية تمنعه من التواصل معه بإيجابية. وتأتى الثورات الطبيعية كالتغيرات الحادة في المناخ لتعلن عن غضبها من كافة المجتمعات المتقدمة باستخدامها تكنولوجيات تؤثر في الدورات البيئية للطبيعة، أو غضبها من مجتمعات دول العالم الثالث من الاستهلاك الجائر للطبيعة وإهدار الموارد الطبيعية فكلاهما يختلف في أسلوب التعامل مع الطبيعة لكنهم يساهموا معاً في إلحاق الضرر بها. ويناقش البحث عدة تساؤلات وهي ما مدى تأثير هذه الثورات على العمارة؟ وما هي التحديات والإمكانيات والسيناريوهات المقترحة نحو عمارة مستدامة تتواءم مع المتغيرات المتلاحقة في العصر الحالي وتتفاعل بإيجابية مع العصور المستقبلية؟ وكيفية وضع الآليات اللازمة لتحقيق الاستدامة في العمارة لتلاءم متطلبات الحاضر المصري دون إنقاص قدرة الأجيـال المستقبلية لتتوافق مع تلبية متطلباتهم والتي تختلف من منطقة لأخرى خاصة في مصر لما تذخر به من بيئات وثقافات متنوعة؟

ولما كان المسكن أو الحاجة إلى المأوى يُعد مطلب أساسي كما أنه يُمثل أزمة عددية في المجتمع المصري لزيادة السكان، وأزمة كيفية حيث يفتقد للاستدامة، فمن هنا جاء دور البحث في السعي نحو وضع أسس ومعايير لوحدة سكنية مستدامة سماتُها اقتصادية يمكن أن تكون رؤية مستقبلية لحل المشكلة العددية للسكن في مصر، وتحافظ على البيئة والطاقة وتحقق العدالة الاجتماعية. وبالتالي تُحقق التزاوج والدمج بين مبادئ الثورة الشعبية واستراتيجيات ومفاهيم الثورة التكنولوجية (التصميم المستدام)، وتسخير الإمكانات المتاحة في تسهيل التصميم المستدام لخلق مسكن صديق للبيئة يتم تصميمه وتنفيذه وتشغيله بأساليب وتقنيات ورؤى مبتكرة وغير نمطية، ودراسة مدى اختلاف هذه المعايير تطبيقاً على الأقاليم المصرية كدراسة حالة على مستوى الفراغات المعمارية وطرق تجميع وحدات المسكن والمعالجات المختلفة لتصميم المسكن، لتحسين جودة الحياة من خلال مسكن عصري مستدام.

الكلمات المفتاحية

الثورة التكنولوجية، الثورة الشعبية، المسكن، العمارة، التصميم، الاستدامة

١ المقدمة: الإشكالية، الأهداف، المنهج

١/١ الإشكالية البحثية

محوريين رئيسيين يشكلان معاً الإشكالية البحثية لهذه الدراسة، وهما:

المحور الأول: محاولة استنباط التوجهات المستقبلية للتنمية العمرانية بمصر باعتبارها المثال المُختار لدراسة الحالة من خلال الفهم والتحليل للخطة الإستراتيجية لتنمية أقاليم مصر في الفترة القادمة وإمكانيات هذه الأقاليم وتأثيرها المباشر على تصميم الوحدة السكنية المستقبلية بهدف ربط عناصر تصميم المسكن الداخلية والخارجية بالاحتياجات والمتطلبات الوظيفية المادية والمعنوية لتلاءم متطلبات العصر دون إنقاص قدرة الأجيـال المستقبلية لتتوافق مع تلبية متطلباتهم والتي يمكن تقييم أدائها فيما بعد باستخدام معايير البناء الأخضر في مصر.

المحور الثاني: استنباط تأثير ثورات العصر على تصميم المسكن وفراغاته ومفرداته باستخدام الأدوات التوافقية التي تتلاءم مع ظروف الأقاليم والمناطق المختلفة بحيث تنتج مسكن محقق لأعلى كفاءة في إطار تحقيق الاستدامة ومواكبة متطلبات العصر، ويحمل بين طياته أيضاً المقومات والقيم الحية للمجتمع العصري.

٢/١ أهداف الدراسة

تهدف الدراسة في هذا البحث إلى تحقيق ما يلي:

- تتجه الدراسة نحو التعرف على الخطة الإستراتيجية لتنمية الأقاليم المصرية وهى تُمثل الخطوة الأولى لمنهجية تحقيق الاستدامة للمسكن وذلك بدراسة سمات كل إقليم والتي بدورها تتحكم في توجهات تصميم المسكن بشكل عام.
- دراسة متطلبات كل إقليم لتحديد التوجهات المستقبلية لمكونات وعناصر تصميم المسكن بما يحقق معايير الاستدامة وبالنسبة لدراسة الحالة يُمثلها معايير البناء الأخضر المصري ومتطلباته من خلال دراسة مجالات استدامة المسكن.
- البحث في أدوات التوافق وتطوراتها التي تحقق متطلبات استدامة المسكن
- تحليل فراغات المسكن ومفرداته في ظل ثورات العصر التكنولوجية والمتفاعلة مع الطبيعة والاحتياجات البشرية العصرية والتي يمكن من خلالها وضع تصورات واقتراحات مستقبلية لطبيعة فراغات ومفردات المسكن المستقبلي المستدام الملائم للسمات البيئية لكل إقليم أو منطقة، والمُحقق لأعلى كفاءة لمواجهة متطلبات العصر والمجتمع.

٣/١ منهج البحث

اتخذت الدراسة المنهج التحليلي كوسيلة بحثية، ولذا فقد تحددت الخطوات المنهجية التالية كأساس منهجي للدراسة في هذا البحث، شكل (١):

شكل (١) منهجية البحث

البحث في الإطار النظري للمشكلة، وقد اتجه الإطار النظري في هذا البحث إلى التالى:

- استقراء وتحليل المخطط الاستراتيجي القومي للتنمية العمرانية وذلك ليكون مدخلاً لتحديد التحديات الأساسية للتنمية العمرانية في المنطقة محل الدراسة، والتي تُعد مشاريع الإسكان جزء من حلوله،والإمكانيات المتاحة من الموارد والتي يمكن استغلالها للوصول إلى مسكن مستدام متوافق مع متطلبات العصر.
- التعرف على الآليات اللازمة لتحقيق استدامة المباني من خلال دراسة الهرم الأخضر باعتباره أداة تقييم المباني المعتمدة في مصر في المرحلة الحالية والقادمة من خلال المجلس المصري للعمارة الخضراء والذي أعد منهج بناء كامل للاستدامة من خلال إدراك الأداء في سبعة مجالات رئيسية.
- الاستقراء والاستكشاف لأدوات التوافق الملائمة والمتفاعلة مع ثورات العصر والتي تحقق استدامة المسكن.

التحليل والاستنباط وذلك بتحليل مجموعة من الأمثلة توضح أثر الثورات على تصميم المسكن ومفرداته وفراغاته.

الأطروحة النظرية وتشمل مناقشة الرؤى المستقبلية للمسكن المستدام طبقاً لمقترح مستقبله التخطيطي.

النتائج البحثية وتضم أهم النتائج البحثية التي توصلت إليها الدراسة في هذا البحث، بجانب التوصيات المقترحة.

٢ مستقبل المسكن المستدام (التحديات والإمكانيات)

المرحلة الأولى لاستشراف مستقبل المسكن تُوجب معرفة توجه ومخطط التنمية للمنطقة والإقليم المقترح تصميمه بها ولذلك لابد من استقراء وتحليل فكر مخطط التنمية الإستراتيجي الذى أعدته وزارة الإسكان لمصر - محل الدراسة - بالاشتراك مع الوزارات الأخرى والمؤسسات العلمية والأكاديمية المصرية والعالمية ووافق عليها مجلس الوزراء بشكل مبدئي، حيث ظهر فيه أهمية الدراسة لأن أحد توجهات برامج الدولة التنموية القومية العاجلة خلال الخمس سنوات القادمة تتجه إلى تنفيذ برنامج للإسكان لتوطين ١٠ مليون مواطن [١] .

١/٢ التحديات الأساسية للتنمية العمرانية وتأثيرها على المسكن

١/١/٢ تحديات السكان

وتشمل الفقر، الأمية، البطالة، التفاوت الاجتماعي بين الأقاليم في الدخل ومستوى المعيشة والخدمات، تضاعف السكان خلال الأربعين عام القادمة.

٢/١/٢ تحديات اقتصادية

ندرة المواد التقليدية القابلة للنضوب (المياه الجوفية، البترول، الغاز.)

٣/١/٢ تحديات المياه

تحدي كمي يتمثل في تناقص نصيب الفرد من الموارد المائية، وتحدي إداري ويقصد به حسن إدارة الاستخدام وإعادة استخدام المياه، وبالنسبة للتوجه المستقبلي الداخلي يعتمد على تقنيات إعادة استخدام مياه الصرف الصحي والزراعي.

٤/١/٢ تحديات الحيز المكاني

التركّز السكاني في ٧٥,% من المساحة الكلية، الزحف العمراني وتآكل الأراضي الزراعية (١٣ ألف فدان سنويا بين ١٩٩٨-٢٠٠٧)، مدى صلاحية الأراضي للتنمية [١]

٢/٢ الإمكانيات المُتاحة وتأثيرها على رؤى المسكن المستدام

تتضح الإمكانيات المتاحة من خلال دراسة الرؤية التنموية للمخطط الإستراتيجي والتي اعتمدت على خمسة محاور أساسية "مصر دولة متقدمة ومنافسة، اقتصادها متنوع ويرتكز على المعرفة التكنولوجية، مجتمعها متوازن اجتماعياً وثقافياً، يتمتع مواطنوها بجودة الحياة، والأهم من كل ذلك هو أنها ذات مناخ ديمقراطي دافع للإسراع بالتنمية" كما يعتمد المخطط على عدة ركائز أساسية،وهى الكفاءة الاقتصادية التي تستلزم أن يتم الاستغلال الأقصى للموارد اقتصادياً، والعدالة الاجتماعية عبر التوازن السكاني للحد من الفقر، ومواجهة المخاطر الطبيعية والأمنية بإعادة تشكيل الخريطة وفقاً لاحتياجاتنا، ويهدف المخطط إلى تعظيم المكون الاقتصادي لإستراتيجية التنمية العمرانية لمصر من خلال تطوير الزراعة لتحقيق الاكتفاء الذاتي وجعل الزراعة قطاعاً حيوياً منافساً للأنشطة الأخرى ليكون جاذباً للقوى العاملة ولرأس المال، والاستغلال الأمثل للموارد المائية الحالية من نهر النيل والأمطار، والاعتماد على تحليه مياه البحر والمياه المالحة وهذا لإضافة أراض زراعية جديدة. كما يهدف المخطط إلى الاعتماد على الصناعة بشكل أساسي لخلق بيئة حضارية متكاملة، والتركيز على الصناعات التصديرية وإنتاج سلع على مستوى عال من الجودة والتنافسية، ليتضاعف الناتج القومي من الصناعة، وذلك بالطبع سيكون له أثره البالغ الأهمية في تطوير التجارة والخدمات الإنتاجية والتسويقية. لم يغفل المخطط قطاع

السياحة، ووضع هدفاً معتمداً على إمكانيات مصر السياحية لزيادة عدد السائحين، أما في قطاع الاتصالات فيهدف المخطط لأن يسهم في الناتج القومي السنوي. والتفكير في مشروع استراتيجي جديد كان لابد له أن يعتمد على موارد طاقة جديدة، خاصة أن البترول في العالم على وشك النضوب، والاحتياطي المصري غير مطمئن على المدى البعيد، ولهذا وضع المخطط في حسبانه تنوع مصادر الطاقة، وذلك بعدة مصادر منها التوسع في زراعة نباتات الجاتروفا والهوهوبا والتي تعد مصدراً أساسيا لإنتاج الوقود الحيوي، ولحسن الحظ أن تلك النباتات تنمو في البيئات الصحراوية المتوافرة في مصر، ولا تستهلك مياها عذبة، وتنتج زيوت اً غنية بالطاقة وتمت تجربة هذه التقنية في مشروع جبل الزيت بالبحر الأحمر .

كما اعتمد المخطط على استغلال طاقة الرياح المتوافرة في مصر وغير مستخدمة بشكل حقيقي حتى الآن، والأروع من هذا هو استغلال الطاقة الشمسية التي أكدت الدراسات العلمية الأوروبية أن مصر واقعة في أفضل المناطق الصالحة لهذا الغرض، ويجرى الآن عمل أول محطة شمسية في الكريمات بقدرة ٠٤١ ميجا وات، أي ما يعادل سبعة أضعاف إنتاج السد العالي من الكهرباء الآن، وقد أكدت الدراسات أن مصر تقع في أكثر منطقة للسطوع الشمسي في خريطة العالم وفقا لما حدده الألمان. والمخطط وإن كان جديداً في شكله النهائي ونظرته الكلية، فإنه اعتمد على دراسات كانت موجودة لدى كل الوزارات كالزراعة والري والبيئة والصناعة، وتم تجميع هذه الدراسات ووضعها في مخطط قومي واحد لكي تصبح هذه المشاريع ضمن إستراتيجية عمل واحدة هدفها تنمية كل مصر وليس فقط خيراتها دون إضافة موارد جديدة [٢] .

