

العمارة الخضراء نموذجا لتطبيق الابتكار الأخضر

Green building as a model for applying green innovation

ط د/ سميحة خنوس^{1*}، ط د/ سعاد عبيد²¹ جامعة المدية، الجزائر. khanous.samiha@univ-medea.dz² جامعة البويرة، الجزائر. s.abid@univ-bouira.dz

تاريخ النشر: 2020/06/20

تاريخ القبول: 2020/05/03

تاريخ الاستلام: 2020/04/01

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح مدى قابلية تطبيق الابتكار الأخضر في الميدان المعماري أين تناولنا العمارة الخضراء نموذجا. ولهذا تم تقديم في المحور الاول أهم المفاهيم المرتبطة بالابتكار الأخضر كالتعريف، انواع الابتكار الأخضر والعناصر المكونة للابتكار الأخضر. بعدها تم التطرق في المحور الثاني لمفهوم العمارة الخضراء، مزاياها وأهم المعايير التي تقوم عليها. توصلت الدراسة لعدة نتائج أهمها ان الابتكار الأخضر له فوائد ذات بعد اقتصادي بيئي، فهو من جهة يقلل التكاليف ومن جهة أخرى يحافظ على البيئة. إضافة إلى انه بعد التطرق لمعايير العمارة الخضراء تم التحقق من انه تستوفي عناصر الابتكار الأخضر فهي منتج بيئي ومستدام.

كلمات مفتاحية: الابتكار الأخضر، المنتج الأخضر، العمارة الخضراء

تصنيفات JEL : M3، O3

Abstract:

This study aimed to explain the applicability of green innovation in the architectural field, where we dealt with green building as a model. Therefore, the most important concepts related to green innovation, such as

definition, types of green innovation and the components that make up green innovation were presented in the first axis. Then the second axis of the concept of green building was discussed, its advantages and the most important criteria that underlie it. The study reached several results, the most important of which is that green innovation has benefits with an environmental and economic dimension, on the one hand it reduces costs and on the other hand it preserves the environment. In addition, after addressing the criteria of green building, it was verified that it meets the elements of green innovation, as it is an environmental and sustainable product

Keywords: green innovation, green product, green building.

Jel Classification Codes: M3, O3

1. مقدمة:

مع الوضع البيئي الراهن الذي يدعونا للاهتمام أكثر فأكثر بالأثر الذي نتركه فرديا وجماعيا على بيئتنا لجأت العديد من الدول الى تفادي كل ما له أثر سلبي على البيئة عن طريق مجموعة من الاجراءات مست جميع المجالات كتخضير القطاعات الاقتصادية، تحسين كفاءة استخدام الموارد، خفض النفايات ورسكلتها، حماية التنوع البيولوجي... تعتبر هذه الاجراءات جزءا من تصميم الابتكار الاخضر

برز في العقدين الآخرين مصطلح الابتكار الاخضر الذي اخذ يتداول بشكل واسع في مختلف المجالات وقد يكون اهمها مجال تصميم وانشاء المباني من خلال العمارة الخضراء والتي تهدف الى تقليل الضرر على البيئة والاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة والاستغلال الامثل للموارد الطبيعية...

1.1. الإشكالية: يمكن طرح الإشكالية التالية:

ما مدى تطبيق معايير الابتكار الاخضر في الميدان المعماري؟

2.1. الفرضية: لتوجيه تتجلى الفرضية فيما يلي:

التجارب الناجحة هي تجارب الدول المتقدمة التي لا تعاني من مشكل التلوث البيئي كما هو الحال مع مباني ابوظبي.

3.1. أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة الى دور الابتكار الاخضر في المحافظة على البيئة من خلال العمارة الخضراء ومعرفة اسس هذه العمارات

4.1. منهج الدراسة: من أجل الوصول لهذه الاهداف استخدمنا المنهج التحليلي الوصفي في الجانب النظري من الدراسة لوصف وتقديم الإطار النظري للدراسة بالإضافة الى تحليل مجموعة التجارب الناجحة في هذا المجال.

2. الإطار المفاهيمي للابتكار الأخضر

1.2 تعريف الابتكار الأخضر:

يُطلق على الابتكار الأخضر في الأدبيات المعروفة مصطلحات مختلفة مثل "البيئي" او "المستدام". وبالتالي من الضروري النظر إلى كل هذه التعريفات للعثور على التعريف الحقيقي للابتكار الأخضر (reuvers, 2015, p. 2).

