دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

| | |
|---|---|
| العنوان: | الاستدامة في العمارة السكنية على مستوى التصميم الداخلي |
| المصدر: | مجلة كلية الفنون والإعلام |
| الناشر: | جامعة مصراتة - كلية الفنون والإعلام |
| المؤلف الرئيسي: | الشامس، منى عبدالسلام |
| المجلد/العدد: | ع11 |
| محكمة: | نعم |
| التاريخ الميلادي: | 2021 |
| الشهر: | يونيو |
| الصفحات: | 9 - 43 |
| رقم MD: | 1166241 |
| نوع المحتوى: | بحوث ومقالات |
| اللغة: | Arabic |
| قواعد المعلومات: | HumanIndex |
| مواضيع: | العمارة المستدامة، الفن المعماري، العمارة السكنية، الفنون التشكيلية |
| رابط: | http://search.mandumah.com/Record/1166241 |

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

# الاستدامة في العمارة السكنية على مستوى التصميم الداخلي

منى عبد السلام الشامس
كلية الفنون والاعلام - جامعة طرابلس
monaalshmis@yahoo.com

نشر الكترونياً على موقع المجلة بتاريخ2021/2/3

**الملخص:**

إن توفير بيئة سليمة لأجيال المستقبل من أهم العوامل التي لابد أن يهتم بها التصميم الداخلي والمعماري والعمراني، وبالتركيز على مجال التصميم الداخلي يمكن التغلب على جزء كبير من مشاكل العمارة ومنها على سبيل المثال استهلاك الطاقة داخل المباني بالاستعانة بالطرق التصميمية الحديثة الواعية لأهمية الحفاظ على البيئة، حيث يكون المبنى جزء من البيئة وليس عبء عليها، بالإضافة إلى الترشيد في استهلاك الموارد بما فيها المواد والمياه، وأن يحقق التصميم الأثر الكبير في التقليص من الانبعاثات الضارة في المباني وخاصة السكنية التي يقضي فيها الإنسان الجزء الأكبر من حياته، وبالتالي المحافظة على صحته وصحة المجتمع.

وتوفر الاستدامة وفق مبادئها العديد من المعالجات البيئية للمبنى السكني بحيث يكون مكاناً يحقق الراحة لقاطنيه حاضراً ومستقبلاً من خلال بعض المعايير الإرشادية التي يمكن أن يتّبعها المصمم سواء على مستوى العمارة أو التصميم الداخلي، فالتوجهات المستقبلية تتعامل مع المسكن بوصفه وحدة ضمن تجمعات سكانية متكاملة تحقق مفهوم المجتمع المستدام.

**كلمات مفتاحية:** الاستدامة – التصميم الداخلي المستدام– العمارة المستدامة.

## Abstract:

Providing a healthy environment for future generations is one of the most important factors that the interior, architectural and urban

design should be concerned with, and by focusing on the interior field, a large part of energy consumption inside buildings can be overcome with the help of modern design methods that are aware of the importance of preserving the environment, as the building is part of the environment and not A burden on it, in addition to rationalizing the consumption of resources, including materials and water, and for the design to achieve a significant impact in reducing harmful emissions in buildings, especially residential ones in which people spend the largest part of their life, and thus maintain health and community health, and provide sustainability according to many principles Environmental treatments for a residential building so that it becomes a place that achieves comfort for its residents, present and future, through some guiding standards that the designer can follow, whether at the level of architecture or interior design, as future directions deal with the house as a unit within integrated population groups that achieve the concept of a sustainable society.
**Keywords:** Sustainability, Sustainable Interior design, Sustainable architecture.

**المقدمة:**

يعبر مصطلح التصميم المستدام على مفهوم التصميم مع الطبيعة، وأن يتم هذا التصميم بطرق مسؤولة بيئياً، حيث أن للعمارة دور مهم في بقاء الأنظمة العالمية الإلزامية حية على كوكب الأرض نتيجة لدورها المركزي داخل مكونات البيئة بما فيها من عمارة وتخطيط وتصميم داخلي وخارجي وما إلى ذلك من نتائج العمارة، فالتصميم ما هو إلا وسيلة للوقاية من الشمس وتقلبات المناخ وتوفير بيئة مريحة للمستخدمين، ولأن العمارة السكنية تشكل غالبية النسيج الحضري للمدن، ويعتبر المسكن الملاذ والملجأ الذي يحتوي الإنسان بمختلف أنشطته طول فترة حياته، ونظراً لتأثر البيئة السكنية في بلادنا بالمعطيات المادية التي فرضتها متطلبات العصر السريعة، الذي أدى بدوره إلى غياب الجوانب الروحية التي سادت مفردات العمارة المحلية، ولأن تخصص

التصميم الداخلي من أهم التخصصات المرتبطة والمؤثرة في الحياة الإنسانية بما فيها تصميم المسكن كونه "عملية ابتكارية وإبداعية يسير على هداها المصمم لخلق شيء جديد وإيجاد حلول لكافة المشاكل في الفراغ الداخلي، وهنا يكون على مرحلتين الأولى ابتكارية إبداعية تتمثل في مرحلة التخيل، والثانية تنفيذية تشمل تحويل الأفكار الناتجة عن الخيال إلى حقيقة"[1] لذا وجب الحرص على إيجاد حلول ترصد ما سبق من منظور تحليلي بغية صياغة الأسباب الحقيقية لما آلت إليه الأمور كخطوة لطرح مناهج يتم تناولها بمفهوم يحاول الوصول بالإنسان إلى مستقبل أكثر أمناً عن ما هو موجود الأن في ظل المفاهيم السابقة للعمارة التي تم التغافل فيها بقصد أو بدون قصد عن بعض الجوانب الهامة في مجالات التصميم والإنشاء، ومنها قضايا الاهتمام بالبيئة ومكوناتها.

في العقود الأخيرة وكرد فعل لما سبق ذكره كان لبعض الرواد في مجالات العمارة والتصميم الحظ أن يحملوا رسائل مهمة لها علاقة بمفاهيم مثل: (التصميم الأخضر- التصميم البيئي- عمارة المناخ- العمارة الإيكولوجية ...إلخ) لينبثق عنها في النهاية مفهوم أكثر حداثة وشمولية وهو مفهوم: الاستدامة.

إن الاستدامة كمفهوم تمت الدعوة إليها والتمهيد لها كنوع من إيجاد الحلول للأخطاء التي انتهت لها عمليات التنمية في شتى المجالات عامةً ومنها التنمية العمرانية، وهو ما سيتم التعرف عليه في هذا البحث.

حيث يهدف إلى إيجاد استراتيجيات مختصرة يمكن أن تساهم في تحقيق مبدأ الاستدامة على مستوى التصميم الداخلي للبيئة السكنية في مجتمعنا، وذلك عن طريق تصميم فضاءات تضمن كفاءة مستمرة في استخدامات الطاقة والعلاقات

بين المساحات المستخدمة، ومسارات الحركة، وتشكيل المبنى، والنظم الميكانيكية وتكنولوجيا البناء، بالإضافة إلى ربط الفضاء الحضري للموقع مع ما يحيط به من خدمات جديدة يمكن إضافتها فضلاً عن الخدمات الأساسية التي من الضروري العمل على صيانتها وإعادة تأهيلها، والتي يمكن من خلالها الوصول إلى مباني سكنية مستدامة بأقل تكلفة ودون المساس باحتياجات الإنسان في الفراغ من الناحية الإنسانية والفيزيائية، حيث تركز معظم الطروحات الحديثة على أهمية التصميم للإنسان وخاصة في بيئتي السكن والعمل.

**إشكالية البحث:**

تكمن مشكلة البحث في أنه وبالرغم من استمرار الاستهلاك الكبير للطاقة وقلة كفاءة المباني السكنية الموجودة حالياً في مجملها من الناحية الوظيفية والاقتصادية والإنسانية، فقد لاحظت الباحثة قلة وجود اهتمام بتطبيق معايير التصميم المستدام في بلادنا، وأيضاً ضعف الاهتمام بدراسة كفاءة المباني في استخدام الطاقة والموارد خاصة في الظروف التي نعيشها حاليا من انقطاع للكهرباء وقلة في الموارد المتاحة محلياً.

وعليه فإن البحث يستعرض بعض الاستراتيجيات الموفرة للطاقة التي يفترض الاستعانة بها في تصميم البيئات السكنية والمرتبطة أساساً بالعمارة المستدامة، ويهدف البحث من ذلك إلى الخروج بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات التي تمكن من تحقيق مباني صديقة للبيئة قليلة الاستهلاك للطاقة تراعي احتياجات الإنسان في المجتمع الليبي.