٣/٢ دراسة الأقاليم المصرية في ضوء التحديات والإمكانيات المتاحة

تهتم الدراسة في هذا الجزء بالتعرف على أقاليم مصر (دراسة الحالة) في ضوء التخطيط المستقبلي المقترح ومعرفة أهم سمات الإقليم والتي تؤثر بدورها في مستقبل المسكن المصري، والتقسيم المقترح للمحافظات حتى عام ٢٠٢٧ هو(٣٢ محافظة منها ٥ محافظات جديدة بمناطق التنمية ذات الأولوية)، ويحدد المخطط المناطق المستهدفة بالتنمية ويعطيها الأولوية في التعمير والتطوير، وأهم تلك المناطق هي **إقليم مطروح** ويشمل جنوب الساحل الشمالي الغربي ومنخفض القطارة، حيث أثبتت الدراسات أن تلك المنطقة صالحة للتنمية، حيث أنها تتميز بعدة هبات طبيعية تساعد على المعيشة بشكل كبير، حيث يمكن استصلاح أراضى الساحل من العلمين إلى السلوم بالاعتماد على المياه الجوفية والأمطار، مع إمكانية استصلاح ملايين الأفدنة من تحليه مياه البحر ومعالجة الصرف الزراعي لاستزراع نباتات الوقود الحيوي والأعلاف. وثاني هذه المناطق هي **إقليم قناة السويس وإقليم سيناء** وركز المخطط على تنويع مجالات التنمية في هذا الإقليم، مقسماً إياه إلى محاور رئيسية أهمها محور قناة السويس الذي من المقرر أن يكون مركزاً عالمياً للتجارة والصناعة والإمداد والتموين وحلقة اتصال حقيقية بين العالم على غرار مدينتي دبى وسنجابور، والإسماعيلية فمن المقرر أن تكون منطقة تنمية سياحية وزراعية واستزراع سمكي، وتحويل السويس إلى منطقة لوجيستية هي أول أهداف هذا المشروع. أما شمال سيناء فمن المقرر أن تكون منطقة تنمية سياحية وزراعية واستزراع سمكي، أما جنوب سيناء فمن المقرر تنميتها سكانياً لاستيعاب الأعداد المتزايدة نتيجة النشاط السياحي.

وتُعد المشروعات الرائدة لتنمية **إقليم شمال الصعيد** مثل زراعة العديد من الأفدنة بسهل المنيا الغربي، وإنشاء ثلاث مناطق توليد كهرباء بالرياح شرق وغرب النيل بالمنيا، وإنشاء مزارع للدواجن في ظهير محافظة بنى سويف ضمن مخطط شامل لإقامة مزارع الدواجن خارج الوادي والدلتا، وإنشاء ميناء للبضائع ومحطة تحليه مياه برأس غارب، وإنشاء مجمعات صناعية وتعدينية وبتروكيماوية وتصنيع زراعي وصناعات بيئية [٢]. أما محافظة الفيوم فبها محميات طبيعية عديدة من حفريات وادي الريان وبالتالي يمكن استغلال الآثار والمناخ المعتدل بعمل مشروعات سياحية وثقافية لخدمة الإقليم [٣] .

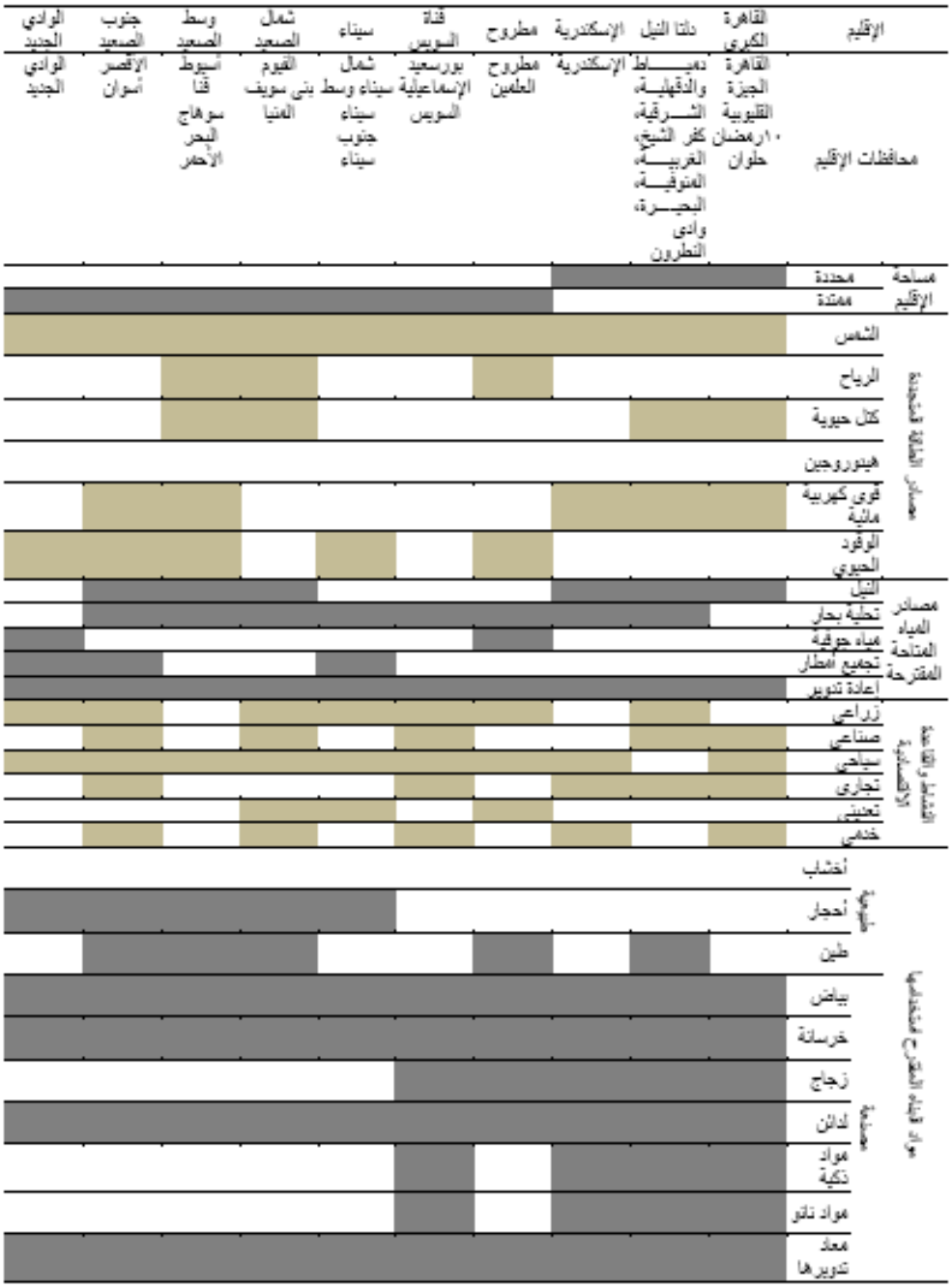
ويُمثل **إقليم وسط الصعيد** (أفقر محافظات مصر طبقا لتقريري التنمية البشرية والجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء الصادرين في ٢٠٠٩، ٢٠١٠) [٢]. ويمكن تنميته باستغلال طاقة الرياح المتوفرة بمنطقة الزعفرانة بمحافظة البحر الأحمر حيث توجد مشروعات طاقة من الرياح وطواحين الهواء وهي من أحسن المناطق في إنتاج الطاقة الكهربية من الهواء وخريطة الرياح تمتد من هذه المنطقة إلى بحيرة ناصر، أما في **إقليم جنوب الصعيد** تهدف الخطة إلى إنشاء خمس مدن صناعية في الحمراوين والنصير ومرسى علم والعلاقى وجنوب الشلاتين، توفر الآلاف من فرص العمل لأبناء الجنوب، مع استكمال المشاريع القديمة مثل توشكى وشرق العوينات وإنشاء ٧٠ ألف فدان للمزارع السمكية، ومركز للتصنيع السمكي، وتوظيف مدينة حلايب للخدمات الجمركية ومدينة أبو رماد

للربط مع السودان والسعودية. وتعتبر منطقة بحيرة ناصر من أكثر مناطق العالم بالإشعاع الشمسي وممكن عمل مشروعات لإنتاج الطاقة النظيفة في هذه المنطقة من وحدات استقطاب الطاقة .

بينما يتميز **إقليم الوادي الجديد** بإمكانية تنشيط السياحة العلاجية في منطقة الواحات [٢]،[٣].

ويوضح جدول (١) الأقاليم المصرية وإمكانياتها المتاحة من مساحة الإقليم، ومصادر الطاقة المتجددة المتاحة، ومصادر المياه المتاحة المقترحة، والنشاط الغالب للإقليم، وتصنيف مواد البناء.

جدول (١) الأقاليم المصرية وإمكانياتها المتاحة [٢]،[٣] [٥]



٣ معايير الهرم الأخضر كأداة لتقييم أداء المباني في مصر

تُعد المرحلة الثانية لاستشراف مستقبل المسكن المستدام هي دراسة معايير الاستدامة وبالنسبة لمصر -دراسة الحالة - تم إنشاء المجلس المصري للعمارة الخضراء في يناير ٢٠٠٩، يهدف المجلس لتحسين حياة الشعب

المصري والمساهمة في الحركة العالمية نحو بيئة أكثر نظافة وتوفير الطاقة المتجددة من خلال تطبيق نهج البناء الأخضر. لقد وتم وضع نظام وطني لتصنيف البناء الأخضر يسمى الهرم الأخضر GPRS كإجراء فوري لتفعيل دور هذا المجلس، وقد حدد المجلس إطار نظام التصنيف في إبريل ٢٠١١. وإن إدراك النظام البيئي، بالإضافة إلى إدراك التحديات الصناعية والاجتماعية في المنطقة يؤدى إلى الحاجة لنظام تصنيف حيث يساعد على تحديد ما يشكل »البناء الأخضر المصري« لتحقيق هذا الهدف، فإن نظام التصنيف بنى على قوانين الـ BEECS المصرية ودمج المنهجيات والتقنيات التي أثبت استخدامها نجاحاً في برامج من الولايات المتحدة وأوروبا وآسيا وأمريكا الجنوبية والشرق الأوسط. ويشمل نظام تصنيف البناء الأخضر (G.P.R.S) ثلاثة مستويات للحصول على شهادة الأبنية الخضراء وفقاً لنظام التصنيف المصري للعمارة الخضراء وهى:

(١) الهرم الفضي، و(٢) الهرم الذهبي، و(٣) الهرم الأخضر.[٥]

١/٣ معايير تقييم البناء الأخضر (G.P.R.S)

يعد المجلس المصري للعمارة الخضراء منهج بناء كامل للاستدامة من خلال إدراك الأداء في سبعة مجالات رئيسية هي:

- مواقع التنمية المستدامة
- ترشيد استهلاك المياه
- كفاءة استخدام الطاقة والبيئة
- اختيار نظم ومواد البناء
- جودة البيئة في الأماكن المغلقة
- عملية التصميم والابتكار
- إدارة المباني

١/١/٣ مواقع التنمية المستدامة

وتشمل اختيار الموقع المناسب وإمكانية الوصول إلى الموقع وتطوير الاستدامة البيئية لهما ويشمل البنية التحتية، التوازن البيئي للحد من الأثر البيئي للمشروع على الموقع والمناطق المحيطة بها، وحماية النظم الطبيعية الموجودة، مثل الحيوانات والنباتات (بما في ذلك ممرات للحياة البرية واستخدامات الموسمية)، والتربة، والمياه الجوفية والهيدرولوجيا من التلف وتعزيز التنوع البيولوجي، مناخ المنطقة، طبيعة الأمطار [٦].

٢/١/٣ ترشيد استخدام المياه

يقصد بها تخفيض استهلاك المياه مع إمكانية تجميع وإعادة استخدام مياه الاستحمام والحوض (Gray Water) كمياه طرد بالمرحاض وتنقيتها لري الحديقة المنزلية. وتوجد العديد من الاستراتيجيات التي تسمح لنا بتقليل احتياجاتنا من الماء مثل (التجهيزات الأكثر كفاءة - تجميع مياه الأمطار- إعادة استخدام المياه - الصيانة - الخ) وذلك بالاستعانة بطبيعة المكان – معلومات عن معدلات سقوط الأمطار - موقع المشروع [٧].

٣/١/٣ كفاءة استخدام الطاقة والبيئة

يقصد بها دراسة كيفية استخدام مصادر الطاقة المتجددة المتاحة لتلبية احتياجاتنا، وأكثر مصادر الطاقة استخداماً هي الرياح والشمس، ويعتمد اختيار المصادر الصحيحة للطاقة المتجددة على الموقع والمناخ والمكان وعلى توافر هذه المصادر لاستعمالاتنا بالإضافة لمجموعة من العوامل الأخرى التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار مثل (الكفاءة - الصيانة - الفراغ الذي يحتاجه النظام- الخ)، وفي كل مراحل التصميم هناك عدد من الطرق للحصول على أكبر قدر من الطاقة المتجددة. وتشمل **مرحلة ما قبل التصميم** معرفة سرعة واتجاه تردد الرياح في الموقع - كمية الإشعاع الشمسي المحتمل - إمكانية استخدام الحرارة الأرضية من موقع المشروع - اتجاه الجنوب

الشمسي لتوجيه المبنى بشكل صحيح، **مرحلة التصميم** وتشمل معرفة مساحة السطح وتوجيهه وانحداره حتي يمكن استخدام الخلايا الضوئية photovoltaic panels أو في جمع مياه الأمطار. أما **مرحلة تطوير التصميم** فتشمل معرفة الاستعمال المتوقع من الطاقة - الأسطح التي سوف يتم معالجتها - تخصيص مساحة للأنظمة المستخدمة مثل توربينات الرياح يجب معرفة موقع المبنى بأماكن وضع التوربينات، وإذا وضعت على المبنى تحديد ارتفاعها واتجاه الرياح وسرعتها .**وتوجيه المبنى في التصميم المستدام** هو طريقة وضع المبنى في الموقع نسبة إلى مسار الشمس، كيف يواجه المبنى الشمس وكيف يمكن للفتحات أن تكون ذات تأثير كبير على كفاءة الطاقة لأنظمة المبنى وعلى راحة المستخدمين، لأن التوجيه الصحيح يهيئ المبنى لتحقيق استراتيجيات الطاقة السالبة المثالية، حيث يخلق بشكل طبيعي حلول طاقة أقل للإضاءة والتدفئة والتبريد، واختيار توجيه المبنى لابد أن يتم في المراحل الأولى لتصميم المبنى قبل البدء في التصميم لابد من معرفة الموقع الجغرافي للمشروع، واتجاه الشمال والرياح السائدة.[8][9].