اين يعرف "الابتكار المستدام" على أنه "تلبية" احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم الخاصة في حين مفهوم "الابتكار البيئي" على أنه "منتجات وعمليات جديدة توفر قيمة للعملاء والأعمال ولكنها تقلل بشكل كبير من الآثار البيئية السلبية" (Tim Schiederig, 2011, p. 3)

يشير الابتكار الأخضر إلى إيجاد أساليب وتقنيات وإجراءات تساهم في تقليل التأثيرات السلبية للعمليات للعمليات الانتاجية والمنتجات على البيئة لضمان استدامة البيئة ومواردها بما يحقق مصلحة الأجيال الحالية والأجيال المستقبلية (حسين، 2018، صفحة 257) مما سبق يمكن صياغة تعريف للابتكار الأخضر على انه خلق منتجات صديقة للبيئة وذلك باستخدام تقنيات جديدة تقلل او تعدم الآثار السلبية على البيئة وتضمن عدم استنفاد الموارد وبالتالي تضمن تلبية حاجيات الأجيال القادمة.

2.2 أنواع الابتكار الأخضر

يختلف نوع الابتكار الأخضر حسب التقنيات المستعملة لتنفيذه إلى أربعة ابتكارات بيئية مختلفة وهي (francesco calza, 2017, pp. 4-5) :

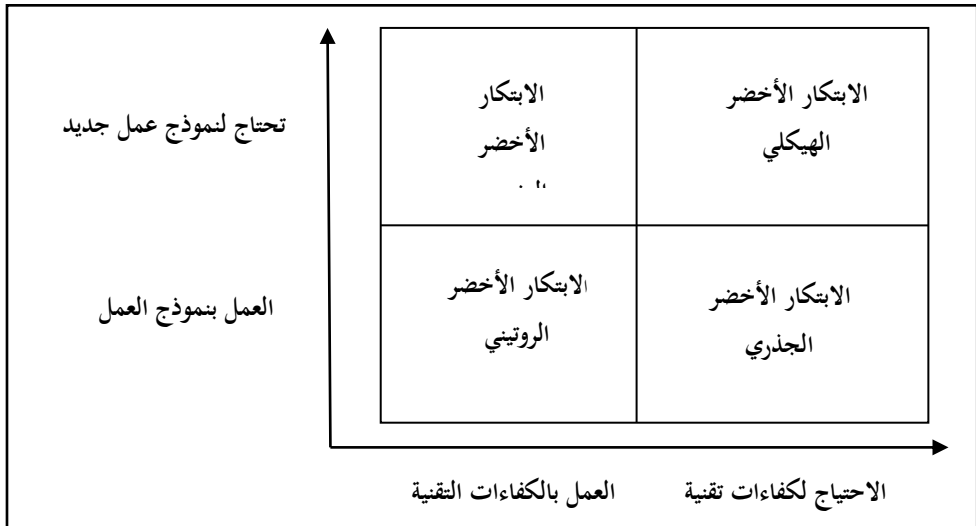
- التقنيات البيئية: تشمل التكنولوجيات المستخدمة للتحكم في التلوث، مثل تقنيات معالجة المياه العادمة أو تقنيات المعالجة الأنظف أو تقنيات الطاقة الخضراء
- الابتكار التنظيمي للبيئة: كإدخال أساليب تنظيمية ونظم إدارة للتعامل مع القضايا البيئية في الإنتاج والمنتجات

- ابتكار المنتجات والخدمات التي تقدم منافع بيئية: وهي منتجات جديدة أو محسنة بيئياً وخدمات مفيدة بيئياً والتي من بين مظاهرها ماييلي: انخفاض استخدام المواد لكل وحدة إنتاج؛ انخفاض استخدام الطاقة لكل وحدة من الناتج؛ انخفاض بصمة ثاني أكسيد الكربون (إجمالي إنتاج ثاني أكسيد الكربون)؛ استبدال المواد ببدايل أقل تلويثاً أو خطراً؛ انخفاض التربة أو الماء أو تلوث الهوائي أو الضوضائي؛ وإعادة تدوير النفايات، المياه أو المواد.

- ابتكارات النظام الأخضر: التي تعد أنظمة بديلة للإنتاج والاستهلاك أكثر رفقا من الناحية البيئية من الأنظمة المتعرف عليها أو المعمول بها.

هناك معيار آخر لتصنيف أنواع الابتكارات الخضراء والذي لا يأخذ بعين الاعتبار آليات وتقنيات تنفيذها بل موقف الشركة من المشاركة البيئية والاستجابة لتحديات المنافسين وبالتالي لهذا التصنيف تركيز داخلي على خلاف التصنيف الأول الذي يركز على الابتكار الأخضر تركيزاً خارجياً.

من أجل سد هذه الفجوة في الأدبيات المعروفة وتقييم كيف يمكن للشركات توليد ابتكارات خضراء، نقوم بتقديم تصنيف واسع للابتكار الأخضر باستخدام "خارطة للابتكار" شكل 01: خارطة الابتكار الأخضر



Source: Francesco calza, adele parmentola and Ilaria tutone, types of green innovations: ways of implementation in a non-green industry, sustainability 26 july 2017, p:8

الخارطة مبنية على افتراض أن الشركات يجب أن تختار مقدار الجهد للتركيز والاستثمار في الابتكار التكنولوجي ونموذج الأعمال. تقدم الخريطة ابتكارات تتميز ببعدين: الدرجة التي تنطوي عليها التغيير في التكنولوجيا، والدرجة التي تنطوي عليها في تغيير نموذج الأعمال. من خلال خارطة الابتكار الأخضر نحدد أربعة أرباع أو فئات من الابتكار (francesco calza, 2017, p. 6).