**ومن هذه المشكلة تفترض الباحثة أن:**

– المباني المستدامة مباني ذات كفاءة عالية تعمل على تقليل التأثيرات السلبية على البيئة وصحة الإنسان، ومصممة لتكون اقتصادية في استهلاك الطاقة.

**أهداف البحث:**

يهدف البحث إلى التعريف بمفهوم الاستدامة في مجال التصميم الداخلي، وإمكانية تطبيق مبادئها في العمارة السكنية بالتركيز على المسكن المستدام المتوافق مع البيئة الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية وفق معايير معينة في التصميم سيتم تناولها لاحقاً.

**المنهجية:**

وفقاً لما تقدم فقد اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لبناء إطار نظري يتضمن المفاهيم المتعلقة بمشكلة البحث وأهدافه منها مفهومي الاستدامة والتصميم المستدام ومبادئه، وصولاً إلى بناء معايير إرشادية تساعد المصممين في الوصول بالعمارة السكنية إلى نطاق الاستدامة على مستوى التصميم الداخلي.

**مفهوم التنمية المستدامة:**

تعرف (الاستدامة) على أنها مفهوم ينطلق من نظرية إنسانية تدعو إلى الاهتمام بمستقبل الإنسان، ومن ثمّ الحفاظ على البيئة التي تعطي الاستمرارية للإنسانية بهدف إنجاز الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وبالتالي تعزيز الحياة بالطريقة التي تسمح للأخرين بسد احتياجاتهم في الحاضر والمستقبل[2].

وقد أصبحت فكرة حقوق الاستدامة منذ العام 1980 مرتبطة على نحو متزايد بإدماج الميادين الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، فقد نصت اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية (Commission Word on Environment and

(Development (لجنة برونتلاند) في العام 1989 على تعريف الاستدامة بأنها "تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها"[3].

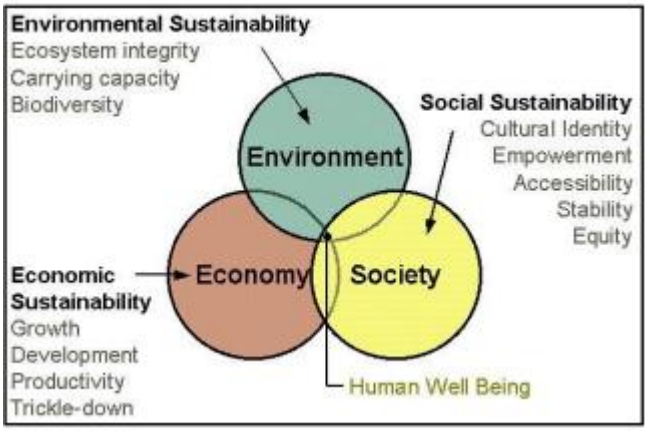
أيضاً هي التنمية التي تحقق جودة نوعية الحياة البشرية في اطار مدى تحمل النظم البيئية[4].

وتتضمن التنمية المستدامة أبعاداً متعددة ومتداخلة بالتركيز على معالجتها، ويمكن إحراز تقدم ملموس في تحقيق أهداف الاستدامة ضمن ثلاثة أبعاد حاسمة متفاعلة مع بعضها البعض موضحة في الشكل (1) وهي[5]:

- الاستدامة البيئية: وتعني (تقليل الفاقد، تقليل الانبعاثات الضارة إلى البيئة، تقليل المؤثرات السلبية على صحة الإنسان، الاتجاه إلى المواد الخام المتجددة، التخلص من المواد السامة).

- الاستدامة الاجتماعية: وتعني (توفير الصحة والأمان لنطاق العمل، دراسة التأثيرات على المجتمعات المحلية وجودة الحياة، الاهتمام بالعجزة وذوي الاحتياجات الخاصة ومن لا مأوى لهم).

- الاستدامة الاقتصادية: وتعني (فتح أسواق وفرص جديدة أمام نمو المبيعات، تقليل التكلفة من خلال تحسين الكفاءة والاستهلاك الأقل للطاقة والمواد الخام، البحث في إنتاج قيم مضافة لاستمرار النمو الاقتصادي).




شكل رقم (1) الأبعاد الرئيسية للاستدامة[6].

**مفهوم التصميم المستدام:**

يكتب (McLennan) في فلسفة التصميم المستدام "إن التصميم المستدام الناجح يتطلب تحولاً في التفكير حول الوضع الراهن وكيفية وضع الأمور معاً، وكيفية عملها بشكل متناغم، وإذا كان لابد من وضع اسم واحد لعملية التصميم المستدام فسيكون التصميم الشمولي"[7] .

ويستعمل مصطلح التصميم المستدام لغرض وصف الحركة المرتبطة بالتصميم المعماري ذو الاهتمام بكل ما يتعلق بالبيئة، حيث تصف العمارة المستدامة الحقيقة القائلة بأننا نحصل على ما نحتاج من الكون، وهذا الإدراك يجبرنا على الاهتمام والتنظيم في استعمال ما نحصل عليه، يقول المعماري الأمريكي (James Steele) في كتابه العمارة الخضراء "الاستدامة تتطلب توظيف المهارات التي يستعملها المعماري بشكل أفضل كالتحليل، المقارنة، التأليف، الاستنتاج، وهي تقود إلى الخيارات الجمالية التي لها أساس في الحقيقية بدلاً من الأنماط التشكيلية"[8].

وتنطلق فكرة العمران البيئي المستدام من إن الإنسان يمثل محور العلاقة بين البيئة – الاقتصاد – الاجتماع، لأن تأثير النشاط الإنساني على البيئة له أبعاد اقتصادية واجتماعية واضحة تهدف في البداية والنهاية للتخلص من المباني غير الملائمة للبيئة على الإنسان، كما يرتبط مفهوم البيت المستدام بتقليل استخدام أنواع الطاقة غير المتجددة، والتكامل مع الطبيعة والموقع وتقليل استخدام المواد ذات الأثر السميّ واستبدالها بمواد طبيعة ذات أداء وظيفي مشابه أو أفضل.

من خلال ما سبق يمكن تعريف البناء المستدام بانه بناء ذو اقل تأثير على البيئة الطبيعية المحيطة متضمناً جودة الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي من خلال الاستخدام الواعي للمصادر الطبيعية وإدارة المبنى بصورة تساهم في توفير الطاقة وخفض استهلاكها الأمر الذي يؤدي بالتالي إلى توفير المصادر الغير متجددة للطاقة، وعلى هذا الأساس يمكننا تحديد خمس نقاط أساسية للبناء المستدام تشمل[9]:

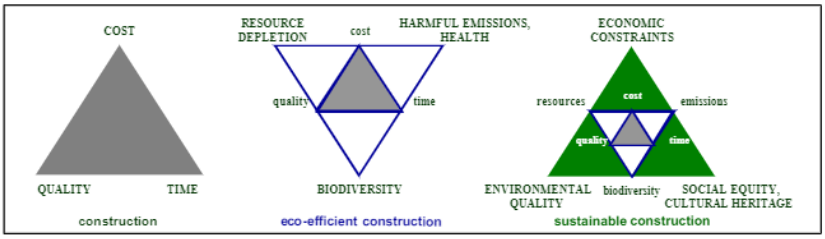
1- كفاءة مصادر الطاقة المعتمد عليها المبنى.

2- كفاءة استهلاك الطاقة للمبنى.

3- الحد من التلوث والتوافق مع البيئة المحيطة.

4- استخدام الأنظمة البيئية المتكاملة.

ويمكن استعراض الفرق بين المفاهيم القديمة في البناء من ناحية و فكرة البناء الكفء بيئياً من ناحية أخرى ومنها إلى البناء المستدام من خلال الشكل (2) والذي يتم فيه تجاوز العلاقة بين التكلفة والوقت والجودة إلى المحددات الاقتصادية ككل بالإضافة إلى مثيلاتها البيئية والاجتماعية.




شكل رقم (2) تطور مفاهيم البناء المستدام[10].

**المبادئ العامة للتصميم المستدام:**

توجه المصممون الذين يهتمون بالبيئة والحفاظ عليها في تصميماتهم إلى استخدام أحد ثلاث توجهات للتعامل مع البيئة الطبيعية في إنتاج العمران الملائم لمستخدميه وهى:

1- استخدام خامات ومواد بناء من الطبيعية مثل الطين والتربة والأخشاب وغيرها.