٤/١/٣ جودة البيئة في الأماكن المغلقة (إضاءة - حرارة - تهوية - راحة داخلية)

يقصد بها أولاً: **تحسين الأداء الحراري** للمباني من خلال التحكم في مصادر اكتساب أو تسرب الحرارة من المبنى من خلال عناصر التصميم المعماري للمبنى على المستويات المختلفة، مثل التشكيل والتوجيه الصحيح للمبنى في علاقته بحركة الشمس من حوله، الاهتمام بتنسيق الموقع لتقليل درجة الحرارة والوهج، وتظليل الأسطح واستخدام عناصر معمارية مساعدة لتظليل الأسقف والحوائط، استخدام نوافذ ذات خصائص حرارية عالية وكذلك استخدام الألوان الفاتحة التي تعكس الأشعة غير المرغوبة، العزل الحراري المحكم لغلاف المبنى الخارجي بقطاعاته الثابتة (الأرضيات، الحوائط، الأسقف)، والمتغيرة (النوافذ، الأبواب، فتحات التهوية،الخ). ثانيا: **تفعيل دور التهوية والإنارة الطبيعية للفراغات الداخلية** من خلال عناصر التصميم المعماري لفراغات المبنى وأساليب توزيعها والعناصر الخارجية المحيطة به مثل: العناصر السابقة، وحسن توزيع الفراغات الداخلية والفتحات بحيث تحقق التهوية خلال المبنى، استخدام العناصر والوسائل المساعدة في تحقيق التهوية مثل الهوايات ومراوح الشفط عند الحاجة [١٠][١١].

٥/١/٣ اختيار نظم ومواد البناء

إن اختيار مواد البناء أمر هام في عملية التصميم المستدام وعند أخذ قرار باستخدام مادة معينة توجد العديد من الاعتبارات عند اختيارها (تقليل استهلاك الطاقة والمياه على طول دورة حياتها - تأثيراتها على البيئة وصحة الإنسان كفاءة البيئة الداخلية - قابلية التجديد وإعادة التدوير) [٨]، ويوصي مجلس البناء الأخضر باستخدام الطوب المزدوج والذي يساهم في التقليل من استهلاك الطاقة مما يوفر الاستدامة في البعد التقني. وتشجيع اختيار المواد ذات الأثر البيئي المنخفض والتكاليف على مدى دورة الحياة الكاملة للمبنى، وبخاصة **المواد الإقليمية والمحلية** (للحد من الآثار البيئية الناجمة عن وسائل النقل)، **المواد المتجددة، المواد المعاد تدويرها، مواد ذات كفاءة عالية** (للحد من الحاجة إلى طاقة صيانة البناء، أو المهارة أو يمكن تفكيكها بسهولة لإعادة استخدامها، ويهتم بضرورة إعادة الاستخدام للمواد لتعزيز إعادة استخدام المواد المستخدمة سابقاً وتجنب الهدر[٦].

٦/١/٣ عملية التصميم والابتكار

يهتم هذا المعيار بضرورة الاهتمام والتعبير عن التراث الثقافي في تصميم المباني والذي يعكس التفوق في التراث الثقافي الوطني والإقليمي، وأن يهتم التصميم بالأداء البيئي للمبنى، الأداء النموذجي لمعايير الهرم الأخضر، تكامل التصميم، مبادرات التصميم والبناء التي تعود بالفائدة على البيئة، وقابلة للقياس بمعايير الهرم الأخضر[٦].

٧/١/٣ إدارة المبنى والمشروع

تشمل **توفير مواقع تشجع التنمية في المناطق الصحراوية**، وإعادة تطوير المناطق العشوائية وتجنب المناطق التي تؤثر سلباً على المناطق الأثرية والتاريخية والمحمية. **الاهتمام ببيئة الموقع** لتقليل التأثيرات البيئية المرتبطة بعمليات البناء. **توفير دليل مستخدم البناء** للتأكد من أنه يتم تشغيل المبنى بمسؤولية بشكل مناسب من خلال توفير دليل مستخدم البناء وجدول الصيانة الدورية [٦].

٤ أدوات التوافق لتحقيق استدامة المسكن

مقدمة: لتحقيق الهدف وهو مسكن متوافق مع متطلبات وثورات العصر التكنولوجية والشعبية والطبيعية ويُحقق الاستدامة كان هناك الحاجة لتحديد الأدوات والسبل التي تُتبع لتحقق هذا الهدف وتقوم الدراسة بتحليل أدوات توافق بيئة وتقنية وذكية والطفرة العلمية المتمثلة في النانو (علم الصغائر) وذلك بهدف دراسة أثرها علىالمسكن وما يمكن أن تقدمه للمسكن والآليات اللازمة لتحقيق استدامة المسكن باستخدام كل أداة منهم.

١/٤ أدوات توافق بيئية

يظهر التوافق البيئي مع العصر في منزل سفينة الأرض Earth ship في ولاية نيو مكسيكو بأمريكا، تصميم مايك رينولدز وتقوم الفكرة على البناء بالطوب التقليدي والطين مع إعادة تدوير واستخدام مواد كالإطارات القديمة والزجاجات والعُلب كَحل بيئي مع تحقيق الراحة الحرارية للفراغات الداخلية، فالإطارات قوية ومانعة للحريق وخاصة عندما تُملأ بالتراب، وكذلك العُلب الصلبة والإطارات مصنوعة من المطاط، وهى مادة مرنة تصلح في البيئات المُعرضة للزلازل .كما تم استخدام معالجات تجميع مياه الأمطار ووحدات تجميع الطاقة الشمسية. ويمكن أن يشترك أصحاب المنزل في عملية البناء بأنفسهم [١٢].

شكل (٢) منزل سفينة الأرض Earth-ship في ولاية نيو مكسيكو بأمريكا وتحقيق التوافق بيئياً [١٢]

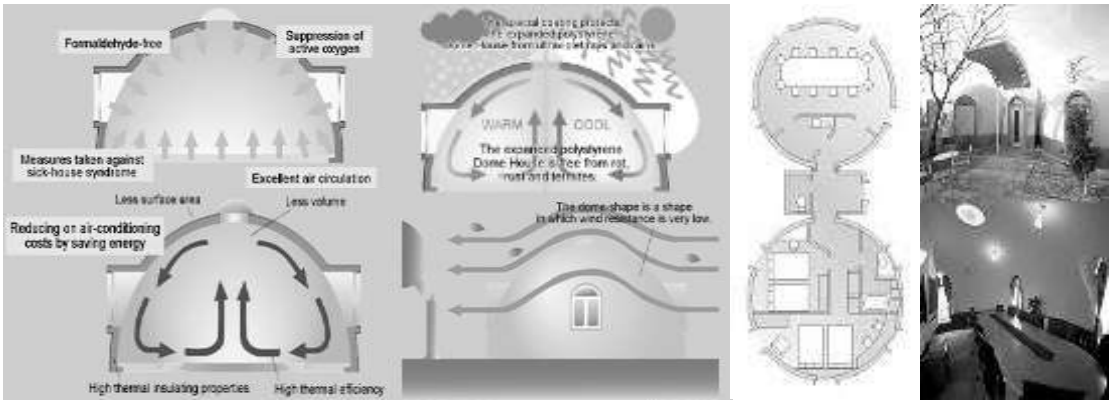
٢/٤ أدوات توافق تقنية

ويتمثل التوافق للمسكن في تقنية مواد البناء والتنفيذ في مسكن القبة Dome House وهو من المشاريع السكنية الإبداعية لإحدى شركات اليابان وهو مثال للمساكن المقامة لمحدودي الدخل، استخدم المسكن مادة بناء فائقة التقنية تُدعى البوليسترين"polystyrene"، وهي من الجيل الرابع لمواد البناء بعد الخشب، والحديد، والخرسانة. وتستخدم البوليسترين في **تشييد المباني الصحية المضادة للأكسدة** ذات الأكسجين النشط الذي يؤدي إلى الوقاية من الشيخوخة وتحسين صحة مستعملي المسكن، كما أن مادة البوليستريين تحقق **كفاءة في استخدام الطاقة** من خلال العزل الحراري بسمك ٧ بوصة، و تشكيل الغلاف على شكل قبة يسمح بتوزيع الهواء داخل الفراغ وتحركه بانسيابية على عكس الفراغ ذو الزوايا التي تُعيق حركة الهواء في الفراغ [١٣].

وتتحقق **المتانة** من خلال الشكل المتزن للقبة، ومادة البناء لا تصدأ مثل الحديد أو تؤكل أو تفسد مثل الخشب .**وتقاوم العواصف** بسبب تشكيل الغلاف الخارجي الذي يُساعد في تبديد طاقة الرياح. ويصنف المسكن بأنه

أعلى مقاومة للزلازل في العالم وذلك نظراً لوزنه الخفيف .**والمسكن يُحافظ على البيئة** حيث أن مادة بناءه نظيفة لا تلوث البيئة في عملية إنتاجها وهي تتكون من الهيدروجين و الكربون ولا ينتج عنها نفايات، وغير جائرة على البيئة الطبيعية بأي شكل من الأشكال .**مرونة التصميم والتنفيذ** من خلال إمكانية تغيير مسطحات الفراغات الداخلية بما يناسب احتياجات كل مستخدم، عرض فراغ القبة ٧متر وارتفاعه ٥٨,٣ متر، فراغ القبة الواحد مساحته ٢٤٤, متر مربع، ويمكن التحكم بمساحة المسكن عن طريق إضافة وحدة أو أكثر حسب طبيعة الاستخدامات والوحدة تسمح بالانفصال والاتصال مع وحدات أخرى مماثلة في هيكل واحد للمنزل. يمكن تجميعه وإنشائه في ٧ أيام باستخدام ٤ أشخاص، ونظراً لأنه يتطلب الحد الأدنى من الأيدي العاملة والزمن تكون **تكلفته الاقتصادية منخفضة** [٤١].

شكل (٣) تحقيق التوافق في المسكن باستخدام التقنية بمادة البناء.[١٣]



شكل (٤) تحقيق التوافق في المسكن باستخدام التقنية في التصميم والتنفيذ .[٤١]

٣/٤ أدوات توافق ذكية

أدت أدوات التصميم الرقمي، والمواد المستدامة، والتكنولوجيات الجديدة في سبق التصنيع إلى ثورة في الأفكار المبتكرة لتصميم المساحات الداخلية، ولا سيما في محيط ضيق وتجمع بين وظيفة السكن والاستدامة والاقتصاد والحركة و مستقبل معيشة الإنسان، كل مسكن في توافق مع البيئة المحيطة ومع العصر [٥١]. والمسكن الذكي تستخدم فيه أنظمة الذكاء الصناعي في التحكم عن بُعد في فراغات المنزل من التحكم في الإضاءة ودرجات الحرارة والطقس وتوفير الطاقة وأنظمة الحماية والأمن عن طريق استخدام الشاشات الرقمية والحوائط التفاعلية[٦١]].١٧[.

شكل (٥) مسكن ذكى ولوحات التحكم المثبتة على الحائط .[٦١]،[١٧]

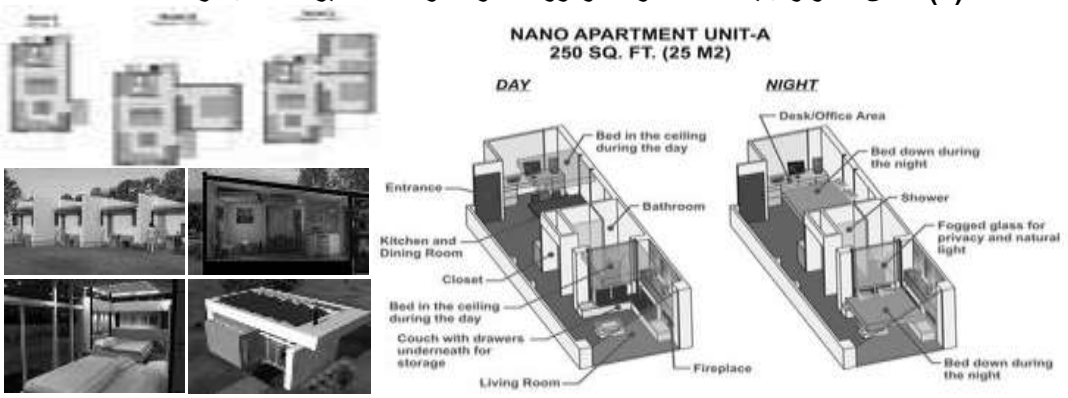
٤/٤ أدوات توافق نانو

١/٤/٤ النانو كوحدة مساحة

يُطلق على نظام مسكن النانو أصغر منزل في العالم، وهى مساكن في أحجام قياسية لديها مرونة أن تكونمجاورة لبعضها البعض وقابلة للتوسع والامتداد وتتكون من وحدات سابقة الصنع يمكن تركيبها في ٤ أيام، هذه الألواح مجهزة للاستفادة من الإضاءة الطبيعية وألواح شمسية سالبة على السطح والأسطح الخضراء وجمع مياه الأمطار والصرف الصحي وباتصال مباشر بخزانات لذلك ليس هناك حاجة لتركيبات صحية في المكان، والمنزل مُصمم لإقامة أربعة أشخاص في فراغ ٢٠٠ قدم مربع[١٨] .

