التغيرات المناخية وأثرها على عناصر التصميم المحققة لجودة البيئة الداخلية للمسكن المعاصر

أ.د/أحمد سيد عطا
أستاذ التصميم الداخلى بقسم التصميم الداخلى والأثاث بكلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان
أ.د/حسين كامل النبوى
أستاذ المنشآت السياحية بقسم التصميم الداخلى والأثاث بكلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان
م. رانيا مصطفى عبد اللطيف سعيد
مصمم داخلي
وزارة الثقافة المصرية
ronama123@yahoo.com

المستخلص:

يهتم العالم حالياً بمواجهة أهم القضايا المناخية التي أثرت بشكل مباشر على كافة خطط التنمية المستدامة والتي تسعى لها جميع الدول على كافة المستويات، ويأتي مجال التصميم من أبرز آليات الحلول والمعالجات لتفادي تلك المتغيرات وعلى رأسها حلول التصميم الداخلي للفراغ وخاصة السكني، وأصبح للتطور التقني الهائل في مجالات العلوم كافة أدوات تضع الإنسان أمام الاختيار ما بين التمسك بالنموذج التقليدي للمسكن الذي يعيش فيه تبعاً للعادات والتقاليد التي نشأ منها أو الرضوخ للمتغيرات الجديدة في مجال النموذج الحديث للمسكن بصورته التنظيمية والتقنية، ومن خلال هذه الدراسة نضع رؤية للمسكن الحديث وفق معايير تصميميه تعد مفرداتها الحالية وإن كانت مجال رفاهية ولكنها ستصبح من الأساسيات في التصميم المعاصر كحلول واجبة في التصميم مستقبلياً لمواجهة تلك المتغيرات.

الكلمات الافتتاحية:

التغيرات المناخية؛ جودة البيئة الداخلية؛ عمارة الإيكوتكنولوجي

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٣/١/١٤ تاريخ إجازة البحث: ٢٠٢٣/٢/٢٢

تمهيد:

إن تغير المناخ هو أحد أكثر القضايا انتشارا وتهديدا في عصرنا الحالي، وهو ما يمثل أيضاً أهم قضايا حقوق الإنسان وتداعياته بعيدة المدى في القرن الحادي والعشرين، ليس فقط لما له من تأثيرات مدمرة ولكن لكونه أصلا من صنع البشر ، والتقدم التكنولوجي الهائل بما له من فوائد عظيمة من أجل راحة البشرية ولكن كان له أيضاً أثار جسيمة على البيئة، ومن المتوقع أن تترتب عليها آثار غير مسبوقة على الأماكن التي يستطيع الإنسان الاستقرار فيها وما يعقبها من ظواهر تهدد أمنه و استقراره، مثل الزراعة أي الأمن الغذائي والصحة، وصولاً إلى بناء المدن والمجتمعات حيث مقر السكن والمعيشة.

ومن هنا اجتمعت الجهود الدولية لتنظيم العديد من المؤتمرات وتقديم الدراسات والأبحاث لإيجاد السبل والحلول العلمية لتفادي مخاطر هذه الظاهرة على كافة المجالات سواء البيئية أو الاقتصادية أو الصحية وكل ما يتعلق باستقرار منظومة الحياة، ونخص في هذه الدراسة ما يتعلق بحلول التصميم التي تساعد على تحقيق جودة البيئة الداخلية الملائمة للإنسان داخل الحيز الفراغي للمسكن، وما يحيط به من حلول ومعالجات معمارية تتوافق مع أهداف بنود الأمم المتحدة المحققة للاستدامة والاستفادة من البناء الأخضر والتصميم البيئي وتوظيف الخامات الصديقة للبيئة وكيفية تقليل مخاطر الاحتباس الحراري وارتفاع درجات الحرارة الناتج عن الانبعاثات والغازات والأتربة.

هدف البحث:

التأكيد على الوعي والاطلاع بالدراسات المتعلقة بقضايا التغير المناخي كأحد المصادر الأساسية في عمليات التصميم الداخلي المعاصر بوجه عام وتصميم المسكن بوجه خاص.

أهمية البحث:

رصد تداعيات قضايا تغير المناخ ومدى تأثيرها على اعتبارات عملية التصميم المحققة لجودة البيئة الداخلية.

مجال البحث:

يأتي البحث في مجال دراسات التصميم الداخلي والأثاث.

منهج البحث :

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي.

الدراسات السابقة:

يعتمد البحث على نتائج وتوصيات المؤتمرات العلمية الدولية المتعلقة بقضايا تغير المناخ وعلى رأسها مؤتمر COP26 في نسخته الأخيرة المنعقدة بالولايات المتحدة بالعام ٢٠٢١ وربطها بالدراسات والأبحاث السابقة عن اتجاهات التصميم المعاصرة وخاصة ما هو متعلق بآليات التصميم البيئي والمستدام.

أولاً: مفهوم التغيرات المناخية:

يعرف التغير المناخي (Climate Change) بأنّه: التغير طويل الأمد في درجات الحرارة وأنماط الطقس في مكان ما على سطح الأرض.

(https://www.bing.com/search?q=climate+changes&go).

وقد يكون في مكان معين أو في الكوكب ككل، حيث يحدث تغير المناخ حالياً نتيجة ما يُعرف بظاهرة الاحتباس الحراري، وهو زيادة درجة الحرارة الكلية للأرض بسبب الأنشطة البشرية، ومنها حرق الوقود الأحفوري: كالغاز الطبيعي، والنفط، والفحم، ممّا يؤدي إلى إطلاق العديد من الغازات الضارة في الغلاف الجوي للأرض، والتي تعمل بدورها على حبس حرارة الشمس داخل الغلاف الجوي، مسببة ارتفاع في درجات الحرارة على الأرض.

١-١ **تعريف المناخ** : يُعرّف المناخ (Climate) بأنّه الظروف الجوية السائدة في منطقة معينة، وعلى مدى فترة طويلة من الزمن، ويتحدد المناخ من خلال تأثير مجموع عناصر الغلاف الجوي والتغيرات التي تحدث به على المدى الطويل، والمكون العلمي لمفهوم المناخ هو الطقس (Weather) والذي يعبر عن حالة الجو في المدى القصير

اليومي أو أسبوعي ويقاس من تأثير عناصر الغلاف الجوي خلال فترات زمنية قصيرة، وتشمل عناصر الغلاف الجوي الإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة، والرطوبة، والأمطار، والضغط الجوي، والرياح بجانب قياسات فرعية لحركة البحار والمحيطات وتأثيرها على العناصر الرئيسية.