2- توظيف التقنية العالية في إنشاء العمران مع مراعاة الظروف المناخية وتوفير إمكانيات التدوير (Recycling) أو إعادة الاستخدام (Reuse).

3- توظيف الطاقات المتجددة بشكل إيجابي.

والملاحظ إن كلاً من التوجهات الثلاث تتبنى عدة مبادئ تهدف إلى إنشاء عمران صديق للبيئة يستخدم أقل قدر ممكن من الطاقة ويحافظ على مصادرها الطبيعية ويسبب أقل قدر_أيضا_ من التلوث للبيئة الطبيعية وأهم هذه المبادئ[11]:

1. **حفظ الطاقة والمياه والمواد (ترشيد الموارد):**

وذلك عن طريق التخطيط الواعي لاستخدامات الطاقة وترشيد الموارد الذي يُعنى بتقليل استهلاكها وإعادة الاستخدام، وتدوير الموارد الطبيعية.

**2. التصميم وفق دورة حياة للمبنى:**

مبدأ التصميم وفق دورة حياة المبنى يوفر منهجية لتحليل عملية البناء بجميع مراحلها (التصميم – الانشاء– التشغيل– الصيانة) وتأثيرها على البيئة.

**3. التصميم الإنساني:**

يجب أن يأخذ التصميم المستدام في الاعتبار مجموعة كبيرة من الثقافات والأعراق والأديان وعادات الناس مستخدمي البيئة المبنية، أي تفهم البيئة الاجتماعية والاقتصادية، لتتحقق ملائمة البناء للبيئة المحلية، وتلبية احتياجات المستخدمين وتحقيق راحتهم، كما يشمل حفظ كل المصادر الطبيعية الطبوغرافية الموجودة والتصميم الحضري وتخطيط الموقع.

**قياس الاستدامة (Sustainability measurement):**

مصطلح جديد يدل على القياسات الكمية التي تستخدم أساساً لإدارة الاستدامة، والتي تشمل الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، سواء على الصعيد الفردي أو في أشكال التجمعات المختلفة، ويمكن أن تطبق على جميع المستويات من العالمي إلى المحلي[12].

يمكن اعتبار قياس الاستدامة من المنظور البيئي هو مقارنة أو موازنة الهيئة الكمية لإدارة الموارد بالطلب على النظم الطبيعية، فكلما زاد الطلب الكمي على الموارد البيئية – خاصةً الغير متجددة التي تحدث خللاً في النظم البيئية – قلت نسبة الاستدامة، أي أن العلاقة بين استخدام الموارد البيئية الغير متجددة و الاستدامة دائم علاقة عكسية.

**استدامة المسكن:**

يعتبر المسكن التجسيد الحقيقي لخصائص المجتمعات الإنسانية لاتصاله المباشر بحاجات الإنسان ومتطلباته، فهو وحدة اجتماعية لا ينفصل

فيها البناء عن الأسرة التي تقيم فيه، وهو تعبير عن ثقافة وعادات وتقاليد شاغليه، وحيث إن الحاجات الإنسانية الأساسية يجمع بينها ترابط وثيق، فلن يصبح في الإمكان توفير المأوى الأساسي إذا لم نأخذ بعين الاعتبار إشباع الحاجات الأساسية الأخرى التي تحمينا من كافة الظروف والمخاطر المحيطة، كما يمثل المسكن الحيز المناسب لإداء الأنشطة المعيشية والاجتماعية الخاصة بالأفراد والمكان الذي يشعر فيه الإنسان بالخصوصية والانتماء وحرية التعبير عن ثقافته ومعتقداته وعاداته وتقاليده وقيمه، وبالتالي التجسيد الحقيقي لخصائص المجتمع الإنسانية[13].

و تتنوع الاحتياجات الأساسية للإنسان وتتدرج في مستوياتها على حسب ثقافة الفرد ونشأته ومستواه الاجتماعي وتكوينه الأسري[14]. وتنشأ هذه الاحتياجات نتيجة وجود تفاعل بين الإنسان والبيئة المحيطة به والتي يؤثر فيها ويتأثر بها سواء كانت هذه البيئة طبيعية أو صناعية.

وقد رُتبت احتياجات الإنسان في مسكنه حسب الأهمية كما يلي[15]:

- الاحتياجات الحيوية المعيشية ( طعام – شراب – راحة – ألخ).
- احتياجات الأمن والأمان ( استقرار – خصوصية).
- احتياجات اجتماعية ( انتماء – مشاركة).
- احتياجات إشباع الثقة بالنفس وتحقيق الذات.

ومع ارتقاء ثقافة المجتمع يصبح المطلوب من المسكن توفير ما هو أكثر من الحماية من الظروف المناخية، فالشعور بالراحة في الفراغ إحتياج فسيولوجي أساسي للإنسان يمثل الابتعاد عنه لفترة طويلة خطراً على الصحة وعلى الحياة، حيث يؤثر سلباً على الشعور بالأمان، والذي بدوره يؤثر على العلاقات

الاجتماعية، وهنا نرى إن عدم الشعور بالراحة، ومنها الراحة الحرارية، يمثل أخطاراً على الفرد تتعدى مشاكله الفسيولوجية إلى علاقاته الاجتماعية.

ويمكن تعريف المسكن المستدام بأنه المسكن الذي يلبي الاحتياجات الحقيقية للساكنين في الوقت الحاضر بشكل كفء في استخدام الموارد بما يحقق بيئة أمنة ومريحة وصديقة للبيئة، وتصميم هذا المسكن يعني أيضاً تحمل المسؤولية تجاه استدامة المواد بما يسمح للأجيال القادمة لأن يكون لها الحق في سكن صحي لائق يلبي احتياجاتهم الفيزيائية والنفسية.

مما سبق تتضح أهمية السكن بالنسبة للإنسان والمجتمع وأهمية توفير أنواع الراحة له، على أن لا تكون هذه الراحة على حساب استهلاك الطاقة والتأثير السلبي على البيئة.

**استدامة المسكن على مستوى التصميم الداخلي:**

أشارت دراسة (RFQ)[16] بأن التصميم المستدام ليس أسلوب أو نمط لبناء جديد بل يمثل ثورة في كيفية التفكير بتصميم وبناء وتشغيل الأبنية بشكل عفوي، وركزت هذه الدراسة على فلسفة التصميم المستدام من خلال التنسيق بين الفضاءات المفتوحة والمشاهد الطبيعية والبيئة المحيطة عن طريق استهلاك أقل للطاقة، وحفظ المواد والمصادر الطبيعية وتحسين نوعية البيئة الداخلية، مع الحفاظ على مصادر المياه الداخلية والخارجية[17].

حيث يهدف التصميم الداخلي المستدام إلى إيجاد إدارة تعتمد على كفاءة استخدام الموارد البيئية بأسلوب يقنن الأثار السلبية على الفراغات الداخلية من خلال كفاءة استخدام الطاقة والموارد، كما يُحقق كفاءة مستمرة في العلاقات بين المساحات المستخدمة ومسارات الحركة داخل الفراغات، بالإضافة إلى التشكيل، والنظم الميكانيكية والتكنولوجيا المستخدمة[18] مع الاهتمام بالجماليات

التقليدية (الحجوم، النسب، المقاييس، الملمس، الظل والضوء ..الخ) بتكاليف طويلة المدى بيئياً واقتصاديا وبشرياً.

وهنا سيتم استعراض مجموعة من المعايير التي تتفق مع مبادئ الاستدامة والتي يمكن العمل عليها من أجل تصميم سكن مستدام، متضمنة العديد من النقاط الهندسية ونظم اختيار المواد والتصميم الإنساني الذي أهملته معظم الدراسات في مجال التصميم المستدام سابقاً.