المسكن يستخدم نظام الفرش الثابت مثل وحدة السرير التي تتدلى من أعلى ومثبتة في السقف أو طيها في وضع عمودي في حالة عدم الاستخدام واستغلال توجيه الفتحات لتوفير الإضاءة والتهوية الجيدة، وهذه الوحدات سهلة الفك والتركيب ويمكن أن يصل المسكن إلى ٤ طوابق ويمكن إعادة استخدام الجدران والمكونات الأخرى كقاعدة لمسكن دائم [١٩]. لذا يُعد النانو كوحدة مساحة أداة تحقق التوافق للمسكن مع ثورات العصر وتُلبى احتياجات العصر سواء من الناحية الكمية أو الكيفية.

شكل (٦) مسكن النانو وقابلية الامتداد للوحدة ومرونة الحوائط والأثاث لتغير النشاط بالفراغات.[١٨]،[١٩]



٢/٤/٤ النانو كتقنية

تُستخدم مواد النانو في العمارة بهدف خفض الطاقة المستهلكة وتحسين الخواص الميكانيكية والفيزيقية للمنشآت- وكذلك استخدامها في مواد التشطيبات والتي تُؤدى إلى خفض التكلفة ورفع الكفاءة مع زيادة العـمر الافتراضي للمبنى مع خفض عمليات الصيانة، الحماية ضد الحرائق والتنظيف الذاتي وتنقية الهواء. ويُمثل مسكن المستقبل LAVA - بكين - الصين تطبيق للنانو كأداة تقنية لتحقيق التوافق في المسكن وتقوم فكرة المسكن على تصميم غلاف خارجي ذو قباب وفقاعات ETFE الجيوديسية السماوية مستوحاة من الطبيعة كالخلايا والفقاعات لخلق بيئة يتم فيها دمج تقنية النانو في مواد البناء المستخدمة والتقنية مثل أنظمة الإضاءة والتهوية مع البيئة متمثلة في الحديقة الاستوائية المولدة للطاقة، توفر المناخ البيئي الملائم على مدار العام. لفراغات المسكن المنفصلة والمحاطة بالنباتات المولدة للطاقة[٢٠].

شكل (٧) مسكن المستقبل LAVA بالصين – ابتكار فى التصميم المستدام. [٢٠]

٥ أثر الثورات على تصميم المسكن وفراغاته ومفرداته

بداية فإن نقل الأنماط والطرز التي كانت على أحقاب طويلة في الوادي سيكون ولاشك خطأ تاريخي فيجب عدم التسرع في تخيل حلول لنوعية عمارة المستقبل (المنتج المعماري) حتى يمكن أن تتحقق معمارياً متطلبات التنمية المستدامة. والاتجاه الصحيح للحل هو العلم والبحث العلمي من تقنيات وإمكانيات علمية تُساعد في حل إشكالية تحديد العمارة والتخطيط الملائم لطبيعة الصحراء ودراسة تجارب الغير، كلها آليات تسمح بإيجاد سيناريوهات متعددة ومختلفة تتفاوت في مدى تناسبها مع تشاركية القطاع الخاص والعام وأهداف الدولة والموقع والزمن المستهدف ونوعية السكان.

ومن دراسة احتماليات أدوات التوافق مع ثورات العصر للمسكن سواء كانت أدوات توافق بيئية وتقنية وذكية، كان لابد من معرفة أثر التعامل مع كل أداة من هذه الأدوات على فراغات المسكن وانعكاس استخدام كل آداه على شكل الفراغ وأداء الوظيفة فيه وعلاقته بباقي فراغات المسكن، وتحديد طرق تجميع الوحدات السكنية وأثر تطور معالجات ومفردات المسكن وعلى ضوء ذلك يتضح أفضلية استخدام كل أداة توافق عن أخرى فى تصميم المسكن تبعاً للتحديات والإمكانيات المُتاحة لكل إقليم.

١/٥ الفراغات المعمارية للمسكن

وتنقسم الفراغات المعمارية للمسكن إلى:

١/١/٥ فراغ النوم

تنوع تأثير أدوات التوافق على تصميم فراغ النوم للمسكن، فظهر استخدام المعالجات البيئية في استخدام وحدات

الإنشاء في تصميم أثاث وقواطع فراغ النوم كما يتضح في فراغ النوم للمسكن المنفذ بأكياس التربة [٢١]، بينما يظهر دمج الأثاث أو أكثر من نشاط في وحدة واحدة وترك باقي المساحة أو الفراغ للحركة أو لرؤية المطلات أو لنشاط مختلف تماماً كما يظهر مثال حمام السباحة واستخدام التقنية في تغيير ألوان حوائط الفراغ لتحقيق الجذب والمتعة وملائمة حالة المستعمل. ولتحقيق الخصوصية بتغيير حالة الزجاج مثلاً بين الحالة الشفافة والمعتمة [٢٢]، [٢٣]، [٤٢].

شكل (٨) المعالجات البيئية ودمج أكثر من نشاط في فراغ النوم وطرق التعامل مع المطلات والتفاعلية – مردود أدوات التوافق في فراغ النوم في مسكن المستقبل .[٢١]، [٢٢]، [٢٣]، [٤٢]

٢/١/٥ فراغ المعيشة

تقلصت مساحات الاستقبال نظراً لتنوع وسائل الاتصال السلكي واللاسلكي وسهولتها وبالتالي قلة الزيارات المنزلية وزيادة مساحة غرفة المعيشة لممارسة أكثر من نشاط بها. ويراعى توفير الشعور بالراحة فى فراغ معيشة لأنه من أكثر الفراغات استخداماً في المسكن لذلك يُعد التفاعل مع البيئة المحيطة والخامات الطبيعية من أيسر الطرق لتحقيق هذه الراحة ويظهر في الفراغ المبني من مواد بيئية محلية باستخدام التربة والخشب والبامبو والحجر [٢١]. ويمكن معالجة تقلص مساحة المسكن باستخدام التقنية عن طريق دمج أكثر من فراغ واستغلال الحوائط والأسقف للانتقال من فراغ المعيشة إلى النوم مثلاثلاً ً كما بالمثال، في حين كان لأداة الذكاء دور هام حيث تقوم الحوائط التفاعلية للمعيشة بعدة أدوار كنافذة للمحادثة من خلال الشبكات الاجتماعية وتليفزيون وحاسب آلي وللألعاب والتعامل مع هذه الحوائط كسطح المكتب وكأداة للتحكم في باقي خدمات المسكن[٢٥]، واستخدام الشاشات الرقمية والوحدات التفاعلية المؤتمتة واستخدام مواد بناء ذكية ذات القدرة على الاستشعار وتحديد هوية المستخدم [٦٢]][٢٧[،

شكل (٩) المعالجات البيئية ودمج أكثر من نشاط في فراغ المعيشة –وطرق التعامل مع المطلات والتفاعلية – مردود أدوات التوافق على فراغ المعيشة في مسكن المستقبل.[٢١]،[٢٢]،[٥٢]،[٢٧]

٣/١/٥ فراغ الطعام

كلما تقلصت مساحة المسكن يُدمج فراغ الطعام مع المعيشة أو المطبخ، ونتيجة لاستخدامها على فترات خلال اليوم كانت الحاجة لدمج وحدات الأثاث لترك أكبر مساحة لممارسة باقي الأنشطة خلال اليوم. وبالتالي تقلص تأثرها مثلاً بالمعالجات البيئية لأن المعالجة تحقق الراحة لفراغ معيشة الذي يحوى فراغ الطعام.[٢١] وكان للتقنية دور كبير على تصميم فراغ الطعام من ميكانيكية حركة الأثاث ومرونته ومعالجة الحوائط في الفراغ لتعطى مطلات مريحة وجذابة باستخدام الشاشات الرقمية التي تخلق بيئة افتراضية مختلفة للمستعملين عند تناول الوجبات بفراغ الطعام. وقد تصور المصمم لبيتر كوبيك Petr Kubik غرفة المعيشة المستقبلية بدمجها في منضدة ذكية لتناول الطعام شاملة أدوات المطبخ وميزات ذكية مثل، ثلاجة صغيرة غسالة الصحون، وصانع القهوة المحمصة لخدمة جميع الاحتياجات. و تحتوى المنضدة على أدراج مخفية عديدة لتخزين المواد الغذائية والأجهزة بدقة. السطح تفاعلي ويتغير من شفاف للكشف عن الأغذية المبردة المخزنة فيه. وعند تناول وجبة الطعام يمكن تصفح الإنترنت لمتابعة الأخبار أو وصفات حتى لتناول وجبة المقبلة على سطح المنضدة التفاعلي متعدد الوظائف[٢٨]، [٢٩]

شكل (١٠) المعالجات البيئية أدوات ودمج التوافق أكثر من على نشاط فراغ في الطعام فراغ في الطعام مسكن وطرق المستقبل.[٢١]التعامل، [٢٨]مع، [٢٩] المطلات والتفاعلية – مردود

٤/١/٥ فراغ المطبخ

حدث طفرة في تصميم فراغ المطبخ وتقلصت مساحته نظراً لوجود الأجهزة والأدوات الحديثة ذات المهام المتعددة حتى يُمكن دمج المطبخ كله في وحدة واحدة وتغير أسس التصميم التقليدية لفراغ المطبخ كاشتراطات وضع وحدات الأجهزة (مثل وضع الحوض، الثلاجة، الفرن) نتيجة التقنية الفائقة في هذه الأجهزة المنزلية من حيث أداءها أو المواد المستخدمة فيها والمعالجة من أضرار التلف التقليدية. مما جعل دور استخدام المعالجات البيئية قاصر على تحقيق الراحة للمستخدم فقط، وليس لها دور في أداء فراغ المطبخ نفسه. وظهر مفهوم جديد لفراغ المطبخ يُدعى مطبخ حديقة نانو. صُمم من قبل شركة هيونداي للهندسة والبناء، وهو أحد الابتكارات الفائزة في مسابقة شركة فاست عام ٢٠١٠ ضمن فئة المنتجات التجارية والصناعية ذات الأفكار المبتكرة حول كيفية التكيف مع تغيير الظروف البيئية وتحقيق الراحة والاقتصاد، عن طريق وضع المزروعات على أرفف وتوفير مناخ مصغر يصلح للمزروعات عن طريق تكنولوجيا النانو مع إعادة تدوير مياه الصرف وتوظيف تكنولوجيا الزراعة المائية، تعمل تكنولوجيا النانو أيضاً على تنقية الهواء بشكل طبيعي، وجعل الفراغ عابق برائحة الخضر الطازجة[٣٠] . واختلف تصميم فراغ المطبخ الجديد من شركة تصنيع لأخرى وتبعاً لطرق إعادة التدوير للمخلفات سواء سائلة (تنقية مياه وإعادة استعمالها في الري أو صرف الحمامات) أو المخلفات الصلبة من النفايات وتحويلها لأسمدة .

شكل(١١) المعالجات البيئية ودمج أكثر من نشاط في فراغ المطبخ وطرق التعامل مع المطلات والتفاعلية – مردود أدوات التوافق على فراغ المطبخ في مسكن المستقبل.[٣٠]

٥/١/٥ فراغ الحمام

يتنوع اثر أدوات التوافق على تصميم فراغ الحمام، فمثلاً استخدام الأنابيب المملوءة بالطين كمادة تشطيب في الحمامات أكثر إفادة من الناحية الصحية من النهو بالبلاطات المصنوعة من السيراميك، كما يمتص الطين الرطوبة الموجودة بالحمام الناتجة عن استخدام الماء الدافئ مما يقلل من الضبابية في ظل غلق النوافذ والأبواب، كما أنه يساعد على عدم نمو الفطريات التي تنتج في حالة استخدام التشطيبات المصنوعة من السيراميك [٢١]. واستخدام التقنية في فراغ الحمام يتيح تقليص المساحة وترشيد استخدام المياه الذي أصبح بُعد لا يمكن تجاهله في تصميم المسكن، وتختلف طرق ترشيد المياه وترشيحه حسب التقنية ومن أداة توافق لأخرى، فمثلاً الحمام صديق البيئة تصميم المعماري الياباني jun yasumoto - يقوم بالتنقية النباتية [٣١]، للتقليل من إهدار المياه عن طريق إعادة تدوير وترشيح وتجديد مياه الصرف يتم تصفية الماء من الدش والمغسلة باستخدام النظم الإيكولوجية للتنقية بالنباتات ويخرج الماء من خلال الخطوات التالية: يزرع نبات السمار rushes في الرمال التي تصفي الجسيمات الأكبر حجماً. جذور هذه النبات تحتوي على البكتيريا المختلفة التي تكسر هذه الجزيئات ليمتصها النبات، حيث يزرع نبات القصب بجوار نبات السمار لأن لديه القدرة على تصفية المعادن الثقيلة من الماء، تستخلص نباتات الزنابق المائية العائمة من خلال جذورها بعض الجسيمات التي تحملها المياه التي لا تزال موجودة بها، بينما نبات ليمانس lemnas من النباتات المائية التي تقوم بعملية التصفية مرة أخرى، وأخيراً، مرشح الكربون ينقي المياه من الجسيمات الضارة متناهية الصغر.