٢-١ **التعريف بعناصر المناخ:** وهي تشمل عناصر الغلاف الجوي المؤثرة على حالة الطقس مثل:

شكل توضيحي (١)لعناصر المناخ

- **الإشعاع الشمسي(Solar Radiation):**

يعرف الإشعاع الشمسي بأنّه الإشعاع أو الطاقة التي نحصل عليها من الشمس، ويأتي الإشعاع الشمسي بأشكال متعددة، مثل: الضوء المرئي، وموجات الراديو، والحرارة أو الأشعة تحت الحمراء، والأشعة السينية، والأشعة فوق البنفسجية٢، ويبدأ تأثير الإشعاع الشمسي على الطقس والمناخ أولاً عندما يُسخّن سطح الأرض، والذي بدوره يُسخّن الهواء أعلاه، فتُحدد درجة حرارة الهواء استقراره.

- **درجات الحرارة (Temperature):** وهي نتاج الإحساس بمجوع الأشعة الشمسية المباشرة على منطقة ما وتقاس بالسيليزيوس (الدرجة المئوية) أو الفهرنهايت، ومؤخراً تأثرت درجات الحرارة بعوامل أخرى بجانب قوة أو ضعف أشعة الشمس الموجهة وهي ظواهر الاحتباس الحراري والانبعاثات التي أدت الى ارتفاع عالمي ملحوظ في

درجات الحرارة عن المعدلات الطبيعية، وتعد أيضاً العوامل الرئيسية في قضية التغير المناخي العالمي، وتحظى على مستوى العالم باهتمام خاص في الدراسات للباحثين والعلماء وصناع القرار.

- **الضغط الجوي (Atmospheric Pressure):** إنّ ضغط الهواء أو الضغط الجوي يعرف بأنه وزن الهواء على مساحة ما، أي أنّه القوة التي تؤثر على وحدة المساحة بحيث يصنع وزنًا معينًا حسب الارتفاع الموجود عليه، ويكون ضغط الهواء عند سطح البحر أعلى منه عند المرتفعات؛ لأن عمود الهواء عند سطح البحر أعلى مما هو عليه عند المرتفعات،وهو ما يصنع مفهومْ الضغط الجوي المنخفض والمرتفع عند نقاط معيّنة على سطح الأرض.
- **الرياح(Wind):** وتُعرف الرياح في علم المناخ بأنها حركة الهواء فوق سطح الأرض، وتحدث الرياح نتيجةً لاختلاف درجة حرارة الهواء بسبب تسخين الشمس غير المتساوي لسطح الأرض ويتحرك الهواء فوق قطاعات كبيرة من سطح الأرض على شكل تيارات هوائية.
- **الرطوبة (Humidity):** وتعرف على أنها كمية بخار الماء الموجود في الهواء مُعبَّراً عنها بالنسبة المئوية لأقصى حمل للهواء من بخار الماء عند تلك الحرارة المئوية التي تم قياس الرطوبة فيها.

ثانياً: رصد مسببات وتداعيات التغيرات المناخية :

٢-١ ظواهر التغير المناخي:

- **الاحتباس الحراري (Global Warming):** يعرف بأنه ظاهرة زيادة معدل حرارة الهواء القريب من سطح الأرض والتي بدأت بالظهور منذ بدايات القرن الماضي نتيجة للنشاط الإنساني الذي ظهر مع بداية الثورة الصناعية، لعالم السويدي الحائز على جائزة نوبل سفانتي أرينيوس (Svante Arrhenius)، أول من تحدث عن ظاهرة الاحتباس الحراري، وكان ذلك قبل أكثر من ١٠٠ عام، فقد أشار إلى أن الغازات في الجو تحبس حرارة

الشمس وتمنعها من النفاد إلى الفضاء، كما قدم ورقة علمية في عام ١٨٩٥ أكد فيها أن التغيير البسيط في انبعاث الغازات قد يؤدي إلى حبس كمية كبيرة من الحرارة.

(https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/climate-changes)

شكل توضيحي(٢) اينفوجراف صادر عن مركز البحوث والدراسات المصرية عام٢٠١٥ يوضح تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على الموارد الطبيعية والنشاط الانساني **https://www.hrsd.gov.sa**

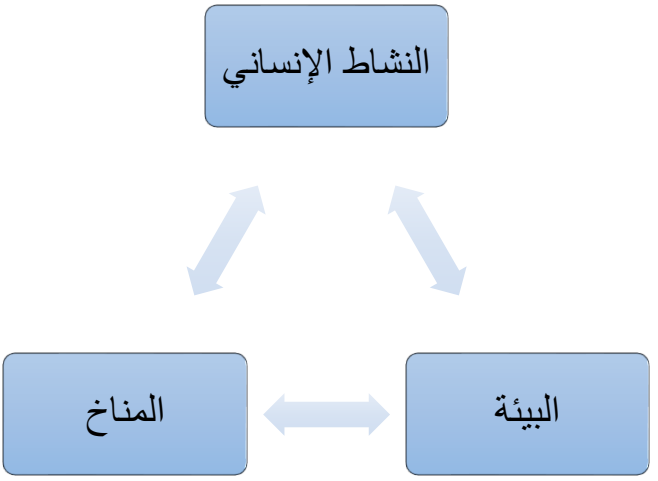
- **التصحر Desertification:** وهو ما يعرف بجرف الأراضي الجافة والرطبة والصالحة لحياة الإنسان، وهو إستمرار التدهور في النظام الإيكولوجي للأراضي الجافة التي تسببها التغيرات في المناخ والأنشطة البشرية، والأراضي المهددة بالتصحر تشغل حوالي نصف مساحة الأرض، وفيها يعيش أكثر من ثلث سكان العالم، وهو ما يجعل التصحر يؤثر على حياة ملايين الأشخاص.

(https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/climate-changes)

ومنها على سبيل المثال تقلص الرقعة الزراعية نتيجة عوامل التعرية وتغير طبيعية التربة وتحول خصائصها الفزيائية مما يؤدي إلى تقليل الإنتاجية البيولوجية للأراضي الجافة، ويحدث ذلك نتيجة لعوامل طبيعية وبشرية مثل الرعي الجائر أو إزالة الغابات، وظاهرة

التصحر من الظواهر السلبية الخطيرة التي أدت إلى الاختلال في التوازن النسبي بين المساحات الزراعية والبيئة الخصبة المناسبة لحياة الإنسان وبين غير الصالح منها.

ثالثاً:العلاقة بين المناخ والبيئة والنشاط الإنساني:



شكل توضيحي(٣) ليبين علاقة التأثيرات المتبادلة بين البيئة والمناخ والنشاط الإنساني

٣-١ مفهوم البيئة Environment:

إن البيئة تعني في مفهومها البسيط كل ما هو مرتبط من عناصر بنمط العلاقة بينها وبين مستخدمها، وهي باللغة اللاتينية Ecology ، والتي بني عليها علم الإيكولوجي في عصرنا الحديث بدراساته وأبحاثه والمرتبطة ارتباطاً وثيقاً بمشاكل المتغيرات المناخية محل الدراسة البحثية.(قنديل، ٢٠١٩، ص١٤)

وقد عرف علم البيئة بأنه " العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه، وطرق معيشتها وتواجدها بالمجتمعات، وأيضاً دراسة العوامل غير الحية مثل خصائص المناخ كالحرارة والرطوبة والخصائص الفزيائية والكيميائية للأرض والماء والهواء".