**المعايير الارشادية للتصميم الداخلي المستدام:**

للتأكد من أن التصميم الداخلي يُحقق الاستدامة، ويتوافق مع مبادئها وأفكارها حددت الباحثة المعايير التالية:

**أولاً: معايير لها علاقة بمبدأ دراسة الموقع وكفاءة استهلاك الموارد:**

وتشمل بعض المعايير الهندسية الهامة التي تتضمن:

1. **شكل الوحدة السكنية:**

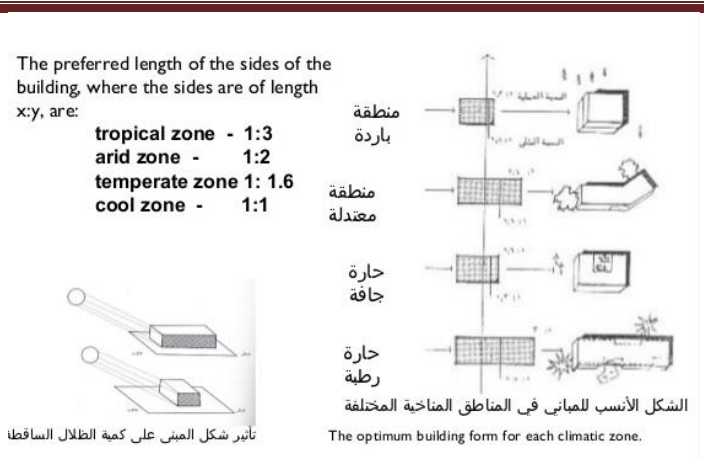
يمثل القطاع السكني نسبة كبيرة من إجمالي استهلاك الطاقة في أي دولة في العالم الآن، وذلك لاعتماد المباني اعتمادا كلياً على تحقيق الراحة الحرارية بواسطة الوسائل الميكانيكية المستهلكة للطاقة لذا يجب مراعاة تصميم الكتلة البنائية للمسكن بطريقة تضمن الحصول على أقل مسطح جدران وأسطح خارجية معرضة للإشعاع الشمسي في المناطق الحارة للحصول على أقل تعرض لأشعة الشمس والحد من زيادة المعالجات الأخرى المستخدمة للحماية منها[19]، وللوصول الى ذلك يجب دراسة العلاقة بين الجدران الخارجية وحجم الفراغ من خلال المعاملات الآتية:

- المعامل الأول: طول الجدران الخارجية المعرضة لأشعة الشمس (SVR) وهو علاقة بين المسطح الكلي للمبنى مقسوماً على الحجم الكلي.
- المعامل الثاني: هو (SFAR) وهو العلاقة بين المسطح الخارجي مقسوماً على المسطح الداخلي الكلي.

كما توصلت بعض الدراسات إلى أن الشكل الأمثل لمسقط المبنى هي الأشكال الأكثر مركزية مثل الدائرة والمربع، حيث الاسطح المعرضة للإشعاع الشمسي أقل ما يمكن، ومع خلخلة الكتلة وعمل فناء داخلي مثلاً تزداد مرونة التصميم، ومنه وجد أن النسبة المثلى لاستطالة المسقط في المناطق الحارة الجافة المناسبة هي (1: 1.3)، ويمكن زيادة هذه النسبة الى (1: 1.6) على كل من المحور الشرقي والغربي، الشكل رقم (3).

كذلك يؤثر على كمية الإشعاع الواصل علاقة المبنى بالمباني المجاورة، فالشكل المكعب من المبنى المنفرد في الموقع يكتسب الحرارة المحيطة من خلال خمسة أوجه، أما إذا تلاصقت هذه المباني او تقاربت فإن الأسطح المعرضة للاكتساب الحراري سوف تقل[20] وتقلل من الاكتساب الحراري، وبالتالي يمكن توفير استهلاك الطاقة داخل المبنى من خلال:

- تقليل مسطح المبنى مما يساعد على ترشيد الطاقة المستهلكة سواء في التبريد او التدفئة.
- تقليل عمق المسقط الأفقي لتوفير التهوية والإضاءة الطبيعية.
- اختيار أماكن الفراغات الداخلية بشكل جيد للاستفادة من اتجاه الرياح السائدة.




**شكل (3) الشكل المناسب للمباني في المناطق المناخية المختلفة[21].**

## 2. توجيه الوحدة السكنية:

يلعب التوجيه العام للمبنى دوراً مؤثراً في استهلاك الطاقة من حيث تأثيره على الراحة الحرارية والتهوية بالإضافة للإضاءة الطبيعية المهمة جداً في مجال التصميم المستدام، وعليه فإن التوجيه في الاتجاه الأمثل يحقق هذه الأهداف ويؤثر تأثيراً إيجابياً في توفير الطاقة المستهلكة التي تفرضها الحاجة إلى تبريد أو تدفئة المبنى. ويوضح الجدول رقم (1) التوجيه المفضل والعكس خلال فصلي الصيف والشتاء بالنسبة للمدن الواقعة عند خط عرض (32°) كمثال.

| التوجيه / الفراغ | شمال | شمال شرق | شرق | جنوب شرق | جنوب | جنوب غرب | غرب | شمال غرب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| غرف النوم | √ | √ | √ | √ | | | | √ |
| الحمامات | | | √ | √ | √ | √ | | |
| المطبخ | | | √ | √ | √ | | | |
| غرفة الطعام | √ | | √ | √ | | √ | √ | √ |
| المعيشة | | | | √ | | | | |
| معيشة عائلية | √ | | | | | | | √ |
| المغسلة | | | | √ | √ | √ | √ | |
| ورشة | | | | √ | √ | √ | √ | |
| مخزن | | | | √ | √ | √ | √ | |
| جراج | | | | √ | √ | √ | √ | |
| مدخل | | | | √ | √ | √ | √ | |
| فراغ خارجي | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

**جدول رقم (1) الاتجاهات المقترحة للفراغات الداخلية[22].**

وتتباين أهمية التوجيه ودرجة تأثيره على الأداء الحراري للوحدة السكنية على عدة عوامل أهمها:

– الشكل الهندسي: حيث أن الشكل المربع أو القريب من المربع يتأثر بصورة أقل من الأشكال المستطيلة عند تغيير التوجيه.

– طبيعة مواد البناء.

– حجم الفتحات.

– الموقع النسبي للمبنى من الأبنية المجاورة: فكلما كانت الأبنية أكثر تقارباً (نسيج متضام) كلما قلت أهمية التوجيه.

– اللون: كلما كان لون الجدران الخارجية أبيض أو فاتح مع قدر كاف من الممانعة الحرارية وتكون النوافذ مضللة بشكل جيد فإن تغير التوجيه لن يكون له أهمية تذكر على الحرارة الداخلية للوحدة السكنية.

**3. تصميم الغلاف الخارجي:**

يمكن تعريف غلاف المبنى بأنه الجزء الفاصل بين البيئة الداخلية والخارجية سواء كانت أسقف أو جدران، ويقوم بحماية المبني ومستخدميه وتنظيم البيئة الداخلية، كما يمثل المحور الرئيسي لجميع عمليات التبادل والانتقال الحراري باعتباره عازلاً للبيئة الداخلية عن الخارجية[23]، مع ملاحظة إن كمية الأشعة الساقطة على الأسقف تكون أكبر عادة نتيجة لطول مدة تعرضه للشمس وبالتالي تكون الحرارة المتسربة من خلاله إلى الداخل أكبر من الحوائط الرأسية.

ومن العوامل التي تتفاعل مع المناخ في تشكيل الغلاف ما يلي:

– دور التوجيه في تحديد واجهة المبنى المثالية:

توجيه الحائط وموقعه يؤثر في كمية الحرارة الممتصة، فالحائط الشمالي أقل هذه الحوائط تعرضاً للشمس، والحائط الشرقي يتعرض لأشعة الشمس الصباحية والتي لا تصل عادة للشدة الغير مرغوب فيها، أما الحائط الجنوبي والغربي فهما أكثر الحوائط تعرضاً للشمس وبالتالي فهما المسؤولان عن انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل والمؤدية إلى زيادة الأحمال الحرارية على المبنى بنسبة كبيرة.

ويعتبر التظليل بواسطة الكاسرات الشمسية من أهم الوسائل المستخدمة لتقليل الأحمال الحرارية على الحوائط، وبالتالي ترشيد استهلاك الطاقة داخل المباني، كما يعتبر توظيف العنصر النباتي كالأشجار والشجيرات والمتسلقات دائمة الخضرة طبقاً للتوجيه العام للواجهات واحتياجات الحماية ضمن وسائل التظليل المساعدة.

**4. تصميم الفتحات:**

تعرّف الفتحات بأنها الأجزاء المفرغة داخل الحوائط الخارجية، ومن أهم وظائفها دخول الضوء الطبيعي والتهوية كما إنها تستخدم للأغراض التشكيلية الجمالية، إلاَ إنها قد تعتبر المصدر الرئيسي لنفاذ الحرارة إلى داخل المبنى. ويستخدم في تشطيب الفتحات غالباً مواد يمكن تشكيلها بسهولة، ويفضل الزجاج لما له من نفاذية عالية للضوء أو الشمس أو لأغراض الرؤية[24].