شكل (١٢) المعالجات البيئية ودمج وحدات الفرش وحركتها في فراغ الحمام وطرق التعامل مع المفردات البيئية وتقنية النانو – مردود أدوات التوافق على فراغ الحمام في مسكن المستقبل.[٢١]،[٣١]

٦/١/٥ فراغ التراس

يختلف مفهوم التراس باختلاف استخدام أداة توافق ففي الحلول البيئية يكون دور التراس وتصميمه الحاوي للنباتات متنفس ومطل للمسكن نفسه ويعالج حرارياً الفراغ المتصل بالتراس سواء كان فراغ معيشة أو نوم، وأحياناً في المسكن المُسمى بمسكن النواة حيث يُعطى مساحة للمستعمل يتم البناء فيها على مراحل تبعاً لحجم الأسرة، تقوم الفراغات غير المبنية بدور التراس وكلما توسع المستعمل في بناء باقي فراغات المسكن تقلصت مساحة التراس في الدور الأرضي أو انتقلت تدريجياً لسطح المسكن النواة [23]، وفى المدن الحضرية ذات التقنية الفائقة يكون دور التراس أداة للجذب والترفيه للمبنى، أو استخدام التقنية والذكاء في معالجة المساحات

في المسكن ومثال على ذلك في سنغافورة تظهر الشرفة أو التراس قابل للطي والدمج ليتحول إلى فتحة شباك حسب الحاجة وحسب الطقس والمناخ الخارجي مما يعطى حركة وتغير لشكل الفراغ الداخلي للمسكن والخارجي لواجهة المبنى السكنى [٣٣].

شكل (١٣) الرؤى المستقبلية لمفهوم التراس في المسكن من المعالجات البيئية والاستكشاف والجذب باستخدام التقنية أو تغيير النشاط للتراس– مردود أدوات التوافق على فراغ التراس.[٣٢]،[٣٣]

٧/١/٥ أنماط فراغات معمارية مستحدثة للمسكن

١/٧/١/٥ فراغ التعلم والعمل

استُحدث مفهوم التعلم والعمل عن بُعد نتاج انتشار إدارة الأعمال والتعلم عبر الإنترنت وهذا المفهوم أدى إلى استحداث فراغ معماري للتعلم والعمل داخل المسكن وهو إما فراغ محدد ومنفصل بذاته عن باقي الفراغات لتحقيق الخصوصية البصرية والسمعية أو متصل اتصال مباشر داخل الفراغات الأخرى [٤٣]. ويختلف شكل فراغ التعلم والعمل ومواصفاته تبعاً لنوع العمل أو المهنة والمساحة التي تتطلبها، والفراغ المتصل به سواء كان حديقة أو معيشة أو نوم، وكيفية أداء العمل هل يُنتج فراغ مادي ومباشر أو فراغ تفاعلي أو فراغ إفتراضى. ولا يمكن الجزم بأن هذه النوعية من الفراغات بتقنياتها متواجدة فقط في البيئة الحضرية لأنه أحياناً يكون العمل الافتراضي هو أنسب الحلول لعلاج مشكلة المناطق والأقاليم النائية وسكانها. وعليه فإن فراغ العمل المستحدث في المسكن يمكن استخدام كافة أدوات التوافق لتحقيق استدامة المبنى سواء بيئية أو تقنية أو ذكية أو مفهوم النانو. ومثال للدمج بين هذه الأدوات نظام يُسمى "المكتب المعيشة" وهو خلق بيئة للعمل والمعيشة والحديقة نظراً لأهمية إضافة نباتات للبيئة المكتبية، هذا الفراغ يُحدد عن طريق أكثر من جدار، ويضم الجدار المعيشة نظام ذكي لنمو النباتات المثمرة. ونظام ترشيح وتنقية مياه المعروفة باسم خزان الأسماك (لتغذية النباتات والسماد ولإعادة التدوير والتدفئة على حد سواء [٥٣]، [٦٣]، [٣٧].

شكل (٤١) استحداث فراغ المكتب المعيشة أو الحديقة والتنوع في استخدام الذكاء وسطح المكتب التفاعلي والمكتب الافتراضي – وأثره على تصميم فراغ التعلم والعمل بالمسكن.[٤٣]،[٥٣]، [٦٣]، [٣٧]

٢/٧/١/٥ فراغ الحديقة المنتجة (زراعة، طاقة، الخ)

لم يعد ينحصر دور حديقة المسكن في الناحية الجمالية وتحقيق الراحة الحرارية، بل تطور دورها إلى أن تكون حديقة منتجة للطاقة أو الزراعة أو لإعادة الترشيح والتنقية للمياه، وكذلك تطور شكلها وتصميمها من الأفقية للرأسية ويتدرج فكر الحديقة وشكلها إلى:

٣/٧/١/٥ بانوهات حائط خضراء

وهى طريقة الزراعة الرأسية عبارة عن وحدات موديولية ٣٠ *٣٠ سم مثلاً من مادة البولى بروبيلين أو الحديد المقاوم للصدأ أو الألومنيوم ويتبع نظام الري بالتنقيط والأسمدة السائلة، ولا تحتاج صيانة عالية.

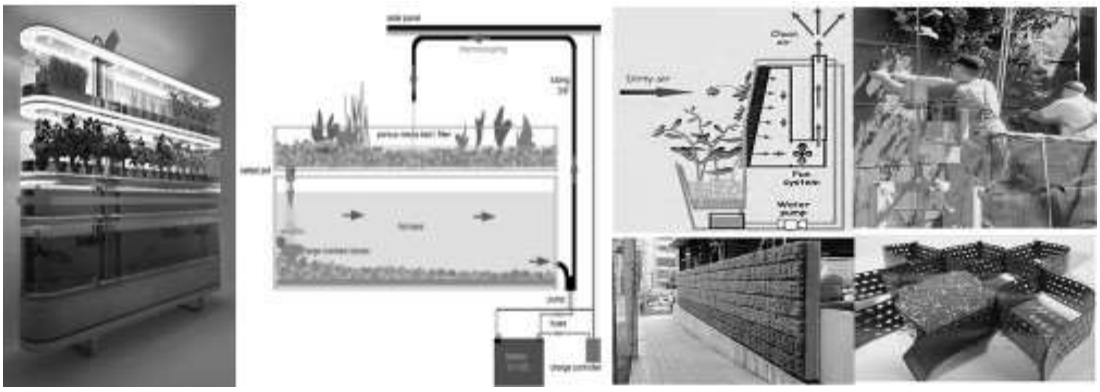
٤/٧/١/٥ جدار التنقية والترشيح البيولوجي باستخدام النباتات

بناء الجدار الأخضر يتضمن حصيرة الاصطناعية بسمك ٥ سم، والتي تضرب بجذورها في النباتات. ويعمم الماء من خزان في القاعدة وضخها إلى أعلى الجدار حيث خيوط من اللدائن لري النباتات. والتحكم في الهواء من خلال نشاط بيولوجي عبر نظام المروحة المثبتة في الجزء الخلفي من الجدار الأخضر. كما يمرا لهواء عبر محطات مرورية له، ويتم تبريده، وتوزيعه من خلال نظام المبنى HVAC فيساهم في تنظيم درجة الحرارة والحفاظ على طاقة التبريد. ويمكن أن يُحسن البيئة الداخلية عن طريق خفض مستويات التلوث، من خلال تنظيم درجة الحرارة والرطوبة. وإزالة ما يصل إلى 90٪ من الفورمالديهايد مع تمريره واحدة من الهواء الحيوي في الأماكن المغلقة. [٣٨]

٤/٧/١/٥ الحديقة المنتجة

مثل نظام Aquaponics وهو مزيج من الحديقة المُنتجة ومزرعة الأسماك وتدوير وترشيح للمياه. تبدأ الدورة مع الأسماك ويتم تغذية خزان من أسماك البلطي أو غيرها من الأنواع سهلة الرعاية، ونفاياتها تنتقل بعد ذلك إلى النباتات كسماد، وتقوم النباتات بتصفية المياه كما أنها تمتص العناصر الغذائية والنيتروجين، ويتم إرجاع المياه النظيفة إلى الأسماك، فهو حل ذكي حيث يُحول شكلين من النفايات إلى نوعين من الغذاء، وخلق علاقة تكافلية [٣٩].

شكل (٥١) فراغ والزراعة الحديقة وإعادة المنتجة التدوير- وتطورهاواندماج من الحلول بانوه البيئيةنباتي مع لحائط الذكاء تنقية مع وترشيح خصائص إلى النانو منظومة للمواد.[٣٨حديقة]، [مُ٣٩]نتجة للطاقة



٥/٧/١/٥ فراغ الانتظار

كل الثورات التكنولوجية والطبيعية والشعبية كان لها دور كبير ومؤثر في مفهوم نظرتنا للبيئة وجودة الحياة، وتسعى الدول لترسيخ مفهوم جودة الحياة والاستدامة وجعله مخرج لكثير من المشكلات وعلى رأسها مشكلة المرور والتلوث الناتج عنها وانتظار السيارات، لذا ظهرت الحملات والدعوات لتشجيع وسائل النقل العامة لإمكانية استيعاب أعداد كثيرة فتخف من حدة التلوث والمشكلة المرورية معاً، أو استخدام الدراجات كحل بيئي واقتصادي لمساحات الانتظار لذا رُوعى مسار وانتظار الدراجات في تخطيط الشوارع، وتوسعت الرؤية بإعادة النظر في الحافلة نفسها باستخدامها لطاقات نظيفة، وظهرت فكرة الحافلة صديقة البيئة للمصمم ماكرو كاسترو كوسيو في الولايات المتحدة الأمريكية لتنقية الهواء وتحقيق المظهر الجمالي لحافلات النقل العام [٤٠].

وفى حالة استخدام السيارة كانت الرؤية المستقبلية هي في دمج فراغ الانتظار ضمن فراغ المسكن، فمثلاً منزل بـ Helsinborg بالسويد فيه دمج فراغ المعيشة بفراغ انتظار السيارة، أو استخدام التقنية في جعل انتظار السيارة

يهبط هيدروليكياً تحت الأرض ولزيادة مساحة الحديقة الخارجية وتوفير مساحة المنحدر اللازم لهبوطها لمنسوب البدروم [١٤].

شكل (٦١) تطور الرؤى المستقبلية للتعامل مع فراغ الانتظار سواء للنقل العام أو استخدام الدرجات أو السيارات ودور أدوات التوافق البيئية والتقنية والذكية وخصائص النانو في تحقيق الاستدامة للمسكن.[٠٤]،[١٤]

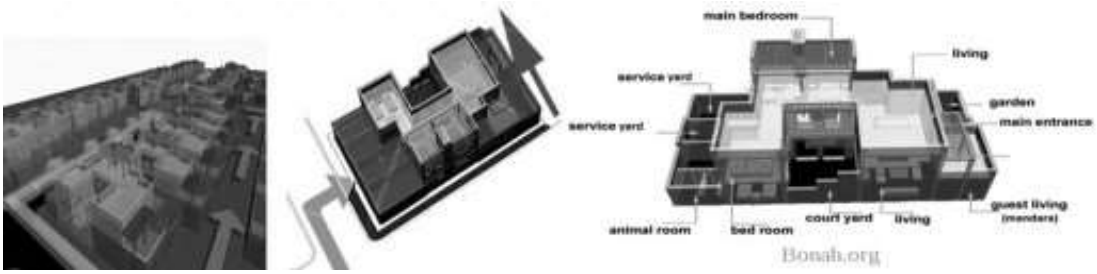
٢/٥ تجميع الوحدات السكنية

دراسة تجميع وحدات المسكن بهدف عمل تصور لشكل الكتلة البنائية لكل إقليم طبقاً لإمكانياته سواء الحضرية أو مساحة الإقليم، وهل هو محدد المساحة أو متوافر به مساحات للامتداد والتعمير، وطبقا للطبيعة الجغرافية والمناخ لكل إقليم وأفضل طرق التجميع للوحدات السكنية المتوائمة معها. وهناك تنوع كبير في أساليب التنظيم والتجميع لكتل البناء لتأكيد البعد الفراغي بينها. ومن الأهمية دراسة تنظيم الكتل والعلاقة بين الفراغ والمصمت للوصول إلى أهداف التصميم المطلوبة للمسكن المصري وهو التوافق مع ثورات العصر لتحقيق الاستدامة.

١/٢/٥ وحدات مسكن مجمعة بامتداد أفقي

وهى تنقسم بدورها إلى: وحدات مسكن مجمعة بامتداد أفقي (منفصل)، وحدات مسكن مجمعة بامتداد أفقي (شبه متصل)، وحدات مسكن مجمعة بامتداد أفقي (متصل أو متضام) وتُمثل قرى الظهير الصحراوي نموذج لحماية الوحدات السكنية من المناخ القاسي لمنطقة الصعيد فقد تم تصميم القرى على شكل مستطيل ممدد ضلعه الأصغر مواجهاً للشمال الغربي بحيث يستقبل نسمات من الرياح السائدة في حين أضلاعه الأكبر استخدمت في تجميع الوحدات السكنية بما يقلل من الأسطح المعرضة للمناخ الصحراوي الحار ويقلل من الاكتساب الحراري, والأسطح العلوية أيضاً تمت حمايتها بواسطة البرجولات والتي يمكن استخدامها أيضاً للجلوس في الليالي الحارة. كتل المباني الحضرية أيضاً أخذت شكلاً طولياً بمحاذاة المحور الذي يشير إلى الشمال الشرقي بما يحافظ على التوازن الحراري للمكان ويسمح بمرور الهواء ويوفر الظلال على مسارات المشاة، وتم وضع النسيج الحضري للقرية بشكل شديد التقارب وكثيف ليعمل كحائط صد ضد العواصف الصحراوية ويكون متوافق مع القياسات البشرية في نفس الوقت. وتم الاستعانة ببعض القيم التراثية والمعالجات البيئية التقليدية التي ثبت نجاحها مثل (الأحواش) و(ملاقف) الهواء تم توظيفها لتحسين حركة الرياح بالوحدات توفر الظلال وأماكن للجلوس للأنشطة اليومية، وتحافظ على الخصوصية في نفس الوقت [٢٤].