وحين نتعرض لدراسة العلاقة بين المناخ والبيئة والتأثيرات المتبادلة يجب التعرف على

الوسيط المشترك في التعامل بينهما وهو الإنسان، ذلك المستخدم الذي أدى لتطوره الحضاري وتطور متطلباته واحتياجاته بالتوازي للتقدم العلمي والتكنولوجي في كافة المجالات منذ بداية عهد الثورة الصناعية، إلى وجود تأثير مباشر على بيئته المحيطة وبالتالي على المناخ وعناصره وظهور الأثار المتغيرات السابق ذكرها

٢-٣ الإنسان ودوره في التأثير على البيئة:

تناولت العديد من النظريات الفلسفية علاقة الإنسان ببيئته المحيطة، فمنها:

- **الحتمية البيئية Environmental Determinism :** حيث تقوم تلك النظرية على أن الإنسان كائن سلبي إزاء قوى الطبيعة، وأن البيئة المادية ذات تأثير حتمي في الكائنات الحية.

- **الحتمية الحضارية Cultural Determinism:**

وفي هذه النظرية تنص على أن قدرات الإنسان العقلية قد ساعدته على تشكيل حضارة مادية وغير مادية، والقدرة على التحكم في المكونات البيئية، وعدم الاعتراف بنظرية الحتمية البيئية، لأن البيئة ليست عاملا حتمياً، وغنما مجرد عامل واحد محدود.(قنديل، ٢٠١٩، ص٢١)

- **التأثير المتبادل بين الكائن الحي والبيئة Mutual Influence Between the Organism and the Environment :**

وتأتي هذه النظرية للربط بين البيئة ومكوناتها وتؤكد أن هناك تأثيراً متبادلاً بينهما، فالإنسان كائن حي لايتأثر فقط بالطاقة والحرارة ولكنه يتأثر بكل ما يحيط به من ظواهر، وأن البيئة تتأثر هي الأخرى بالنشاط الإنساني، أي أن التأثير بينهما متبادل.

ومن خلال دراسة العلاقة الوثيقة بين دور الإنسان (المستخدم) والبيئة المحيط (الوسط الفراغي أو الموقع) نجد أن التأثيرات السلبية والمتغيرات البيئية الناتجة عن عدم مراعاة

الاستخدام الأمثل أوجدت العديد من المشكلات البيئية التي أثرت بشكل مباشر على تغير المناخ عالمياً ولعل من أبرزها مشكلة التلوث البيئي.

٣-٣ مفهوم تلوث البيئة:

قام العالم البيئي أودام (Eugene Odum)- لقب بأبو علم البيئة من مواليد١٩٥٣- بوضع تعريف عن التلوث البيئي أنه " أي تغيير فزيائي أو كيميائي أو بيولوجي مميز ويؤدي إلى تأثير ضار على الهواء أو الأرض، وكذلك يؤدي إلى الإضرار بالعملية الإنتاجية كنتيجة للتأثير على حالة الموارد المتجددة.

https://www.researchgate.net/publication/226973090_The_Energetic_Basis_for_Valuation_of_Ecosstem_Services

ومع التقدم العلمي والتكنولوجي وظهور الآلآت ومصادر الطاقة المتنوعة وكذلك استحداث الأساليب ومواد البناء الجديدة، فقد ترتب على ذلك خلق مشاكل أحدثت اختلال للتوازن البيئي وأثرت أيضاً على التوازن الحيوي للإنسان، وأصبح لزاماً السعي لإيجاد الحلول المناسبة لها.

وقد قامت العديد من الدراسات والأبحاث لمتابعة تأثير التقدم والتطور الذي طرأ على النشاط الإنساني بالتناسب مع التطور العلمي والتكنولوجي، وتنوع الأساليب واختلاف آليات البناء والتشييد وكذلك المواد والخامات المستخدمة، حيث وجد أنها علاقة تبادلية التأثير في حلقة مغلقة (المناخ-البيئة-النشاط الإنساني)، وكلما زاد النشاط الإنساني زادت معدلات التغير.

ونجد في الجدوليين التاليين أحد الدراسات التي قامت برصد تأثير مواد البناء على زيادة الانبعاثات الضارة على المستوى العالمي منذ بداية الألفية الثانية

جدول رقم (١) يوضح بعض تأثيرات العمارة الحديثة على البيئة. الورداني، ٢٠١٠، ص٥٧

المشكلة البيئية	الأسباب	إسهام العمارة في المشكلة	التأثيرات
اضمحلال طبقة الأوزون	انبعاثات عدة مركبات كيميائية أبرزها الكلوروفلوروكربونات	٥٠٪ من الكلوروفلوروكربونات تستخدم في المباني (على مستوى العالم) تكييف/ تبريد/ عزل/ مكافحة/ حرائق	سرطان الجلد، تعليم عدسة العين، التأثير على جهاز المناعة
ظاهرة الاحتباس الحراري	انبعاثات عدة غازات أبرزها ثاني أكسيد الكربون الكلوروفلوروكربونات	٥٠٪ من إجمالي ثاني أكسيد الكربون المنبعث مرتبط مباشرة بتشغيل المباني	ارتفاع درجات الحرارة، احتمال ذوبان جزئي في جليد القطبين وفيضان المياه على الأرض المنخفضة
المطر الحمضي	انبعاثات عدة غازات أبرزها ثاني أكسيد الكبريت	معظم ثاني أكسيد الكبريت ينبعث أثناء حرق الوقود الحفري في محطات القوى	الترسيبات الجافة تضر المباني والمحاصيل وصحة الإنسان، والترسيبات الرطبة تزيد من حمضية التربة والمجاري المائية وتهدد النباتات والحيوانات
استنزاف الموارد الطبيعية	معظم المنتجات والخدمات تستهلك موارد طبيعية الكثير منها غير متجدد	٤٠٪ من المعادن الخام، ٢٥٪ من محصول الأخشاب، ١٦٪ من المياه العذبة في العالم	تناقض حجم الموارد الطبيعية، علاوة على التلوث الناتج للماء والهواء من عملية المعالجة، التصحر، وخسائر بيولوجية متنوعة

رابعاً: المناخ و أثره على البيئة الداخلية:

٤-١ **تعريف البيئة الداخلية:** تعرف البيئة الداخلية للفراغ على أنها " ذلك المحيط الذي يحده هيكل يسمى الهيكل الفراغي الذي يحتوي الإنسان يمكنه من تأدية نشاطه ويلبي احتياجاته ويتفاعل معه ويتأثر به"،P.Odum-Ecosystems 2000,P21)

والبيئة الداخلية هنا في محل الدراسة هي المسكن، وهو الفراغ المخصص لتأمين المأوى أو الملجأ الذي يستطيع أن يحميه من المخاطر المحيطة به، والتي تطورت بشكل جذري في الزمان والمكان وصولاً إلى مفاهيم تصميمية جديدة ارتبطت بدورها بمجمل التحولات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، إضافة إلى التطور العلمي والمعرفي وخصوصاً في مجالات التقانة الحديثة ومفرداتها. وفي حين أن الحلول التي اتبعها الإنسان الأول في تحقيق فكرة المسكن اقتصرت على مجموعة بسيطة من المحددات والحاجات الأساسية، إلا أنها أضحت أكثر ارتباطاً بحاجات نفسية وروحية ربما تتجاوز الجانب النفعي البسيط لشاغل الفراغ، كما قدّمت التقانة الحديثة حلولاً جديدة استطاعت أن تعيد رسم الصورة التي تحدد احتياجاتنا ومتطلباتنا للعيش في المسكن، وهذه الحلول تتطور سريعاً لتحلّ شيئاً فشيئاً محل ما كنا ننشده بداية في المسكن الذي نعيش فيه.