يجب أن توفر الفتحات للمباني الإضاءة المناسبة والتهوية الطبيعية، وكذلك عزل الصوت ومنع تسرب الحرارة أو زيادتها، ومن الطبيعي إنه كلما قلت نسبة الزجاج في الواجهة كلما كان ذلك أفضل من ناحية تقليل الإكتساب الحراري[25]، فقد قام (Olagy) بدراسة أثبتت أن كمية الإشعاع الشمسي التي تخترق الزجاج أكبر بثلاثين مرة من الكمية التي يتم اختراقها عبر جسم

معتم[26]، ولذا فإن تحديد حجم ومكان وتوجيه الفتحات أثناء عملية التصميم يلعب دوراً أساسياً في عملية الحفاظ على الطاقة، والملاحظ تطور معالجات الزجاج في الوقت الحاضر حتى تقاوم التسريب والامتصاص السريع للحرارة، كاستخدام طبقتين أو ثلاثة للزجاج، أو استخدام الزجاج العاكس أو خلط الزجاج أثناء التصنيع بمساحيق تحسن خواصه، بالإضافة إلى التحكم في شكل وحجم وعدد النوافذ الموجودة على الحوائط الجنوبية والغربية، وأيضا تطوير المواد والتقنيات المستخدمة في تصنيع إطارات النوافذ والفتحات، كل ذلك بمكن أن يشكل معايير مهمة تساهم في توفير الطاقة التي تستخدم عادة في عمليات التبريد الصناعية داخل الفراغات السكنية.

### 5. ألوان التصميم الخارجية:

تمتص الأسطح الغامقة الحرارة وتعكسها بصورة قليلة ولذلك تسخن بسرعة، بعكس الأسطح الفاتحة التي تعكس حرارة الشمس ولذلك تكون أقل سخونة، كما تنتقل الحرارة في صورة إشعاع كهرومغناطيسي (الإشعاع)، وتنتقل من الجسم الأسخن إلى الجسم الأقل سخونة عبر الفراغ أو عبر أي وسط شفاف كالهواء أو الزجاج[27]، أما انبعاثيه الجسم فهي نسبة الإشعاع الصادر منه إلى الإشعاع الصادر من جسم أسود عند نفس درجة الحرارة. ولمّا كانت امتصاصية العديد من المواد للموجات الطويلة تختلف عن امتصاصيتها للموجات القصيرة، نجد اختلافا في امتصاصية الأجسام عن انبعاثيها، فالمباني المطلية باللون الأبيض مثلاً لها امتصاصية تتراوح بين (10–30%) بينما لها إنبعاثية تتراوح بين (80 – 90%)[28]، في حين لا يظهر هذا الفارق الكبير في امتصاصيه غلاف الألمنيوم اللامع الذي يستخدم في تغليف المباني مثلاً

وهكذا. ويوضح الجدول رقم (2) معاملات الامتصاصية (Absorptive) الانبعاثية (Emissivity ) لبعض مواد التشطيب وألوان الدهانات المختلفة.

| المادة / أو لون الدهان Material or Finish | معامل الإمتصاصية | معامل الأنبعاثية |
|---|---|---|
| صفيحة المونيوم لامعة Aluminum Foil polished | 0.05 | 0.05 |
| حديد مجلفن لامع Galvanized Steel, bright | 0.25 | 0.25 |
| دهان ألمونيوم Aluminum paint | 0.5 | 0.5 |
| دهان أبيض حديث Whitewash. New | 0.20 – 0.15 | 0.9 |
| دهان أبيض غير حديث، متربWhite. Dirty | 0.35 – 0.3 | 0.9 |
| دهان أبيض زيتي White paint | 0.3 –0.2 | 0.9 |
| الألوان الفاتحة /رمادي /أخضر /بني Gray, green , brown, light colors | 0.5 – 0.4 | 0.9 |
| الألوان الغامقة / رمادي /أخضر /بني Gray, green , brown | 0.8 – 0.7 | 0.9 |
| دهان أسود عادي Ordinary black paint | 0.9 – 0.85 | 0.9 |
| طوب/ بياض أصفر فاتح Cream brick. tile or plaster | 0.5 – 0.3 | 0.95 – 0.85 |
| حجر أو بياض أصفر اللون Yellow or buff stone or plaster | 0.7 – 0.5 | 0.95 – 0.85 |
| طوب او حجر أحمر اللون Red brick stone or title | 0.8 – 0.65 | 0.95 – 0.85 |
| سطح أو بلاط خرساني Concrete title | 0.65 – 0.45 | 0.95 – 0.85 |
| بيتومين (أسود) Bitumen (black) | 0.9 – 0.8 | 0.95 – 0.85 |
| زجاج Glass | Transparent | 0.95 – 0.85 |

جدول رقم (2) معاملات الامتصاصية ولانبعاثيه لبعض المواد وألوان الدهانات [29].

وقد أثبتت بعض الدراسات أن معدل سريان الحرارة في بعض أنواع الحوائط يمكن أن يأخذ النسب التالية[30]:

– حائط من الطوب سمك 12 سم مطلي بلون أبيض وموجه شرقاً، نسبة الامتصاصية فيه 20%.

– حائط من الطوب سمك 12 سم مطلي بلون أبيض وموجه غرباً، نسبة الامتصاصية فيه 20%.

– حائط من الطوب سمك 12 سم مطلي بلون رمادي وموجه شرقاً، نسبة الامتصاصية فيه 70%.

– حائط من الطوب سمك 12 سم مطلي بلون رمادي وموجه غرباً، نسبة الامتصاصية فيه 70%.

وذلك على تمام الساعة العاشرة من صباح يوم 21 يونيو، عند خط عرض 32˚ شمالاً كمثال، حيث درجة الحرارة الخارجية (30˚م) والداخلية (20˚م)، ويمكن استنتاج إن استخدام المواد ذات الألوان الفاتحة وخصوصا في الأسقف (لأنها الأكثر عرضة لحرارة الشمس) يمكن أن يعمل على تقليل درجة الحرارة بنسبة (40%) لذا يجب ألّا تكون الحوائط الخارجية ذات ألوان داكنة[31] خاصة في المناطق الحارة أو شبه الحارة.

**6. اختيار المواد المستخدمة في الإنشاء:**

يجب أن تراعي المباني المستدامة التقليل من استخدام الموارد الغير متجددة في البناء، وفي نفس الوقت التصميم والإنشاء بأسلوب يجعل المبنى بأكمله أو بعض عناصره في نهاية عمره الافتراضي مصدر وموارد لمباني أخرى، بحيث نستخدم مواد البناء الصديقة للبيئة ذات طاقة الإنتاج القليلة التي لا تساهم في زيادة التلوث الداخلي للبناء.

أيضاً هناك ما يسمى بالخواص الحرارية للمواد تؤثر بشكل كبير على أداء المبنى حرارياً لعمل التوازن المطلوب الذي يؤدي في النهاية إلى ترشيد استهلاك الطاقة التي تقلل من استخدام الطرق الميكانيكية التي تساعد الإنسان في الوصول إلى الراحة في المبنى.

ولكي تكون مواد البناء مستدامة يجب أن يتوافر فيها شرطان أساسيان هما:

- ألّا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب أو الصيانة.

- ألّا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمبنى، أي تتكون من المواد والتشطيبات التي يطلق عليها مواد البناء الصحية وهي غالباً ما تكون مواد طبيعية.
- أن تكون قابلة لإعادة التدوير.

وينتج عن قطاع البناء والتشييد كميات ضخمة من النفايات الصلبة الناتجة عن الأعمال الإنشائية والهدم. ففي الولايات المتحدة تتمثل كمية النفايات الإنشائية حوالي (50%) من إجمالي النفايات الصلبة المحلية[32]، كما ينتج الاتحاد الأوربي كميات تزيد عن ذلك، وتتضمن المخلفات الإنشائية مواد غير عضوية كالحديد والخرسانة، ومواد عضوية كالأخشاب، وإن كانت النفايات الإنشائية تعد أقل تلوثا للبيئة من أنواع النفايات الأخرى لأن قابلية معظمها للتعفن ضعيفة، إلّا إنها تهدد بالزيادة المطردة في كمّياتها في البيئة وبالتالي تفاقم مشكلتها على المدى البعيد.

ولعل من أكثر الطرق فاعلية في التعامل مع مشكلة النفايات هي تقليل كمية إنتاجها، فعلى المصمم مراعاة استخدام مواد طويلة العمر عن طريق اختيار مواد متينة شديدة الاحتمال وسهلة الإصلاح مع الترشيد من المواد المستخدمة واستخدام مواد قابلة لإعادة الاستخدام أو التدوير.