شكل (١٧) نموذج مسكن لقرى الظهير الصحراوي وطرق تجميع الوحدات والتوجيه والمعالجات البيئة الداخلية والخارجية للوحدة السكنية.[٢٤]



وكلما كان مناخ الإقليم يميل إلى الاعتدال يكون مُتاح اختيار تصميم وحدات مساكن مجمعة بامتداد أفقي (شبه متصل) كما في مشروع منزل القبة باليابان أو وحدات مساكن مجمعة بامتداد أفقي (منفصلة) كما في التخطيط العمراني للضواحي السكنية في مدينة كوبنهاجن عاصمة الدنمارك، لإمكانية تعرض أسطح وأضلاع الوحدات

السكنية للمناخ الإقليم المعتدل، ويتدخل أيضا البُعد الاقتصادي ونشاط الإقليم في اختيار طرق التجميع للوحدات تبعاً لفروق التكلفة للوحدة منفصلة أو المتصلة.

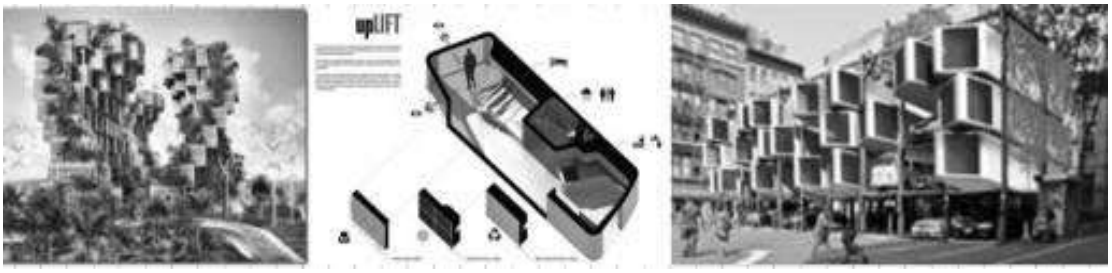
شكل (١٨) وحدات المسكن المجمعة بالامتداد الأفقي (منفصل – شبه متصل – متضام.)

تجميع وحدات سكنية منفصل– ضواحي تجميع وحدات سكنية شبه متصل – تجميع متصل – متضام
للوحدات السكنية – كوبنهاجن – الدنمارك اليابان قرى الظهير الصح اروي

٢/٢/٥ وحدات مسكن مجمعة بامتداد رأسي

يكون اختيار وحدات المسكن المجمعة رأسياً نظراً لعامل المساحة المُتاحة وطبيعة النشاط الغالب للإقليم أي البُعد الاقتصادي هو الأساس في هذا الاختيار، ولتحقيق التوافق للمسكن مع هذا الحل يكون هناك مزيج من التقنية مع المعالجات البيئية. فمثلاً قرية تُسمى الشعاب المرجانية Coral Reef Village هي رؤية المهندس المعماري فنسنت Vincent Callebout، لإعادة إعمار هايتى بعد الزلزال المدمر وإنتاج عمارة مستدامة تحقق جودة الحياة والسلامة إلى أقصى حد لسكانها. فإن إنشاء استيعاب ١٠٠٠ وحدة سكنية باستخدام وحدات سابقة الصنع مزودة بالعديد من أنظمة الطاقة المتجددة، وبالطبع لكل وحدة سكنية قطعة من الأرض الخاصة بها لزراعة ما يلزمهم من غذاء بفكرة الحديقة المنتجة [٣٤]. في حين كانت التقنية والمعالجات لمشروع مسابقة لإيجاد وحدات سكنية مفردة لحل أزمة الإسكان الاقتصادي، هو فكرة الوحدات المرفوعة Uplift وهى وحدات سكنية من هياكل جاهزة موجودة في هيكل بنائي للسيارات، وهذا المشروع الهيكل البنائي للوحدة مصنوع من مواد معاد تدويرها ومصممة لجمع مياه الأمطار، ومدمج فيها الألواح الشمسية، وحوائط ذات نباتات معلقة. وهذا الاقتراح هو احتمال مستقبلي لمواجهة مشكلات ازدحام المدن بالسيارات.

شكل (١٩) وحدات المسكن المجمعة أكثر بامتداد تأثيراً رأسي في وتدخل المسكن كلاً من لتحقيق أدوات الاستدامة.[التوافق٣٤]التقنية والذكاء وخصائص النانو بطرق



٣/٥ المعالجات في تصميم المسكن

١/٣/٥ معالجات الأسقف في تصميم المسكن

يمكن لمعالجات الأسقف أن تكون من المواد المحلية والتشطيبات من أصباغ طبيعية غير سامة وذلك في الأقاليم معتدلة المناخ، وتختلف معالجات الأسقف تبعاً لأداة التوافق ويمكن دمج المعالجات البيئية مع التقنية كما في منزل Honey House at Moab, Utah, USA الذي يتحكم ذاتياً في الطاقة من خلال وحدات الخلايا الضوئية للإمداد بالطاقة الكهربية، والحوائط فائقة العزل الحراري باستخدام كرات القش للتحكم في المناخ داخل المنزل. وتم بناء

هذا المنزل من ملئ الأكياس بالتربة كما هو موضح بالشكل سمك الحائط ٠٥ سم وتغطى الأسطح الخارجية بالطين المخلوط بالقش بينما حدود وأحرف الفتحات بخلط الطين مع الجص (الجبس) [٢١].

كما تختلف معالجات الأسقف تبعاً للموقع، ويتضح ذلك في المنزل ذو صفر الانبعاثات الكربونية، في المناطق الجبلية بأسبانيا، ويستفيد من المناخ بشكل متكامل من خلال وجود سقف مساحته ضخمة للاستفادة من الطاقة الشمسية ويرتفع مثل جناح فوق المنزل. وهذا يسمح لوضع المزيد من الألواح الشمسية، وهذا التصميم يساعد أيضا في تعظيم إمكانات التبريد الشمسي. وتوجد به فتحات قابلة للتعديل تساعد في التبريد، والتي تستخدم تيارات الحمل الحراري بحيث يرتفع الهواء الساخن خارجا من المنزل في الوقت الذي تسمح فيه برودة الجو وهو ٨٠٪ أكثر كفاءة من المنزل التقليدي المماثل في الحجم. وتوجد المعيشة الرئيسية فوق قناة المياه جذابة، تعمل كجزء من نظام التبريد الحراري في المنزل. ويتم جمع مياه الأمطار والمياه الرمادية واستخلاصها من خزانات موضوعة في الطابق السفلي، لإعطاء هذا البيت احتمال انبعاثات الكربون صفر. ويستخدم الطاقة الحرارية الأرضية وجزء احتياطي من خلال استخدام الطاقة الشمسية.[٣٤]

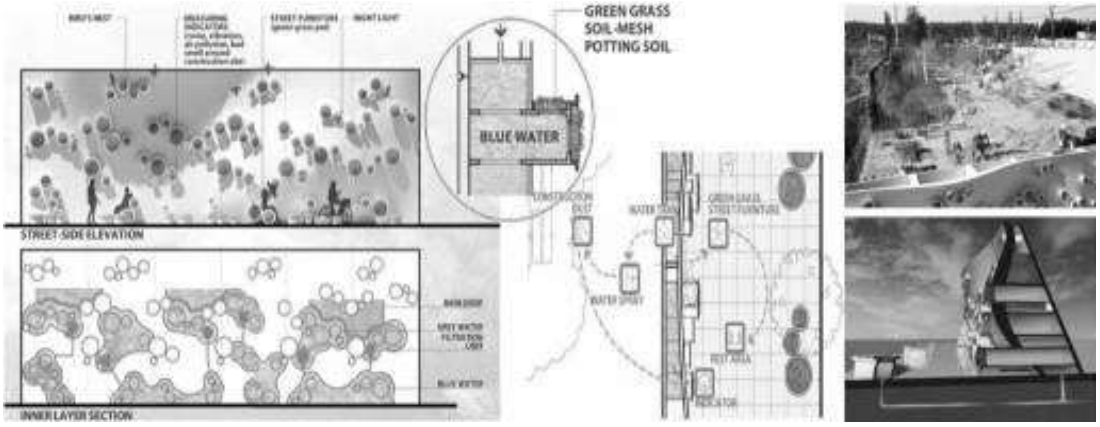
شكل (٢٠) المعالجات البيئية والتقنية للأسقف في منزل Honey House at Moab ولاية يوتا، الولايات المتحدة الأمريكية [٢١]

شكل (٢١) تدرج معالجات الأسقف من اختيار المواد المحلية إلى منظومة متكاملة للتبريد والتدفئة وجمع وتدوير المياه للمبنى (صفر الانبعاثات الكربونية.)[٢١]،[٣٤]

٢/٣/٥ معالجات الحوائط في تصميم المسكن

في مصر لدينا ٥٣, مليون طن من قش الأرز سنوياً ولا يُستخدم سوي ربع الكمية والباقي يتم حرقه مما يُحدث السحابة السوداء.ومن هنا جاءت فكرة الطوبة المصنوعة من القش - صديقة البيئة – كمعالجة لحوائط المسكن باستخدام وحدة بناء بيئية، أو عن طريق تصميم الحائط نفسه مثل تصميم "الجدار الأخضر التكافلي" وفكرته هي حدائق راسية على الحوائط والأسوار تصميم جون كيو Kooho Jung وهيون كيلى تشو Hayeon Kelly Choi، ويوفر الجدار نظام بيئي متكامل. الجدار يجمع ويُعيد توزيع المياه ويُنقي جميع أنحاء الموقع باستخدام العمليات الطبيعية، ومزود بنظام مراقبة رقمي يتحكم في استخدام المياه وملائمتها للصحة العامة. بالإضافة للتصميم النحتى الجميل للحائط ويتضمن أعشاش الطيور، خزانات مياه، ومناطق للجلوس والإضاءة وأجهزة استشعار بيئية لرصد الضوضاء.الجدار نفسه يتصرف مثل خزان مياه كبير. يتم تنقيته من المياه واستخدامها لقمع الغبار باستخدام رشاشات [٤٤].

شكل (٢٢) معالجات الحوائط -الجدار الأخضر التكافلي- توفير نظام بيئي متكامل [٤٤]



٣/٣/٥ معالجات الغلاف الخارجي في تصميم المسكن

تُعد معالجات الغلاف الخارجي في تصميم المسكن هى نتاج معالجات الحوائط والأسقف والفكرة التصميمية هى التي دمجتهم في تكوين وغلاف واحد يخلق بيئة وفراغ واحد يشمل عناصر وفراغات المسكن. فمثلاً مشروع حّضّانة معمارية صديقة للبيئة Eco Pods Architectural Design في مدينة بوسطن، وهي تعتمد على مفهوم وجود هيكل بنائي مُفرغ تُوضع بداخله الوحدات السكنية ويعمل هذا الهيكل بمثابة مفاعل حيوي يحمل الطحالب المؤقتة بشكل رأسي وله أزرع آلية للتحكم في أماكن الوحدات وتغير موضعها بما يناسب نمو الطحالب المنتجة للوقود الحيوي الذي يعتبر مصدر من مصادر الطاقة المتجددة، والاستفادة منها في تخفيض استهلاك الطاقة الخاصة بالإضاءة، واعتبر هذا نموذج لتفاعل المبنى لتلبية احتياجات الطاقة المتزايدة [٤٥].

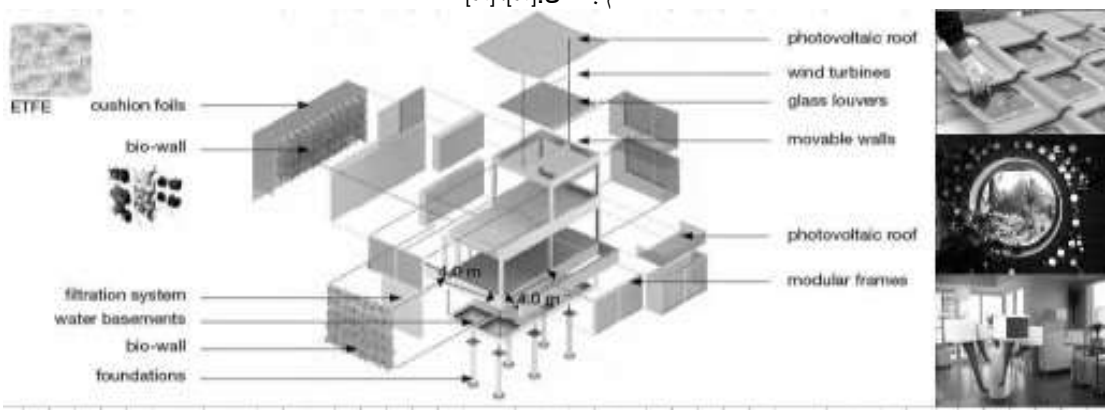
وتتمثل أدوات التوافق التقنية في مسكن الزجاج البيئي الذي يُنتج طاقة باستخدام التكنولوجيا المتقدمة للطاقة الشمسية أكبر من الطاقة المستخدمة، وبالتالي يكون مصدر مُنتج واستثمار لمستعمل المسكن حيث يقوم بتغذية الشبكة المحلية، ويحتوي على فراغات معيشية خاصة، ولكن كثير مما يجري بالداخل يكون ظاهر ومعروض بالنسبة للفراغ الخارجي، وتغطي الحوائط الجانبية والخلفية من الخارج وحدات الخلايا الضوئية Photovoltaic وهي مفيدة من ناحية الاستخدام وكذلك إضفاء الظهر الجذاب للمنزل. يتم استخدام الطاقة الشمسية لجميع أنظمة الطاقة، بما في ذلك السيارات الكهربائية في المنزل. وبرج الطاقة كبير اً يُحرك الهواء خلال المنزل للتدفئة والتبريد حسب الضرورة. جميع المواد المستخدمة في بناء المنزل يمكن إعادة تدويرها بالكامل في نهاية دورة حياتها. وتوجد معالجات وظيفتها الحد من انبعاثات الكربون من خلال الغلاف الخارجي كمبنى هيكله البنائي على شكل قبة باستخدام الأساليب الحديثة في الإنشاء، ويمكن صنعه من الأخشاب المعاد تدويرها أو إطارات السيارات، وهي على مستوى عالي من العزل لتقليل استخدام الوقود، وبُنيت خصيصاً للمناخ البارد والحد من انبعاثات الكربون، وهي تستخدم أكبر قدر من الإضاءة من خلال القبة الزجاجية، وتحتوي على تجميع مياه الأمطار، ومخزن الكتلة الحرارية، وكذلك إضافة الألواح الشمسية وتوربينات الرياح لتلبية احتياجات الطاقة الخاصة بالمنزل[٣٤].