ولقد خضعت أساليب البناء الحديثة من المعايير القياسية المستقاة من دراسات علمية في مجال علوم (الأرغونوميك) و(الأنثروبوميتريك) وغيرها وفي مجال التخطيط العمراني والتصميم المعماري والداخلي، وهذه المعايير هي التي تحدد طبيعة الفراغات الداخلية والطريقة التي تتصل بها ببعضها البعض.

٤-٢ العلاقة بين مفردات المناخ والبيئة الداخلية

أثبتت الدراسات أن قطاع التشييد والبناء ينتج عنه كميات ضخمة من النفايات الصلبة نتيجة الهدم والبناء، حيث تقدر الكميات التي تستغلها المباني من الموارد الطبيعية عالمياً بحوالي ٤٠٪ من المعادن الخام وحوالي ٢٥٪ من محصول الأخشاب وسدس المياه العذبة على مستوى العالم، وعلى مستوى التصميم الداخلي كان هناك بعض التأثيرات السلبية للعمارة الحديثة وظهور ما يعرف بمصطلح (المبنى المريض) وهو المبنى الغير متوافق بيئياً -

(Sick Building) – Environmentally Incompatible Building ، والذي تم إطلاقه مؤخرا على المباني التي تأثرت سلباً بالتقدم التكنولوجي لمكونات الفراغ الداخلي لتهيئته بما يتوافق لتحقيق معايير جودة البيئة الداخلية، فنجد الاهتمام بأجهزة تكييف الهواء الصناعية دون مراعاة حلول التهوية المناسبة، كذلك الاعتماد على وسائل الإضاءة الصناعية دون إيجاد حلول تصميمية للاستفادة من الإضاءة الطبيعية، وقد أوضحت دراسات منظمة الصحة العالمية أن ٣٠٪ من المباني حتى العام ٢٠١٩ غير صحية للمتعايشين بها.

٤-٣ مفهوم جودة البيئة الداخلية:

يطلق مصطلح الجودة للبيئة الداخلية (IEQ) كمؤشر لقياس مدى ملائمة الظروف والعناصر والمفردات داخل البيئة أو الفراغ الداخلي لتلبية الاحتياجات والنشاط المخصص لها، وتحقيق أعلى معدلات الكفاءة الصحية والبدنية للمستخدم، وكلما زاد معدل الإنتاجية أو نجاح الخصائص والوظائف داخل الفراغ الداخلي مع تقليل معدلات استهلاك مصادر الطاقة الداخلية المحققة للبيئة المناسبة كلما زادت أيضاً معدلات نجاح جودة البيئة الداخلية.

٤-٤ معايير تحقيق جودة البيئة الداخلية للمسكن :

يعد تقرير لجنة بروتلاند المنبثقة عن الأمم المتحدة والصادر عن العام ١٩٨٧ ،هو المدخل التمهيدي عن مفاهيم ومعايير جودة البيئة الداخلية، وذلك ضمن آليات تطبيق أبعاد التنمية المستدامة – وتمثل أبعاد التنمية المستدامة البعد البيئي والبعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي- حيث أكدت مفاهيمها على أهمية مراعاة التوازن بين عمليات التطور والتنمية والحفاظ على الحقوق والموارد للأجيال القادمة.(ناجي، كتاب ،٢٠١٥ ،ص١٥)

وأيضاً، فإن تحقيق التوازن بين المتطلبات المحققة لجودة عناصر الفراغ الداخلي واتباع الأساليب التكنولوجية الحديثة، وتقليل سلبياتها وأضرارها على البيئة يأتي وفق الأهداف العامة للتنمية المستدامة ، ويلزم المصمم باتباع المعايير المناسبة وخاصة فيما يخص استخدام موارد الطاقة اللازمة الحديثة لتقليل خطورة التأثير على البيئة الخارجية ومنها تقليل أضرار التغيرات المناخية للأجيال القادمة.

خامساً : العلاقة بين المتغييرات المناخية وآليات تحقيق جودة البيئة الداخلية للمسكن المعاصر

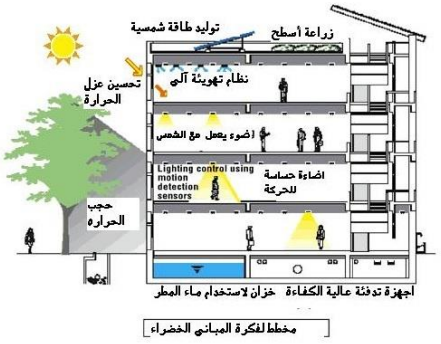
الحلول الإيكوتكنولوجية الحديثة في التصميم الداخلي

٥-١ مفهوم عمارة الإيكوتكنولوجي Eco-Technology Architecture :

يعد مفهوم عمارة الإيكوتكنولوجي هو المظلة التي انبثقت منها معظم الإتجاهات التصميمية الحديثة، وتتناسب هذه العمارة طردياً مع التطور التكنولوجي المستمر، حيث تقوم بشكل رئيسي على وضع الحلول التصميمية في مواجهة التطورات المصاحبة للمتغيرات البيئية والمناخية وتداعياتها المؤثرة على حياة الإنسان، سواء على مستوى التطور المعماري والإنشائي أو على مستوى التصميم المؤث على الفراغ الداخلي مثل المسكن، وركزت في الأساس على معالجات الواجهات الخارجية لمواجهة التأثيرات المناخية على عناصر جودة البيئة الداخلية مثل الإضاءة المناسبة والتهوية وتقليل معدلات إستهلاك مصادر الطاقة لمواجهة الخلل الذي قد ينتج عن ظواهر التغيرات المناخية السابق ذكرها.