### 7. المواد والتشطيبات في التصميم الداخلي المستدام:

هناك ثلاث مفاهيم تحقق فكر التصميم المستدام في التصميم الداخلي وهى إعادة الاستخدام (Reuse) ، و(Recycle) وتعنى إعادة التدوير و(Reduce ) وتعنى تقليل استهلاك الخامات الطبيعية وتقليل استهلاك الطاقة،

ولتطبيق هذه المفاهيم في مجال التصميم الداخلي يجب أن نضع في الاعتبار عند البدء فى التصميم النقاط التالية:

1. استدامة الأثاث وتعني استخدام التكنولوجيا والمواد المعتمدة غير الملوثة، كما يجب أن تكون الخامات المصنّع منها ومواد تشطيبه و تنجيده من خامات طبيعية متوافقة مع البيئة، ولا تحدث انبعاثات ضارة قد تؤثر على صحة المستخدمين[33]، كمادة (الأسبستوس) و(الفورمالدهيد) اللتين ثبت تأثيرهما الضار على صحة الإنسان والبيئة، وتدخل هذه المواد في تصنيع الخشب المضغوط (الفورميكا) وبلاط الأرضيات والدهانات وغيرها المستخدمة بشكل كبير في مجتمعنا، أيضاً إعادة استخدام الأثاث في وظيفة أخرى بعد الانتهاء من استخدامه في وظيفته الأساسية، وتنفيذ التصميمات بأسلوب يحافظ على الطاقة و يقلل من استخدام الخامات الطبيعية.

فعلى سبيل المثال يمكن استخدام ألواح (Particleboard) و هى ألواح مصنّعة من ألياف خشبية معاد تدويرها بنسبة 100% في تكسيات الحوائط فى حالة الحاجة إلى مسطحات خشبية كبديل للأخشاب الطبيعية، و بالتالي لن يتم استهلاك أي أخشاب جديدة يتم قطعها من الأشجار، كما إن هناك مثال آخر و هو الياف (الفايبر) المصنعة من خامات خضراء معاد تدويرها، و يمكن لهذه الألواح أن يعاد تدويرها مرة أخرى بعد الانتهاء من استخدامها وهكذا.

2. عند تصميم الأرضيات الداخلية ونقصد بها آخر أرضية ملاصقة للتربة الطبيعية مباشرة، يجب مراعاة النقاط التالية:

- المادة المصنوع منها الأرضية، فمثلا تختلف الخرسانة عن الأخشاب عن المعدن.
- مساحة المادة التي تم التشطيب الأرضيات بها.
- طبيعة تربة الأرض تؤثر في انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل.

- وجود عازل بين الأرضيات والتربة الطبيعية يؤثر بالإيجاب في منع التسرب الحراري إلى داخل الفراغات الداخلية.

وتتميز التربة بأنها عازل قوي للحرارة نظراً لطبيعتها، ولكن هناك أنواع من التربة تتميز بامتصاص الحرارة وتوصيلها سريعا مثل بعض أنواع التربة الرملية، في هذه الحالة تنتقل حرارة الجو إلى التربة ومنها إلى داخل المبنى عن طريق الأرضيات.

3. تحتل الالوان مكانة هامة في جميع الأنشطة الحياتية المختلفة للإنسان، وبخلاف التأثيرات الجمالية للألوان في حالة استخدامها بتناسق وتكامل مدروس في التصميم الداخلي، فإن للألوان أيضاً تأثيرات فسيولوجية على الجسم البشري وعلى إحساسه بالراحة الحرارية[34]، وبالتالي يؤثر على مقدار حاجته للتكيّف المرتبط باستهلاك الطاقة، وعليه يجب دراسة الألوان المستخدمة في التصميم الداخلي المستدام وفقاً للظروف المناخية، والحرص على استخدام الألوان الفاتحة، وعند استخدام الألوان الغامقة يجب دراسة أنواع الإضاءة المستخدمة بشكل يضمن عدم استهلاكها للطاقة بشكل كبير.

4. جودة البيئة الداخلية: معظم المواد والتشطيبات في التصميم الداخلي تطورت من قبيل الحاجة وليس بسبب أيديولوجية قائمة على العرض أو كنتيجة لوجود تناغم مع الطبيعة وحركتها وتطورها الدوري، ولهذا نجد العديد من الدراسات قد أثبتت أن معظم المستخدمين في البيئات المغلقة يشتكون من أعراض تضمنت الإحساس بالإجهاد الجسدي والإعياء والصداع و أعراض الكآبة التي تسببها الانبعاثات الضارة لبعض المواد المستخدمة في صناعة الأثاث او التكسيات والتشطيبات أو حتى نتيجة للاعتماد الكلي في الفراغ على الاضاءة الصناعية[35]، لذلك فإن الحلول والمعالجات البيئية التي تقدمها العمارة

المستدامة يمكن أن تقلل من هذه المشاكل وتحسن صحة الأفراد في البيئات السكنية التي يقضي فيها الإنسان معظم حياته، وبالتالي تحقق فوائد اقتصادية مهمة تعود على المجتمع، لذا يجب اتخاذ كافة الاحتياطات لضمان عدم تسرب أية غازات سامة تنتشر في جو البيئة الداخلية للمبنى من خلال مواد البناء والمواد المستخدمة في التشطيبات والأثاث أو الأنظمة الإنشائية للمبنى، كما يتعين العمل على تجديد الهواء بالداخل وتنقيته بواسطة النباتات وتصميم فتحات التهوية بشكل جيد.

**ثانيا: معايير لها علاقة بمبدأ التصميم وفق دورة حياة المبنى:**

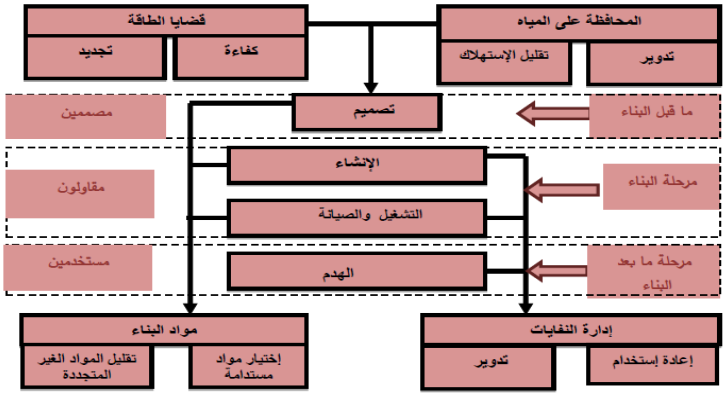
تمر معظم المباني السكنية بنوع من التعديل أو الإزالة أو الإصلاح أثناء فترة تشغيلها وحتى نهاية عمرها الافتراضي، وتستغل الطاقة في هذه المرحلة في الإزالة أو الترميم او الإصلاح أو إعادة التدوير والاستخدام، فعناصر ومكونات المبنى عبارة عن مجموعة من مواد البناء التي لها دورة حياتية بدءاً من الاستخراج ثم التشغيل إلى مرحلة الهدم، ولكل مرحلة من هذه المراحل علاقة مباشرة باستخدام الطاقة، وتعتبر عملية إعادة تدوير المواد التي تمتلك هذه الخاصية أحد المجالات الهامة التي زاد الإقبال عليها لغرض تقليل التكلفة في التصنيع وبالتالي التقليل من الطاقة المستهلكة في إنتاج هذه المواد، مما بجعل المواد الخارجة والمنصرفة من هذه المواد مصدراً لمواد جديدة، وهو ما يحدث تلقائيا في أي نظام بيئي متزن [36].

يحث هذا المبدأ المصمم على مراعاة التقليل في استخدام الموارد و تصميم المباني وإنشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لها مصدراً وموردا للمباني الأخرى، كذلك تدوير مواد البناء وإعادة استعمالها أكثر من مرة في المشروع الواحد أو في المشروعات المتعاقبة مع

الاعتماد على مواد البناء المحلية[37]، فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مبانٍ للأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة تدعو العاملين في مجالات التصميم و البناء للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة في نفس الوقت.

دورة حياة المبنى المستدام هي بمثابة منهج لتصميم شامل للاستدامة كفيل بتقليل العبء الاجتماعي والبيئي على كامل دورة حياة المبنى محققا التوازن الاقتصادي والبيئي، ويوضح الشكل رقم (4) نموذج تقسيم دورة حياة المبنى المستدام إلى ثلاث مراحل: مرحلة ما قبل البناء– مرحلة البناء– مرحلة ما بعد البناء مع ربطها بأربع قضايا رئيسية لهذه المراحل وهي[38]:

- قضايا الطاقة (الكفاءة – وأن تكون قابلة للتجدد).
- المحافظة على المياه (تقليل الاستهلاك – إعادة التدوير).
- مواد البناء (خفض الموارد الغير متجددة– استخدام مواد مستدامة).
- إدرة المخلفات (إعادة التدوير– إعادة الاستخدام).