شكل (٢٣) معالجات الغلاف الخارجي في تصميم المسكن – كمصدر للطاقة المتجددة، الحد من انبعاثات الكربون، إعادة تدوير المواد، تجميع المياه وإعادة تدويرها - لرفع كفاءة الأداء. [٤٥]، [٣٤]

٤/٣/٥ معالجات مفردات وتجهيزات الفراغات في تصميم المسكن

كان للتقدم التكنولوجي أكبر الأثر على مفردات الفراغات بدء من عناصر المبنى كالعمدة والأرضيات والفتحات ذات التنظيف الذاتي وذات الخلايا الضوئية والإمدادات الكهربية والصحية للمسكن، حتى أساليب النهو مثل وحدات نهو الأسقف (القراميد) المزودة بخلايا ضوئية والدهانات صديقة البيئة والدهانات المعالجة بالنانو التي تغير من خصائصها [٤٦]. وبالتالي تجهيزات الفراغات المعمارية في المسكن وكذلك الأثاث حدث لها طفرة أثرت على شكل التجهيزات ومساحتها مثل تجميع وحدة المطبخ في وحدة ذكية تقوم بعدة مهام وفى أقل مساحة. وكذلك الشاشات التفاعلية تقوم بدور عدة أجهزة التلفاز والحاسب الآلي والألعاب وغيرها. وتُتيح هذه المفردات والتجهيزات تحقيق التوافق للمسكن القائم بالفعل - مع ثورات العصر التكنولوجية والطبيعية والشعبية - لأنها تقوم بنفس دور المعالجات للأسقف والحوائط والغلاف الخارجي، وهذه المفردات تُساهم في تحقيق متطلبات العمارة المستدامة والعمارة الصديقة للبيئة برفع أداء الطاقة داخل المبني وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وكذلك التكامل بين الإضاءة الطبيعية والإضاءة الصناعية وكذلك ترشيد استهلاك الطاقة للمبني

شكل (٢٤) مفردات وتجهيزات الفراغات في تصميم المسكن كأداة لتحقيق الاستدامة للمسكن في مرحلة التصميم والمبنى القائم بالفعل.[٤٢]، [٤٦]



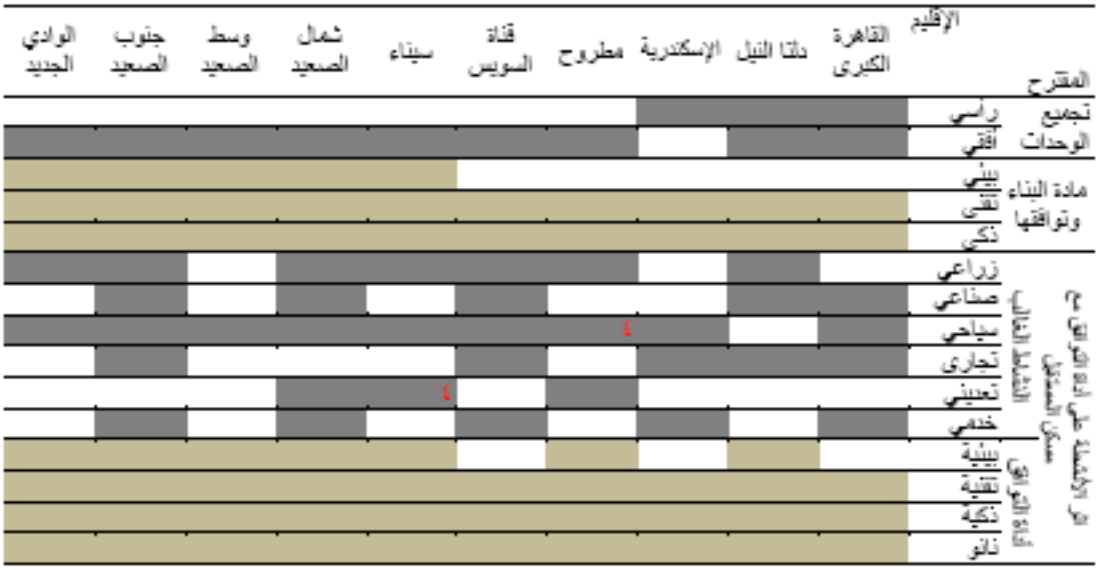
٦ رؤى وسمات المسكن المستدام المتوافق مع كل إقليم طبقاً لمقترح مخططه المستقبلي

يتوجه البحث في هذا الجزء من الدراسة إلى محاولة وضع تصور أو مقترح لبعض سمات المسكن المستدام المستقبلي باعتبار أن السكن يمثل فرصة عمل قبل أن يكون مأوى، يتوفر فيه جودة الحياة، توفر للخدمات، منظومة متكاملة تفرض نفسها من حيث المستوي الاقتصادي والفئات المستهدفة والنمط التصميمي ومعايير التصميم مع تأكيد أن الحقيقة الاجتماعية لنوعية البشر لا تستهدف توفير الحاجة بمعيار الكم ولكن أساس الانتشار السكاني لابد أن يكون بالكيف مع تطبيق قوانين وأكواد البناء وتفعيل معايير الاستدامة لكل منطقة مثل معايير البناء الأخضر لتصنيف المباني. وبالتالي تحقيق الفوائد المتطلبة من المسكن على مستوى البيئة والجهات الخاصة بتشييد المشاريع السكنية، وإسكان محدودي الدخل، والمستخدمين للمساكن نفسها وهي وسيلة للتحسين المستمر (المرحلة الثانية.)

وبناء على ما تم دراسته سالفاً من دراسة مخططات التنمية للأقاليم وإمكانياتها طبقاً للمخطط الاستراتيجي للتنمية العمرانية ككل (المرحلة الأولى)، ودراسة وتحليل أدوات التوافق المحققة للاستدامة في ظل ثورات العصر الحالي، واستقراء وتحليل أثر الثورات على المسكن من التجارب والأبحاث العالمية والذي تبين مردودها في طريقة التصميم والتعامل مع فراغات المسكن والمفردات المستحدثة لخدمة قضايا البيئة والتفاعل معها، وطرق تجميع الوحدات لمواكبة المتغيرات أو الثوابت .

وبناء على ما سبق تم وضع المقترح التالي المبين بالجدول (٢) والذي يوضح أهم ملامح المسكن المستقبلي من حيث طرق تجميع الوحدات، طبيعة مادة البناء وتوافقها مع الاستدامة، تأثير النشاط الغالب في نوع أداة التوافق المستخدمة في المسكن، أهم المعالجات المقترحة للمسكن لمواكبة المرحلة القادمة وذلك طبقاً لجدول (١) الموضح للإمكانيات المتاحة للأقاليم محل الدراسة.

جدول (٢) مقترح لأهم ملامح المسكن المستدام لكل إقليم طبقاً لمستقبله التخطيطي



مقترح سكن المستقبل		أدوات توافق بيئية	أدوات توافق تقنية	أدوات توافق ذكية	أدوات توافق باستخدام النانو
	(١) حوائط	- توجيه الحوائط - حوائط كبيرة السمك - مواد محلية - بانوهات حوائط مزروعة - معالجة الحوائط المجمعة لمياه الأمطار	- وحدات توربينات الرياح - وحدات الزجاج المعالج لتخفيض استهلاك الطاقة - حوائط مزدوجة للعزل - ألواح شمسية سالبة - البناء بمواد معاد تدويرها	- حوائط وشاشات تفاعلية - أنظمة ذكاء للتحكم عن بعد - حوائط قادرة على الاستشعار	- دمج تقنيات النانو لتحسين خواص الحوائط وفاعليتها - خصائص النانو فى الحدائق المنتجة للطاقة والمزروعات
	(٢) أسقف	- توجيه الأسقف - مواد محلية - الاسقف المزروعة او المنحنية لتقليل استهلاك الطاقة	- دمج وحدات توربينات الرياح - تجميع مياه الأمطار - ألواح شمسية سالبة - البناء بمواد معاد تدويرها - ترشيح بيولوجى بالنباتات	- أنظمة ذكاء للتحكم عن بعد - استخدام وحدات الخلايا الضوئية للحصول على الطاقة الكهربائية - أسقف قادرة على الاستشعار	- دمج تقنيات النانو لتحسين خواص الأسقف وأدائها - خصائص النانو فى الحدائق المنتجة للطاقة والمزروعات
	(٣) غلاف خارجى	- مواد محلية - الغطاء النباتى - المعالجات البيئية - المعالجات البيئية فى الغلاف الخارجى - معالجات تجميع مياه الأمطار	- دمج وحدات توربينات الرياح - تجميع مياه الأمطار - ألواح شمسية سالبة - البناء بمواد معاد تدويرها - البناء بمواد صحية مضادة للأكسدة - طحالب منتجة للوقود الحيوي	- أنظمة ذكاء للتحكم عن بعد - دمج وحدات الخلايا الضوئية لتوليد الطاقة الكهربائية - غلاف قادر على الاستشعار - أنظمة حماية وامن - تحكم ذاتي فى الطاقة	- دمج تقنيات النانو لتحسين خواص البيئة الداخلية - خصائص النانو فى الحدائق المنتجة للطاقة والمزروعات - تقنية النانو فى تنقية الهواء
	(٤) مفردات وتجهيزات الفراغات	- مواد محلية - أقنية داخلية ومعالجات بيئية - استخدام الألوان فى امتصاص أو انعكاس الحرارة - الفراغ متعدد الوظائف - مرونة الحوائط لتغيير النشاط بالفراغ	- نظام الحوائط المنتجة - الوحدات القابلة للدمج والطي والمتعددة الوظائف - البناء بمواد معاد تدويرها - ألواح شمسية سالبة	- أنظمة للتحكم عن بعد - أثاث ذكى (مكتب – مطبخ – الخ) - زجاج متحكم فى التهوية - أنظمة ذكية للإضاءة والتهوية - مواد بناء ذات قدرة على الاستشعار	- مواد نهو متغيرة المواصفات - دهانات صديقة للبيئة - مواد بناء ذات قدرة على الاستشعار

ويمكن استنتاج أهم ملامح الجدول السابق كما يلي:

معظم الأقاليم حار، وأيضاً للتعامل مع المسطحات الشاسعة من الصحراء التي تمثل أغلب مساحة مصر .ومن أهم الملامح أنه يمكن **استخدام معالجات وتجهيزات الفراغ لجعل المباني القائمة بالفعل مباني مستدامة.** ونلاحظ أيضاً أن معالجات الغلاف الخارجي ما هي إلا مزيج من معالجات الحوائط والأسقف معاً.

١- **على مستوى طرق تجميع الوحدات:** نجد أن الأقاليم ذات الكثافة السكانية العالية ومحددة المساحة يتجه فيها التجميع إلى الرأسية في داخل الإقليم نظراً لقلة المسطحات البنائية، ويمكن التوجه إلى الامتداد الأفقي على الأطراف في بعض المناطق التي تسمح بذلك. ونلاحظ أنه كلما كانت المنطقة حضرية في الإقليم كلما نحتاج إلى أداة توافق تقنية وذكية .

٢- **على مستوى اختيار نوع مادة البناء باعتبارها أحد أدوات التوافق:** فنلاحظ أنه يمكن استخدام مواد بناء تتوافق من خلال جميع الأدوات، ولكن هناك بعض الأقاليم التي تتوفر فيها مواد بناء بيئية وبالتالي يسهل ويجب الاعتماد عليها للتوافق مع الاستدامة وعدم تجاهلها.

٣- **على مستوى تأثير نوع النشاط الغالب للإقليم على نوع أداة التوافق:** نجد أن الأقاليم المتميزة بأنشطة التجارة والصناعة والخدمة وكلما كانت المناطق في الإقليم أكثر حضرية كانت الحاجة إلى أداة ذكية وتقنية وكلما غلب النشاط الزراعي والتعديني على الإقليم كلما كان التوجه نحو أدوات توافق بيئية، بينما نجد أن النشاط السياحي يحتاج إلى استخدام جميع أدوات التوافق مع الاستدامة .