وقد ظهرت العديد من الإتجاهات التصميمية الحديثة لتطبيق تلك الحلول منها:

٥-٢ العمارة البيئية Environmental Architecture:



شكل توضيحي(٤) يوضح فكرة التصميم البيئي المستدام

العمارة البيئية هي عمارة ظهرت من قديم الزمن،وتتضمن فكرة البناء المستدام مجموعة من الإستراتيجيات خلال مرحلة التصميم والانشاء ونظم التشغيل، ويمكن تعريف العمارة البيئية هي والراحة الداخلية للمستخدم ، وهي العمارة التي لا تدمر المنظومات الحيوية وتحافظ على الموارد القابلة للنفاذ بالأرض.

٥-٣ العمارة الخضراءGreen Architecture:

تعتبر العمارة الخضراء أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري والذي يهتم بالعلاقة بين المبنى والبيئة، ويمثل استخدام مواد ومنتجات بناء العمارة الخضراء أحد الاستراتيجيات الهامة فى تصميم المباني الحديثة

ويمكن تعريف اتجاه العمارة الخضراء أنه " فكر تصميمي متكامل يهدف إلى الوصول إلى التعامل الأمثل مع العناصر والظروف البيئية المختلفة، وذلك لتهيئة الظروف الملائمة لحياة الإنسان داخل المبنى صحياً ونفسياً، بدون التسبب بأضرار بالبيئة ".

وهي منظومة بناء وظيفية تتوافق مع محيطها الحيوي ونطاقها الأيكولوجي من خلال التحكم الذاتي في تدبير مدخلات ومخرجات هذه المنظومة بأقل قدر من التأثيرات السالبة على البيئة.

هذا الاتجاه يعد من أهم الاتجاهات التصميمية الحديثة المتوافق مع آليات معالجات قضية المتغيرات المناخية حيث يأتي من ضمن مبادئه الرئيسية احترام قوى الطبيعة بالموقع من حيث:

- احترام القوى الأيكولوجية والنطاق البيئي الذي يقع به الموقع واحترام توازنه.
- احترام التكوينات الطبيعية والفزيائية من بحيرات ومساحات خضراء واتجاهات الرياح والشمس والتكيف مع المناخ.
- مراعاة التوازن مع الغطاء النباتي والحيواني.

٥-٤ العمارة المستدامة Sustainable Architecture:

وهي اختصاراً يمكن تعريفها بأنها "عمارة تساند التوازن البيئي عن طريق الاعتماد على نظم إنشاء إيكولوجية ومواد بناء يمكن إعادة استخدامها للتقليل من استنزاف الموارد الطبيعية، فهي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون الإخلال بالقدرة على تلبية احتياجات ومتطلبات الأجيال المستقبلية" .

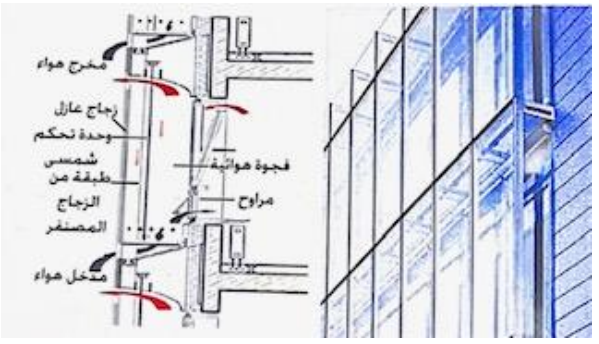
ويعتمد اتجاهها التصميمي على عدة اعتبارات منها:

- الاستخدام الأمثل للموقع ومدى تأثير التصميم على البيئة المحيطة.
- عدم استنزاف الثروات والطاقة والمياه.
- دراسة تقييم الأثر البيئي للأبنية ومواد بنائها.
- تقليل الإعتماد على الطاقة الغير متجددة .
- التخلص من المخلفات وإعادة تدويرها.

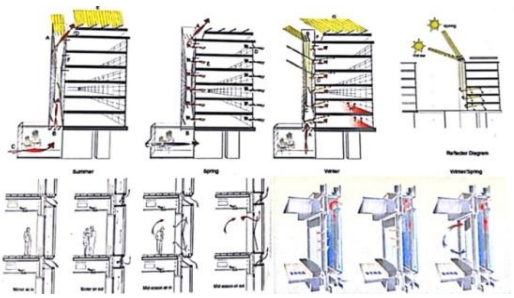
سادسا: المعالجات التكنولوجية الحديثة وملائمتها مع المشكلات الناتجة عن عناصر التغير المناخي:

٦-١ تصميم الواجهات الثنائية Dual Facade:

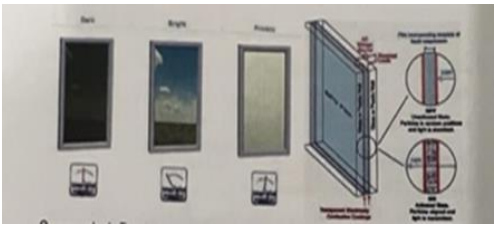
يعد تصميم الواجهات الثنائية من المعالجات الحديثة التي استطاع من خلالها المصمم المعماري تفادي المشاكل الناتجة عن شدة الإضاءة والحرارة مع تقليل الاعتماد على مصادر التهيئة للبيئة الداخلية غير الطبيعية مثل المكيفات والإضاءة غير الطبيعية وهي أحد مسببات الانبعاثات الحرارية المؤثرة سلباً على الغلاف الجوي، وتقوم فكرة الواجهات الثنائية على تقليل الطاقات الأساسية للفراغات من خلال التوافق الديناميكي والتكنولوجي – حيث يكون الغلاف الخارجي تفاعلي مع المتغيرات والغلاف الداخلي عازل للتغيرات الخارجية- مثل تغيرات الضوء والأحوال الجوية.



شكل توضيحي(٥) يبين تصميم واجهة مزدوجة وأليات المعالجة الحرارية بها



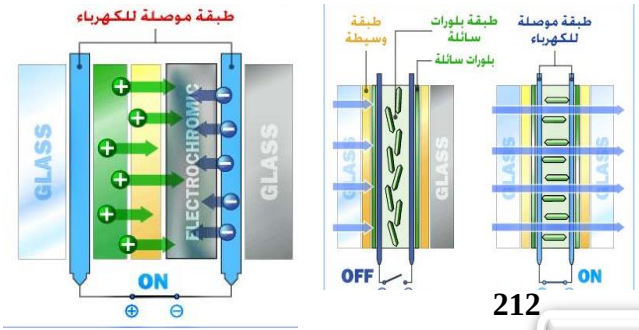
شكل توضيحي(٦) يوضح فكرة عمل الواجهات الثنائية الطبقات ودخول وخروج الهواء من داخلها



شكل توضيحي(٧) يوضح آليات عمل الجسيمات المعلقة Suspended Particle بتقنية الزجاج الذكي(النانو تكنولوجي) الموضحة بيمين الصورة وكيفية استخدامها كفواصل للفراغات للتحكم بدرجات إضاءة البيئة الداخلية ما بين شفافة أو نصف شفافة أو متوسطة.