**شكل رقم(4) نموذج لدورة حياة المبنى[39].**

**ثالثاً: معايير لها علاقة بمبدأ التصميم الإنساني:**

إن مفهوم المسكن بصورة عامة يتعدى مفهومه المادي المتمثل في الحيز المكاني الذي يشغله المنزل والمأوى، فنجد إنه مرتبط ارتباطا وثيقاً بالأبعاد الإنسانية لساكنيه، والتي لا يمكن فصلها عنه بأي حال من الأحوال[40]، ومن مبادئ العمارة المستدامة المشار إليها سابقاً مبدأ التصميم الإنساني الذي يعتبر أحد أهداف الاستدامة التي تبحث في احترام حياة ووجود الإنسان في بيئته السكنية.

لقد توجه التصميم المستدام في بداية طروحاته بشكل أساسي نحو الاهتمام بالطاقات والموارد وتحفيز الناس لتجنب الضرر البيئي، ولكنه أخفق في تشخيص الخصائص المؤثرة على صحة الإنسان ورفاهيته في بيئة العيش والعمل، فضلاً عن إخفاقه في تشخيص الحاجات الأساسية للإنسان للاتصال مع الطبيعة، والتي تتضمن كل من الجوانب الفيزيائية والعاطفية والذهنية وكذلك الروحية مرجحة بذلك القيم الاقتصادية والاهتمام بصحة البيئة فقط، فأفرزت أنماطاً تصميمية زادت من اغتراب الإنسان وعزله عن الاتصال النافع مع البيئة الطبيعية، لذا بعد أن كان السعي في التصميم المستدام منصب نحو الاهتمام بالطاقة والحفاظ على البيئة؛ بدأت طروحات التصميم المستدام تتوجه نحو الاهتمام بالبعد الإنساني ذي القيم الجوهرية والقيم النوعية للحياة، ومن الاستراتيجيات المتبعة في ذلك ما يلي[41]:

**1. الحفاظ على الظروف الطبيعية للموقع:** تهدف هذه الاستراتيجية إلى تقليل تأثير البيئة ضمن نظامها المحلي، والحفاظ على البيئة الحيوية المحيطة بالمباني بالتنسيق الجيد للموقع ومراعاة ظروف التربة واستزراع النباتات وتوظيفها بيئياً وجمالياً[42]، كما يراعي عدم حرمان الكائنات الحية الموجودة في هذه البيئة من التعايش مع البيئة المبنية.

**2. الراحة الانسانية:** من أهم مبادئ المبنى المستدام توفير بيئة مريحة للإنسان، فالتصميم يجب أن يفرز البيئة الملائمة للعيش والعمل، مما يؤدي إلى رفع الكفاءة الأدائية للمستخدمين ويقلل الضغوط، مع استبعاد المواد الكيمائية التي ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة تضر بصحة الإنسان.

**3. التصميم الحضري للموقع:** هدف استراتيجية التصميم الحضري وتخطيط الموقع تحقيق أكبر استفادة من الموارد الطبيعية في الموقع كمصادر الطاقة المتجددة وأهمها الطاقة الشمسية، ومكونات الموقع (التضاريس الجغرافية – التكوين الأيكولوجي – التربة – الماء – النباتات).

إن الوسائل المرتبطة باستراتيجية التصميم الحضري وتخطيط الموقع تحقق الاستدامة على نطاق أوسع من التصميم المستدام للمبنى أو السكن بشكل منفصل من خلال:

– **التطوير المتعدد الاستخدام:** تشجيع التداخل ما بين الفضاءات السكنية التجارية والإدارية والترفيهية مما يمنح الإنسان فرصة خيار السكن بالقرب من أماكن عملهم وتسوقهم مما يضفي إحساساً متزايداً بوحدة الجيرة والانتماء للمجتمع.

– **النقل والمواصلات:** اعتماد فكرة التصميم للوحدات السكنية على حركة المشاة بالدرجة الأولى ثم وسائط المواصلات الصديقة للبيئة ثم تأتي المواصلات العامة مثل الحافلات والقطارات الكهربائية والسريعة والمترو أما السيارة الخاصة فتاتي في المرتبة الأخيرة في البيئة السكنية المستدامة[43] التي تسعى إلى تحقيق المبادئ التالية:– كثافة سكانية عالية واستخدام متعدد للفضاءات.

لذا فإن التوجيهات الحديثة للسكن المستدام تدعو لتبني مفهوم وحدة الجيرة المستدامة وهي تجمّع سكني يعتمد في تشكيله على أبعاد الاستدامة بيئياً واجتماعياً واقتصادياً[44].

**مناقشة النتائج:**

إن احتياجات الطاقة في المباني تفرض عبئاً ضخماً على الاقتصاد والبيئة، يستخدم معظمها في التبريد وتسخين المياه والإضاءة.. إلخ، وبهذا فقد أصبح الوضع يحتاج إلى ظهور وسائل لتوفير هذه الطاقة المهدورة والعمل على جعلها طاقة متواصلة، بحيث يكون المبنى مصمماً ليتكامل مع موقعه ويستهلك طاقة أقل، ويؤكد على استخدام الضوء الطبيعي ويستخدم مواد بيئية قابلة لإعادة التدوير مشتقة من مصادر مستدامة، ويعني ذلك أن يكون المبنى أطول عمراً وأسهل في أساليب الصيانة، كما يعني معاملة البيئة باحترام، والحفاظ عليها.

فالتصميم الداخلي المستدام هو التصميم المتوافق مع البيئة بكل أركانها، ومن هنا نجد إن الدعوة إلى التصميم المستدام هي دعوة إلى بيئة أفضل وتعامل مع الموارد الطبيعية بطريقة أفضل لاستخدامها سواء في الوقت الحاضر أو المستقبلي.

**نتائج البحث:**

خلص البحث للنتائج التالية:

1. الاهتمام بفكرة التصميم المستدام المتوافق مع البيئة، حيث باث ضرورة تفتضيها متطلبات العصر والظروف لحل مشاكل البيئة السكنية المتعلقة باستهلاك الطاقة والمياه وتحقيق الراحة للمستخدمين.

2. التصميم الداخلي المستدام: ينتج من تكامل التفكير العميق لهندسة العمارة مع الهندسة الكهربية والميكانيكية والإنشائية، وكذلك الاهتمام بالجوانب التقليدية كالجماليات والتكوينات والنسب والمقياس والملمس والظلال والإضاءة، فضلاً عن اهتمام فريق التصميم بالعناصر الأساسية التالية: البيئة والإنسان والاقتصاد.
3. تم الوصول إلى خمسة ركائز في مجال التصميم الداخلي المستدام تتمثل في كفاءة استهلاك الطاقة وتقليلها، وكفاءة استخدام الموارد الطبيعية بما فيها المواد والمياه واستخدام مواد حميدة بيئياً، وجودة البيئة الداخلية وصولاً إلى راحة الإنسان في البيئة السكنية، والاهتمام بالشكل البيئي (Environmental Form)، وتحقيق جودة التصميم.
4. توعية المجتمع بدور الاستدامة في التصميم الداخلي لخلق ثقافة عامة داعمة، وتوضيح مفاهيم ومعالجات التصميم الداخلي المستدام كخطوة نحو تقبلها اجتماعياً.
5. لا يمكن اعتبار البيئة السكنية في مجتمعنا مستدامة مالم تُعتمد مفاهيم الاستدامة كقاعدة أساسية لنظريات التخطيط السكني الحديث، من خلال تعزيز التفاعل الاجتماعي وتحقيق بيئية صحية خالية من التلوث مع توفير بُعد اقتصادي من خلال تقليل استهلاك الطاقة، كل هذه الأبعاد يتم تحقيقها باعتناق فكرة التصميم الإبداعي المشترك الذي يعتمد مبادى التصميم الإنساني الذي يُعتبر الإنسان الهدف الأساس له.