٤- **على مستوى أهم مقترحات معالجات المسكن:** تتجه إلى استخدام المعالجات التقنية لمواجه مشكلات العصر من نقص موارد الطاقة، والاحتياج إلى بيئة صحية نظيفة مثل الخلايا الضوئية المولدة للطاقة أو معالجات الحوائط والفتحات الذكية إلى آخره، ونلاحظ أهمية اللجوء إلى المعالجات البيئية خاصة أن مناخ

٧ النتائج البحثية والتوصيات

١/٧ النتائـــــج

١- أهمية طرح رؤى مستقبلية للمسكن المستدام في هذا الوقت للتفاعل والتشارك مع ثورات العصر من خلال المشاركة في المشروعات التنموية بفكر مواكب لتحسين وتطوير المسكن وطرح السيناريوهات والملامح المقترحة لمسكن المستقبل من منظور الإمكانيات المتاحة للأقاليم ومخططها المستقبلي.

٢- أهمية البحث في أدوات التوافق المحققة لاستدامة المسكن من خلال آليات تطبق مبادئ العمارة الخضراء، لتقدم حلولاً للمشكلات الحالية وتتكامل مع البعد الحضاري والاجتماعي للمنطقة.

٣- أن الرؤى المستقبلية للمسكن العصري المستدام، هي رؤى تكاملية تفاعلية ومُنفتحة الأفكار والإبداع مبنية على دراسات وتجارب وتحديات، حيث أصبحت الآن كل أدوات التوافق متاحة ويمكن استخدامها لتُثري عمليات التصميم والابتكار في العمارة.

٤- أن المسكن العصري المستدام يمكن تحقيقه من خلال تفعيل دور واستغلال الإمكانيات المتاحة لبيئة المكان والتوافق معها والاستفادة منها والمحافظة على مواردها للأجيال القادمة.

٥- أن رؤية التطوير المستقبلية لسياسات الإسكان تتجه نحو الاستدامة ومعاييرها العالمية والمختلفة من منطقة لأخرى فمثلاً مصر تتجه نحو البناء الأخضر من خلال المجلس المصري للعمارة الخضراء ووضع نظام لتقييم أداء المباني يطلق عليه نظام تصنيف البناء الأخضر.

٦- أنه مع التقدم التكنولوجي المُذهل، ومتطلبات العصر المتلاحقة ظهرت أساليب مبتكرة وإبداعية وليس لها حدود للتعامل مع مشكلات العصر، مما يفتح بوابة واسعة لحلول مشكلات المسكن ومتوافقة مع الاستدامة سواء من خلال طبيعة الفراغات أو طرق المعالجات أو الأفكار المبتكرة لتصميم المسكن.

٢/٧ التوصيات

١- ضرورة دراسة تجارب التنمية المستدامة المشابهة في العالم، وتنوع الدراسات وتطوير الأفكار وفقاً للتقنيات الحديثة والتي كل يوم يظهر منها الجديد، مع دراسة إمكانيات الأقاليم وكيفية تفعيل دورها لوضع استراتيجيات التعامل والبناء للمسكن المستدام.

٢- ضرورة تعزيز وتفعيل أفكار ورؤى العلماء للمستقبل فمثلاً وضع الأفكار والرؤى المستقبلية لخطط التنمية المقترحة من علماء مصر مثل (مشروع ممر التنمية التعمير لـد/فاروق الباز الموقع والموضع ومبررات

الوجود) وتصور د/ أحمد زويل (عصر العلم) في الاعتبار في تقديم مقترحات أفكار أماكن وتصميم المساكن المستدامة ذات أسلوب حياة مستدام ويتماشى مع العصر باستخدام تقنياته الحديثة.

٣- ضرورة اختيار وتحديد مبررات الموقع والموضع والبعد الزمني والقاعدة الاقتصادية والطاقة المتجددة المستدامة والعمارة الخضراء ومبادئ القيم الجمالية لعمارة المكان وعمرانه عند البدء في تصميم المسكن المستدام، مع أهمية الربط بتأكيد الحقيقة الاجتماعية واحترام التقاليد والعادات وكيفية التعامل مع قضية الارتباط بالوادي القديم كحاجز أو حافز للخروج نحو الصحراء .

٤- ينبغي وضع منهجية محددة للمشروع السكني تصميمياً وحضريا تتضمن المؤشرات الإقليمية والمحلية مؤثرة ومتأثرة بالبيئة البصرية.

٥- ضرورة البدء في العمل بمعايير الهرم الأخضر وتوجيه المهتمين بصناعة البناء إلى أهمية تقييم الأثر البيئي لمشروعاتهم بحيث يحقق مباني سكنية خضراء مستدامة. لتشجيع الحلول المبتكرة التي تقلل من الآثار البيئية، لرفع الوعي بفوائد المباني مع انخفاض تأثير على البيئة.

٦- الحاجة الماسة إلى المزيد من الأبحاث والدراسات في هذا المجال مساكن ملائمة للبيئة والمناخ ليتم التطبيق باستخدام تكنولوجيا فعالة.

٧- توجيه البحث العلمي نحو دراسات شاملة لنماذج ناجحة من المساكن المستدامة الخضراء الصديقة للبيئة وكيفية أخذ الدروس المستفادة منها والخبرات للتطبيق في الواقع المحلي ومعرفة مدى تأثيرها على الجوانب المختلفة (اقتصاديا واجتماعيا ونفسيا) على مستخدمي هذه المساكن.

المراجع

References

[١] **"المخطط الاستراتيجي القومي للتنمية العمرانية"**، وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، الهيئة العامة للتخطيط العمراني، أكتوبر ٢٠١١.

[٢] **" وزارة الإسكان تعد دراسة علمية تغير شكل الخريطة وتجدد موارد مصر"**، http://www.youm7.com/NewsPrint، ٥ أكتوبر، الأربعاء ٢٠١١ .

[٣] **"مستقبل مصر في عيون شبابها – د/ فاروق الباز يتبنى أفكارهم "**، الأخبار، الصفحة العاشرة، تحقيقات، ١١/١٢/٢٠٠٦.

[5] http://www.egypt-gbc.gov.eg/ar/ratings/index.html (Accessed 20-11-2012)

[6] "Egyptian Green Pyramid Rating System", First Edition, April 2011, Pp.10, 17, 27, 34.

[7] John Abrams, "Your Green home-A Guide to Planning Healthy, Environmentally Friendly New Home", New Society Publishers, First printing July 2006, Pp.159.

[8] Eddy Krygiel, Bradley Nies," Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling", Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2008, Pp. 147-149, 136,137, 196-197.

[9] Richard Hyde, "Bioclimatic Housing - Innovative Designs for Warm Climates", first published by Earth scan in the UK and USA, 2008, Pp.8.

[10] Jerry Yudelson," The Green Building Revolution", Island Press, London, 2008, Pp.17.

[11] Michael Bauer, Peter Mösle & Michael Schwarz, "Green Building – Guidebook for Sustainable Architecture", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, Pp.28-29.

[12] Karen Sirvaitis, "Seven Wonders of Green Building Technology", Twenty-First Century Books, Minneapolis, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, ISBN, 2010,Pp. 18,19,21,24.

[13] http://emadhani.blogspot.com/2012/03/dome-house-by-japan-dome-house-coltd.html (Accessed 1-11-2012)

[14] http://www.i-domehouse.com/characters.html (Accessed 3-11-2012)

[15] Thames &Hudson "Nano House-Innovations for Small Dwellings", Phyllis Richardson, ISBN 9780500342732, First published, 2011, Pp20

[17] http://dvice.com/archives/2009/09/control4-readie.php, (Accessed 29-10-2012)

[16] "WAS Best Homes Design 2011-2012- scoop publishing", the ultimate guide to architecture, building and renovating in WA, 2012, Pp. 392.

[18] http://www.architecture-view.com/2010/11/13/flexible-emergency-housing-from-nano-rescue-house-design/ (Accessed 29-12-2011)

[19] http://www.bodew.com/nano-living-systems-prefab-sustainable-passive-solar-panels-world%E2%80%99s-smallest-house-design (Accessed 20-1-2012)

[20] http://inhabitat.com/lavas-home-of-the-future-is-a-neon-geodesic-plant-filled-bubble (Accessed 20-11-2012)

[21] Gernot Minke, "Building with Earth-Design and Technology of a Sustainable Architecture", Birkhäuser – Publishers for Architecture Basel • Berlin • Boston, 2006

Pp.133, 172,155,132,157,170.

[22] http://idc1.tumblr.com/page/2 (Accessed ٢-11-2012)

[23] http://hight3ch.com/evolving-bedrooms/ (Accessed 15-10-2012)

[24] http://dornob.com/bedroom-designs-modern-interior-design-ideas-photos/ (Accessed 15-10-2012)

[25] http://community.advertising.microsoft.com/msa/en/global/b/blog/archive/2011/10/26/future-living-room.aspx (Accessed 20-10-2012)

[26] http://www.businessinsider.com/transforming-yo-home-apartment-in-london-2012-10 (Accessed 12-11-2012)

[27] http://www.IDDQD.se (Accessed 5-11-2012)

[28] http://elitechoice.org/2009/06/14/petr-kubik-and-his-dining-table-of-the-future/ (Accessed 23-8-2012)

[29] http://freshome.com/2008/10/14/family-dinning-table-from-the-future-kure/ (Accessed 11-7-2012)

[30] http://media.designerpages.com/3rings/2010/07/01/hyundais-kitchen-nano-garden/ (Accessed 11-7-2012)

[31] http://www.designboom.com/technology/jun-yasumoto-phyto-purification-bathroom (Accessed 25-8-2012)

[32] http://viewhometrends.com/terrace-with-garden-design-ideas/terrace-balcony-garden-05/ (Accessed 21-9-2012)

[33] http://internetsiao.com/transforming-window-attachment-turns-to-balcony-in-seconds/ (Accessed 30-9-2012)

[34] Tom Porter, "Manual of Graphic Techniques", Charles Scribner's Sons. New York, U.S.A, 1999.

[35] http://www.shedworking.co.uk/2010_05_01_archive.html (Accessed 30-9-2012)

[36] http://www.flipflipmeheidi.si/article/bendesk-pisarna-prihodnosti (Accessed 30-8-2012)

[37] http://theofficemaster.com/tag/office-decorations/ (Accessed 30-8-2012)

[38] Liat Margolis&Al exander Robinson," Living Systems- Innovative Materials and Technologies for Landscape Architecture ", Birkhäuser,Basel • Boston • Berlin, ISBN 9783-7643-7699-4, 2007, P.p150 ,170.

[39] http://greenglobaltravel.com/2012/01/20/go-green-tip-82-diy-aquaponics-the-future-of-green-gardening/

[40] http://www.murciacyclechic.es/ (Accessed 27-11-2012)

[41] http://www.photopumpkin.com/photo-blog/automatic-car-parking/ (Accessed 27-112012)

[42] http://www.bonah.org/social/blog/view/ (Accessed 14-11-2012)

[43] www.colorcoat-online.com/blog/index.php/2011/05/17-futuristic-eco-homes/ (Accessed 14-11-2012)

[44] http://www.lushe.com.au/tag/symbiotic-green-wall (Accessed 3-11-2012)

[45] http://www.geekcivilization.com/innovation-of-the-scientific-concept-of-eco-pods-architectural-design-with-robotic-arms-in-boston (Accessed 3-10 -2012)

[46] www.ecorating.com/home-future-live (Accessed 29-9 -2012)

Future Vision for the Sustainable Dwelling at View of Revolutions Age

Abstract

Recently, revolutions have been encompassing several aspects in the society, whether technological revolutions or uprisings has occurred lately in the Arab societies, which in turn are deemed as reactions to the technological revolution. The social networks role can't, in this context, be overlooked, having been an important impetus that contributed to realizing such uprisings calling for one principal and main objective of achieving social justice for the whole society that is supposed to experience the temporary technology, yet, it lives apart from the developed societies falling behind them by a time gap in a manner that prevents mutual positive communication.

Then natural revolutions, as the severe changes in weather, manifest itself clear, getting angry about all the developed societies because of their usage of technologies that affect the environmental cycles of nature or about the Third World societies because of their overconsumption of nature and wastage of natural resources. Although both of them deal with nature in a different way, they do cause damage to it.

The study discusses some inquiries about the impact of such revolutions on architecture, the challenges, prospective potentials and scenarios toward sustainable architecture that is compatible with successive changes of the present time and that positively interacts with the future, along with the methodology through which the mechanisms necessary to achieve sustainability in architecture are developed , in order for it to be in line with the current requirements of the Egyptian society without weakening the future generations' abilities, to enable them to meet their needs that differ from one area to another spaicial in Egypt according to the various environments and cultures?

Whereas dwelling or the need of housing is one of the basic needs; and it also constitutes a crisis in the Egyptian society regarding its availability in numbers which is attributed to the overpopulation, along with a question of quality since it lacks sustainability. Therefore, researches have had a role to pursue bases and criteria for sustainable, economical housing units, which may be a future vision helps addressing the question of number of dwellings in Egypt, maintaining environment and energy, and achieving the social justice. Thus, help pairing and integrating the principles of the uprisings and the technological revolution’s strategies and concepts (sustainable design), along with utilizing the available potentials to facilitate the sustainable design in order to establish Environment- friendly dwellings that is designed, implemented and operated through innovative and atypical methods, techniques and visions , as well as to study the extent to which such criteria vary within the Egyptian regions as a case study at the level of architectural spaces, and to consolidate the units and the different design approaches of the dwelling to improve quality of life through a sustainable dwelling.

Key Words:

Technological revolution, uprisings, dwelling, architecture, design, sustainability