٢-٦ النو افذ ذات التقنيات الحديثة Technological Windows:

ظهر مصطلح النوافذ التكنولوجية أو التفاعلية أو النوافذ الذكية كأحد أساليب المعالجات التكنولوجية الحديثة ضمن خصائص العمارة الإيكوتكنولوجية، وتتميز تلك النوافذ بخصائص تفاعلية تساعدها على الاستجابة للتغيرات البيئية الخارجية، مثل التحكم في شدة الضوء النافذ للفراغ الداخلي، كذلك الحرارة من خلال الزجاج فائق العزل الحراري. (شكل رقم ٧، ٨، ٩). www.glazette.com



شكل توضيحي رقم(٨) و(٩) يوضح طريقة تفاعل جسيمات النانو مع أشعة الشمس في حالتي الظل والنور

سابعاً: عناصر التصميم الداخلي المساعدة على تحقيق الراحة الحرارية ضمن معايير جودة البيئة الداخلية:

(٧-١) مفهوم الراحة الحرارية:

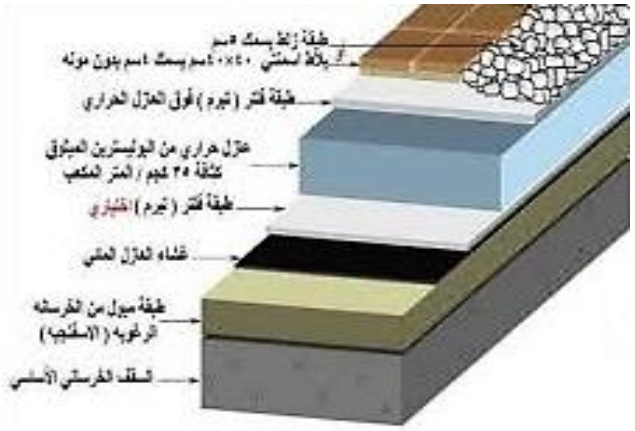
تعد الراحة الحرارية للبيئة الداخلية وفقاً لمعايير قياس المعهد الوطني الأمريكي للمقاييس ANSI ، هي معدل التوازن بين الحرارة المتولدة من جسم الإنسان والعناصر المكونة للفراغ الداخلي المحيط به، وأيضاً وفقاً لأداءه الوظيفي أثناء الحركة والسكون، وهو ما يطلق عليه أيضاً الاعتدال الحراري، وقد عرف واطسون الراحة الحرارية على أنها:" هي حالة عقلية يشعر معها الإنسان بالرضى عن ظروف البيئة المحيطة"-Climatic-Design-Energy-Efficient-Principles-Practices/dp/0070684782

وللوصول لأفضل معدلات الراحة الحرارية للفراغ الداخلي، يجب تحقيق التوازن بين التصميم المعماري المعد لمواجهة الطبيعة المناخية الخاصة بموقع التصميم، وبين الإمكانيات المناسبة لمعالجات عناصر التصميم الداخلي للفراغ ، وذلك باستخدام سائل العزل الحراري المناسبة مع الاستفادة من التقنيات الحديثة في المعالجات مثل تقنية النانو التي تعمل على تحسين جودة البيئة الداخلية وتقليل مصادر الطاقة المستخدمة.

(٧-٢) معالجة الأسقف خارجياً وداخليا:

تعد الأسقف ذات أهمية كبيرة في تحقيق التوازن الحراري الداخلي، إذ يستقبل السقف أشعة الشمس المسلطة طوال النهار و من ثم يقوم بنقله إلى الفراغات الداخلية ، و لمعالجة السقف كحل معماري اولاً قبل حلول التصميم الداخلي لتحقيق الراحة الحرارية، وتعد مرحلة العزل الخارجي هي من أهم المراحل الأولية لتحقيق العزل الحراري ومعالجات الحفاظ على حرارة الفراغ الداخلي - كما هو موضح بالشكل رقم (١٠)- مع إمكانية استخدام السقف المزدوج في بعض الأحيان واستخدام بعض المواد العازلة كالزجاج الليفي والطوب الخفيف لعزل الحرارة التي يمتصها السقف، وفي بعض الدول يتم استخدام الأسقف المائلة والجمالونية كحلول معمارية خارجية مساعدة للتصميم الداخلي التي لها مميزات منها ارتفاع جزء من المساحة الداخلية مما يسمح بتحرك الهواء الساخن إلى أعلى و أيضا الزيادة في

مساحة السقف مما يؤدي إلى توزيع شدة أشعة الشمس فوق مساحة أكبر فيقلل متوسط الزيادة في حرارة السقف ، وكذلك تصميم الأسقف التي تكون على الشكل النصف اسطواني أو الأسقف المقببة والتي تساعد على زيادة نسبة تقليل الحرارة أطول وقت من النهار، حيث تزيد من سرعة الهواء المار فوق منحنيات السطح مما يزيد من فاعلية رياح التبريد في خفض درجة حرارتها.

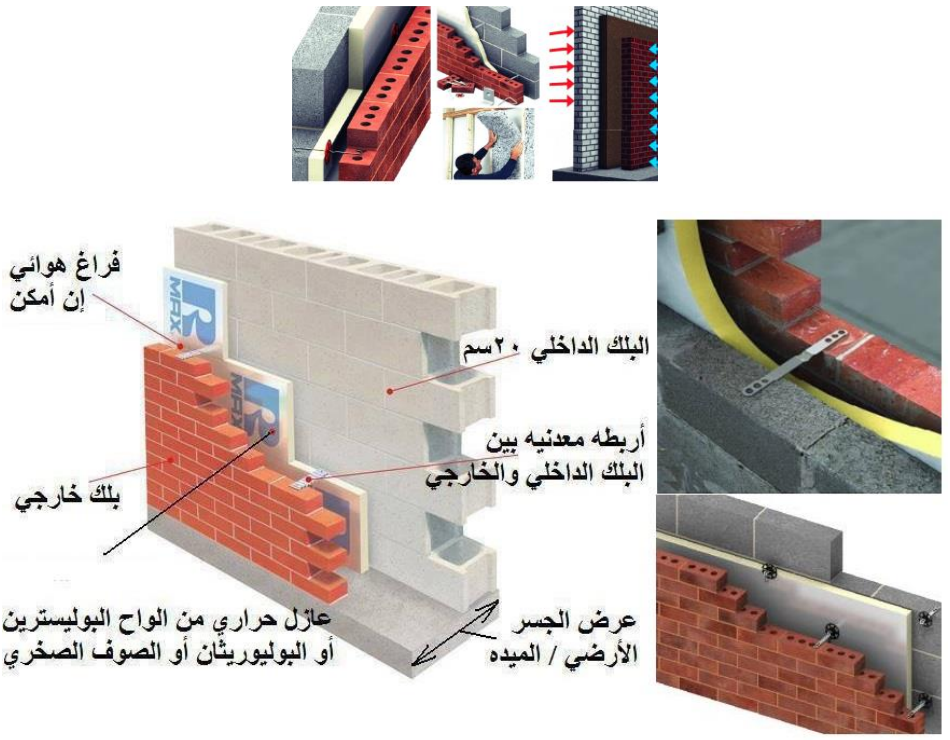


شكل توضيحي رقم(١٠) يوضح مراحل العزل الخارجي للأسقف لتقليل معدل الحرارة الداخلية

(٣-٧) معالجة الحوائط داخليا وخارجيا:

تعد الحوائط منفذاً رئيسياً لتسريب الحرارة من الخارج إلى الداخل، وذلك نتيجة استخدام خامات خاطئة وغير متناسبة مع درجات الحرارة. فعند استخدام خامات صحيحة وعوازل مناسبة يساعد على تحقيق الراحة الحرارية للفراغ و التقليل من استهلاك الطاقة مصادر الطاقة، وأشهر الخامات المناسبة لعزل الحراري هي الفوم أو الصوف الزجاجي، وألواح البوليوريثان او البوليسترين – كما هو موضح بشكل رقم(١١)

يتبع أيضاً تنفيذ النوافذ من الألوميتال مع عزل وسد الفتحات المحيطة بالإطار باستخدام بوليثين، بحيث لا يتم تسريب الأمطار، وهو مقاوم مناسب للرياح والأتربة. ويفضل عمل زجاج مزدوج، والذي يساعد على خلق عزل جيد و تقليل الحرارة المتسربة عبر النافذة بنسبة ٥٠٪. أيضاً مع مراعاة استخدام خامات الستائر المناسبة فهي تساهم أيضاً في عمل عازل إضافي.



شكل توضيحي رقم(١١) يوضح إحدى آليات عزل الحوائط

(٧-٣-١) معالجات الحوائط الداخلية بتقنية النانو: تعتمد فكرة تطبيق تكنولوجيا النانو فى الدهانات على تكثيف الأبخرة الكيميائية، ليتم تكوين طبقة مرتبطة بالمادة الأساسية؛ للحصول على سطح يحتوى على الحماية المطلوبة أوالخواص الوظيفية المحددة. وبالتالي تحقيق أقصى استفادة من الدهانات.

(٧-٣-٢) الخصائص التي تضيفها دهانات النانو للمواد: تمتاز تقنية النانو بالعديد من الخصائص المتعلقة بوظيفيتها ومنها **خصائص حرارية** : مثل العزل الحراري ومقاومة الحرارة والحماية من الأشعة فوق البنفسجية و**خصائص بصرية** : مثل مضادات الانعكاس والتي تدخل في صناعة (الخلايا الشمسية) بالإضافة إلى **خصائص ميكانيكية** :مثل مقاومة الأسطح للخدش، و**خصائص بيولوجية**: تعمل على مقاومة البكتيريا والملوثات وحماية الأسطح من التآكل أو الصدأ.

وهناك أنواع من دهانات النانو وفقاً لاستخدامها ووظيفة المجسات (sensors) المستخدمة بها ومنها على سبيل المثال :

١. دهانات النانو الحرارية: دهانات حرارية يتغير لونها بين ٣٠ درجة مئوية و ٣١ درجة مئوية، وفيها يكون اللون الأول للبداية هو اللون البارد ثم بارتفاع درجة الحرارة يتحول الى لون دافيء – (شكل رقم ١٢).
٢. دهان النانو خشب Nanowood : وهو معالج للأسطح الخشبية ويمكن استخدامه لدهان تجاليد الحوائط الخشبية، وهو دهان متعدد الوظائف حيث يعتمد بشكل رئيسي على استخدام الماء المالح وهو معالج خصيصاً للأسطح الخشبية لمقاومة الماء والدهون، كما أنه يضيف طبقة كيميائية عالية الكثافة ترتبط ارتباطاً تاماً بألياف الخشب مما يوفر حماية قوية ضد الظروف المناخية والبكتيرية والرطوبة.

شكل رقم (١٢) يوضح التغير اللوني لدهانات النانو عن تغير درجة الحرارة

٤-٧ معالجة الأرضيات:

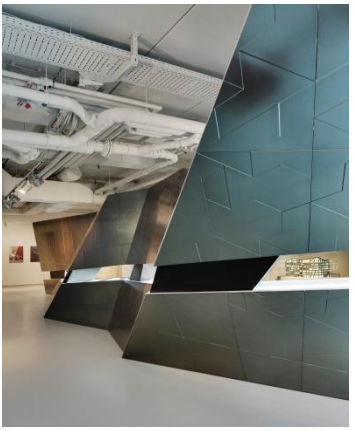
يتوقف الاستخدام الأمثل لخامات الأرضيات المحققة للراحة الحرارية للفراخ الداخلي على نوع البيئة المحيطة إذا كانت باردة أو حارة وأيضاً على مستوى طابق التصميم في المبنى، فمثلاً: إذا كان التصميم الداخلي في دور أرضي فإن فرص تسريب الحرارة من الأرضيات عالية عن باقي الطوابق، ولذلك يتم عزل الأرضيات بالبيتومين أولاً ثم عمل عزل من الفوم أسفل الطبقة الاخيرة، ويتم اختيار الأرضيات الخشبية وأمتار الفلين المعالج أو الHDF لتحقيق التدفئة في البيئة الباردة، واستخدام أرضيات الرخام والبورسلين أو السيراميك في البيئات الحارة.

(٧_٥) نموذج توضيحي يمثل إتباع الإتجاهات المعمارية الحديثة وفقاً لمفهوم الإيكوتكنولوجي للتصميم السكني:-https://www.e-architect.com/berlin/chausseestrasse-building

مبنى (sapphire) ببرلين-ألمانيا للمعماري دانيال ليبسكيند - Daniel Libeskind:

صورة (١) توضح واجهة المبنى والذي يتبع الاتجاه اللابنائي في التصميم وقد تم معالجة واجهته بدهانات النانو الخارجية

صورة (٢) لأحد الشقق السكنية داخل المبنى والتي تساعد على انزلاق الأتربة وعاكسة للضوء والحرارة



صورتين (٣) و(٤) للتصميم الداخلي بأحد الشقق والهو بالمبنى وفي تم استخدام دهانات النانو و أيضاً في الأرضيات العاكسة

تحليل المبنى:

- المبنى مكون من ثمانية طوابق منشأة على مركز تجاري على مساحة ١٠٧٠٠٠ فدان وتم إنشاؤه في العام ٢٠١٥
- لا تقتصر الحداثة التصميمية للمبنى على الحواف الحادة والزوايا المجردة لسطحه فقط، بل أن واجهته المعدنية المعالجة بدهانات تقنية النانو ذاتية التنظيف وتنقية الهواء والعاكسة للضوء والحرارة المباشرة، بجانب النوافذ الزجاجية الذكية جعل منه نموذجاً مثاليا لعمارة الإيكوتكنولوجي، بجانب تحقيقه لحلول مواجهة للبيئة الخارجية المحيطة وأيضاً تحقيق معايير الراحة الحرارية وجودة البيئة الداخلية.
- يحتوي المبنى على العديد من المعالجات التصميمية التي ساعدت في توفر الإضاءة الطبيعية وتقليل استهلاك الطاقة عن طريق الإتصال لأطول مدة بضوء النهار الخارجي من خلال النوافذ بتصميمها تتصل بالبيئة المحيطة بالمبنى لتتكامل جوابه الجمالية والوظيفية