**التوصيات:**

توصي الباحثة بالنقاط التالية:

1. الاستفادة من امكانيات التصميم الداخلي المستدام في مجال الحد من استهلاك الطاقة في الفراغات الداخلية، والبحث حول المعالجات التي تساهم في تحسين جودة البيئة الداخلية، ودراسة تأثيرات المواد، والبحث في وسائل ترشيد استهلاك المياه داخل المبنى.
2. العمل على إيجاد معايير محلية (مواصفات ليبية) يتم من خلالها الحرص على تقييم المباني السكنية المستدامة.
3. الاتجاه نحو تطوير مناهج التدريس في الكليات والمعاهد المختصة بتدريس العمارة والتصميم الداخلي، والخروج عن واقع التصميم الذي يقتصر على الجمالية والرفاهية المفرطة كمؤثر وعنصر إبهار دون إدراك الأبعاد الأخرى لهذا التخصص ومنها الاستدامة كمؤثر أكثر فعالية على البيئة وشاغلي الفراغات.
4. ضرورة الاستفادة من الموارد والطاقات الطبيعية المتوفرة في بلادنا ومنها الطاقة الشمسية بالتوازي مع تصميم المباني السكنية، وإن كانت هذه التقنية مكلفة اقتصاديا في الوقت الراهن إلا إنها توفر الكثير على المدى البعيد.

## المراجع والهوامش

[1]. جريس خوري وغيداء توكلنا، **التصميم الداخلي مبادئ اساسية**، بيروت، دار قابس للنشر، 2002م، ص9.

[2] . كمال عبد الرزاق نجيل وشمائل محمد وجيه، **استدامة المدن التقليدية بين الأمس والمعاصرة اليوم**، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، العدد11، المجلد26، 2000، ص8.

[3] . علا محمد سمير إسماعيل وآخرون، **اقتصاديات التصميم المعماري والداخلي المستدام**، بحث منشور متوفر على الرابط:

https://www.academia.edu/1549256/

[4] . International Union for the Conservation of Nature and Resources (IUCN), World Conservation Union, United Nation Environment Programme (UNEP), and World Wide Fund for Nature (WWF). (1991). "Caring for the Earth". IUCN/UNEP/WWF, Gland, Switzerland.p.10.

[5] . أسامة عبد النبي قنبر، **استدامة المناطق السكنية بالمجتمعات الحضرية الجديدة بإقليم القاهرة الكبرى**، أطروحة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة–جامعة الأزهر، 2005، ص5.

[6] . المرجع السابق، ص6 .

[7] . EPA: Environmental Protection Agency, 1991, **Sick Building Syndrome : Indoor Air Facts, Air and Radiation**, Research and Development, U.S.

[8] . مي أسامة خليل وأخرون، **تقييم تجربة العمارة المستدامة في مصر**، بحث منشور، المجلة الهندسية بجامعة الأزهر، إبريل 2016، العدد11، ص 716.

[9] . محمد عبدالفتاح أحمد العيسوي، **اقتصاديات التصميم البيئي**، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007، ص30.

[10] . Huovila, Pekka, **on the way towards sustainable building**, Finland: VTT Building Technology ,P2. Available on site:

https://www.researchgate.net/publication/228425688_15_ON_THE_WAY_TOWARDS_SUSTAINABLE_BUILDING

[11] . مها صباح الزبيدي، **الاستدامة البيئية في تشكيل التجمعات الإسكانية في العراق**، مرجع سبق ذكره، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة–جامعة بغداد، 2006، ص79.

[12] . http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainability2009.

[13] . ايمان محمد عطية، **العوامل التي أثرت على شكل وتطور المسقط الافقي للمسكن في مصر**، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1988، ص2.

[14] . عادل محمد أحمد شحاتة، **هيكل الإسكان بالمدن الجديدة وعلاقته بالأنشطة والخدمات الإقليمية**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008، ص44.

[15] . عباس محمد عباس الزعفراني، **العمارة السالبة في المناطق الحارة (تقييم لاقتصاديات معالجاتها المناخية)**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 1995،ص53.

[16] . Organisation for Economic Co-operation and Development.

[17] . Browning, William D, Dianna Lopez Barnett; **A Primer on Sustainable Building;** Rocky Mountain Institute Green Development Services, 2008.

[18] . عبير حامد علي أحمد سويدان، **جودة البيئة الداخلية في التصميم الداخلي المستدام وأثر الإعلان كمحدد في تنمية الوعي الثقافي**، المؤتمر الثامن عشر بجامعة فيلادلفيا الدولية، عمان، الاردن، 2013. متوفر على الرابط:

https://www.researchgate.net/profile/Abeer_Suidan/publication/.pdf

[19] . شيماء السيد أمين صبور، **البناء بالعمارة الشمسية الموجبة وأساليب تكامل الخلايا الضوئية مع المباني**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2010، ص 20.

[20] . أيناس خيري محمد رشاد ،**أسس توظيف التقنيات البيئية في العمارة**، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2010، ص7.

[21] . v.Olgyay, **Design with climate ",** Princeton University New Jersey, 1963.

[22] . محمد عبدالفتاح أحمد العيسوي، **اقتصاديات التصميم البيئي**، رسالة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2007، ص149.

[23] . هند راشد سعيد بن حسين، **الاستدامة في تصميم المباني**، بحث منشور متوفر على الرابط:

https://scholar.cu.edu.eg/?q=mmyoussif/files/lstdm_fy_tsmym_lmbny.pdf

[24] . نهلة عبدالوهاب محمد مصطفى، **دراسة تأثير أنظمة الطاقة المتجددة على تصميم الغلاف الخارجي للمبنى**، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2008، ص143.

[25] . محمد فاروق الآبي، **العمارة كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكي**، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الاسكندرية، 2002، ص110.

[26] . Sherif Abd El- Monem Ibrahim Algohary, **The Importance of Energy and Environmental Aspects in the Design of Solar Passive Buildings**, Ph. D. Thesis, Architecture Department, Ain Shams University, 2002, p.58.

[27] . عباس محمد عباس الزعفراني، **العمارة السالبة في المناطق الحارة (تقييم لإقتصاديات معالجاتها المناخية)**، مرجع سبق ذكره، ص114.

[28] . فيتالي أوخين، **مبادئ الهندسة الحرارية**، دار مير، موسكو، 1990، ص184.

[29] . نهى حسام الدين محمد نشأت، **التأثيرات البيئية للألوان في المعالجات الخارجية للمباني**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة القاهرة، 2002، ص 64- 66 .

[30] . عباس محمد عباس الزعفراني، **العمارة السالبة في المناطق الحارة (تقييم لاقتصاديات معالجاتها المناخية)**، مرجع سبق ذكره، ص 130.

[31]. Sue, Roaf . **Eco House: A Design Guide,** Architecture Press, Oxford, 2001, p.101.

[32] . نهلة عبدالوهاب محمد مصطفى، **دراسة تأثير أنظمة الطاقة المتجددة على تصميم الغلاف الخارجي للمبنى**، مرجع سبق ذكره، ص57.

[33] . عبير حامد علي سويدان وأخرون، **جودة البيئة الداخلية في التصميم الداخلي المستدام وأثر الاعلان كمحدد في تنمية الوعى الثقافي**، مرجع سبق ذكره.

[34]. Sue, Roaf, **Eco House: A Design Guide**, Ibid, p.103 .

[35] . عبير حامد علي سويدان وأخرون، **جودة البيئة الداخلية في التصميم الداخلي المستدام وأثر الاعلان كمحدد في تنمية الوعى الثقافي**، بحث منشور، مرجع سبق ذكره.

[36] . أسامة السعيد أحمد منصور، **نحو الوصول الى منهجية لتصميم العمارة الخضراء للمباني السكنية منخفضة الارتفاع بإقليم القاهرة الكبرى**، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2007، ص 22.

[37] . محمد فاروق الآبي، **العمارة كمدخل لإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة بتوشكي،** مرجع سبق ذكره، ص114.

[38] . علاء الدين السيد فريد واخرون، **تكامل عمارة النانو والاستدامة نحو بيئة عمرانية أفضل،** بحث منشور في المجلة الهندسية لجامعة الأزهر، ابريل 2019، ص805.

[39] . المرجع السابق، ص 806.

[40] . Rapoport, A, **House Form and Culture**, Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs N. J. United states of America, 1969.

[41]. Nick, Baker & Steemers,Koen, **Energy and Environment in Architecture :aTechnical Design Guide** , E&N Spon, London,2000, UK,p4.

[42] . محمد مخيمر أبو زيد عبدالجواد، **المباني السكنية ذاتية الإمداد بالطاقة،** رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، جامعة عين شمس، 2004،ص20.

[43] . Nick, Baker & Steemers,Koen ,**Energy and Environment in Architecture :aTechnical Design Guide**, Ibid,p4.

[44] . مها صباح الزبيدي، **الاستدامة البيئية في تشكيل التجمعات الإسكانية في العراق،** أطروحة دكتوراه، مرجع سبق ذكره، ص142.