النتائج:

- الوعي بقضايا تغيرات المناخ وأثاره السلبية أصبح ضرورة ملحة لدى القائمين على مجال التصميم الداخلي لتقديم الحلول والمعالجات وتطوير سبل استخدام التكنولوجيا بما يتلائم مع معايير تحقيق الجودة للبيئة الداخلية للمسكن المعاصر.
- العلاقة بين النشاط الإنساني والتغيرات المناخية وتأثيرها على موارده البيئية هي علاقة تفاعلية فكلما زاد استخدامه لموارد الطاقة وزادت معدلات الهدم والإنشاء، زادت تباعاً معدلات التلوث والانبعاثات المؤثرة على طبيعة المناخ وزيادة معدلات الاحتباس الحراري مما يدعو إلى إيجاد الحلول للحفاظ على منظومة التوازن البيئي وهو أحد الأهداف لتحقيق التنمية المستدامة والحفاظ على الموارد للأجيال القادمة.
- اتجاه الإيكوتكنولوجي Eco-Technology Trend يسعى إلى الربط والملائمة بين التكنولوجيا الحديثة والبيئة المحيطة من خلال التوظيف الصحيح لكل منهم لتحقيق أفضل كفاءة لاستهلاك الطاقة دون استنزاف الموارد الطبيعية أو إلحاق الضرر بالبيئة المحيطة.

التوصيات :

- يجب على الكليات الخاصة بالتصميم التركيز ومتابعة قضايا المتغيرات المناخية وتنمية الفكر والوعي لدى المصمم الداخلي للدراسة وتقديم الحلول المتطورة من معالجات وتطوير لسبل استخدام الخامات المناسبة.
- يجب على المصمم الداخلي والمعماري التنسيق سوياً ووضع الآليات المناسبة منذ بداية التصميم لدراسة الاستخدام الأمثل للأساليب التكنولوجية بما يتناسب مع البيئة المحيطة بالمبنى، حتى يتسنى توفير أفضل معايير الجودة للبيئة الداخلية وفقاً لتطورات الظروف المناخية والبيئية.
- يجب أن تضع المؤسسات والشركات المحلية المنفذة لأعمال البناء من أولوياتها متابعة مستجدات الدراسات المتعلقة بالقضايا البيئية وعلى رأسها التغيرات المناخية، ومتابعة الحلول العالمية الممكن تطبيقها في أعمال البناء والتشييد الحالية لتحقيق أعلى جودة لكفائة البيئة الداخلية للمسكن المعاصر.

المراجع

المراجع العربية:

١. إسماعيل،عـــلا محمد سمير. (٢٠١٢). **استخدام تكنولوجيا النانو الخضراء فى تحقيق التصميم الداخلى المستدام،** المؤتمر الثاني لكلية الفنون التطبيقية (التصميم بين الابتكارية و الاستدامة - المحور الثالث: التكنولوجيا المتقدمة وتطوير المنتج)، جامعة حلوان، مصر.

٢. خلوصي، محمد ماجد. (٢٠٠٤). **الأبنية السكنية-التجارية-الإدارية** . (ط٣). دار قابس للطباعة والنشر.

٣. الزعفراني، عباس محمد. (٢٠٠٠). **التصميم المناخي للمنشآت المعمارية مدخل كمي لتقييم الأداء المناخي للغلاف الخارجي للمبنى وتفاعله مع محيطه العمراني،** رسالة دكتوراة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

٤. سليمان، ألفت عبد الغني.(٢٠٠٦). **منهجية التصميم المعماري والعمارة المستقبلية،** رسالة دكتوراة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة حلوان.

٥. السيد، أيمن سمير. (٢٠١٨). **تحقيق الراحة الحرارية مع ترشيد الطاقة إعتماداً على التصميم الجيد للغلاف الخارجي والمعالجات المناخية،** رسالة ماجستير،كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

٦. قنديل، مشيرة فريد.(٢٠١٩). **الاستفادة من اتجاه عمارة الإيكولوجي وأثرها على التصميم الداخلي المعاصر،** رسالة دكتوراة، قسم التصميم الداخلي والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

٧. ناجي، أحمد عبد الفتاح. (٢٠١٥). **التخطيط للتنمية الحضرية المستدامة نحو مدن مستدامة بدول العالم الثالث في ضوء متغيرات العصر**، (ط١).

٨. الورداني، حسام محمود. (٢٠١٠) **العمارة الخضراء وارتباطها بمفهوم التصميم الداخلي للفنادق البيئية في جمهورية مصر العربية.** رسالة دكتوراة، قسم التصميم الداخلي والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

المراجع الأجنبية:

1. A.D. Graafland, “Architecture, Technology and Design” , Digital Studio for Research in Design, University of Cambridge, 2012.
2. Catherine Slessor, “ Eco-tech: Sustainable Architecture and High Technology” , published by Thames and Hudson
3. Ltd-London, 2001.

المواقع الإلكترونية

1. https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/climate-changes
2. https://www.researchgate.net/publication/226973090_The_Energetic_Basis_for_Valuation_of_Ecosstem_Services
3. New smart windows darken in the sun—and generate electricity at the same time | Science | AAAShttps://www.e-architect.com/berlin/chausseestrasse-building

Climatic Changes and its Impact on the Design Elements that Achieve the Quality of the Internal Environment of the Contemporary Dwelling

Prof. Dr. Ahmed Ata
Professor of Interior Design, Interior Design and Furniture Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University
Prof. Dr. Hussen Kamel Nabwy
professor of Interior Design, Interior design Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University
Rania Mostafa Abdellatif
Interior Design at ministry of cultural

Abstract:

The world is currently undergoing to face the most important climate issues that have directly affected all sustainable development plans pursued by all countries at all levels. The field of design comes from the most prominent mechanisms of solutions and treatments to avoid these variables, especially interior design solutions for space, especially residential. Now a days, the technical development in all fields of science has become tools that put man in front of the choice between adhering to and adhering to the traditional model of housing in which he lives according to the customs and traditions from which he grew up or succumbing to new variables in the field of the modern model of housing in its organizational and technical form. Through this study, we develop a vision for the modern dwelling according to design criteria that prepare its current vocabulary, although it is a luxury field, but it will become one of the basics in contemporary design as necessary solutions in the design in the future to face these variables and phenomena.

Key words:

The climate changes; Indoor Environmental Quality; Eco technology architecture.