يعتمد الابتكار الأخضر الروتيني (الربع الأول) على القدرات التقنية الحالية للشركة ومتسقاً مع نموذج أعمالها الحالي، ومن ثم قاعدتها السوقية؛ تقوم الشركة بتطوير ابتكار أخضر مثير للقلق أو التخريبي (الربع الثاني) عندما تتطلب نموذج عمل جديد حتى لو لم تكن هناك حاجة للتقدم التكنولوجي. هذه الابتكارات قادرة على تعطيل نماذج الأعمال التجارية للشركات الأخرى، مما يمثل تحدياً حقيقياً للشركات التي تعمل في نفس المجال التنافسي؛

في الربع الثالث، يكون التحدي تقنياً بحثاً: الابتكار الجذري هو عكس الابتكار التخريبي ويتم تطويره باستخدام كفاءات فنية جديدة تحافظ على نموذج الأعمال الحالي؛ آخر تصميم هو الابتكار الأخضر الهيكلي، الذي يجمع بين التغييرين على مستوى كل من التكنولوجيات المستعملة ونموذج العمل.

3.2 عناصر الابتكار الأخضر

يرتبط الابتكار الأخضر بعدة عناصر يجب توافرها. نذكر فيما يلي هاته العناصر:

- **المنتج الأخضر:** يمكن تعريف المنتجات صديقة البيئة، أو المنتجات الخضراء، بأنها تلك المنتجات التي صُممت وصُنعت وفقاً لمجموعة من المعايير التي تهدف إلى حماية البيئة، والتقليل من استنزاف الموارد الطبيعية (علواني، 2019)

إن هذا التحديد السابق لا يعني أن هذا النمط من المنتجات يجب أن يكون جديداً كلياً، وإنما من الممكن إجراء بعض التعديلات، سواء في المنتج ذاته أو بعض خصائصه الأصلية؛ ليصبح متصالحاً مع البيئة، وأقل إضراراً بها. ربما يكون هذا التعديل عن طريق التقليل من بعض المكونات، أو تغيير طرق التغليف والتعبئة، أو استخدام أدوات وماكينات أخرى غير تلك التي تُستخدم في صناعة المنتجات العادية الأخرى.

وإذا كانت المنتجات الخضراء تمتلك نفس الخصائص الأصلية للمنتجات الأخرى، وتؤدي الوظائف نفسها، وتلبّي ذات الرغبات والاحتياجات لدى المستهلكين، فإنها، وبلا شك، ستحتلّ بفرصة كبيرة لدى المستهلكين؛ إذ إنها تشمل، بالإضافة للخصائص والوظائف العادية للمنتجات الأخرى، الوظيفة المهمة والأساسية وهي الحفاظ على البيئة، والتقليل من استنزاف الموارد تتميز المنتجات الخضراء أو المنتجات الصديقة للبيئة بعدة خصائص، من بينها ما يلي (علواني، 2019):

- قابلة للتدوير؛ فلا يعني أن موادها الأولية ومخلفاتها ستتحول إلى أي شكل يُحدث ضرراً بالبيئة؛
 - تنتج أصلاً من مواد مُعاد تدويرها؛ ما يعني أن ذات الموارد سوف تُستخدم من أجل إنتاج العديد من المنتجات؛
 - المواد المستخدمة في إنتاجها وتصنيعها قليلة جداً، وهو الأمر الذي يعني أن هذه المنتجات ستكون أخف وزناً، وأسهل حملاً؛
 - الطاقة المستهلكة في إنتاجها وتصنيعها قليلة جداً
- العملية الخضراء: هي العملية التي يتم من خلالها إنتاج نفايات يمكن إعادة تدويرها واستخدامها ثانية على خلاف العمليات الإنتاجية الأخرى. ينتج عن هذه العملية فوائد بيئية واقتصادية في نفس الوقت فهي على الصعيد الاقتصادي تساعد على تخفيض كبير في التكاليف، تحقيق ميزة تنافسية للشركة، زيادة عوائد الشركة وبالتالي زيادة حصتها في السوق. أما في الجانب البيئي فغن العملية الخضراء تقلل من استنزاف الموارد الطبيعية أي أنها تضمن تلبية حاجيات الأجيال القادمة، كما أن العملية الخضراء تقوم على تخفيض مستويات التلوث وتحل الكثير من المشاكل البيئية المرتبطة بالتصنيع (حسين، 2018، صفحة 359).
- الابتكار التنظيمي: يعتبر الابتكار التنظيمي جزء من ابتكارات العمليات غير التكنولوجية. يحدث في النظم التنظيمية والاجتماعية للشركة. يتميز عن الابتكارات التكنولوجية بحقيقة أنه لا يشمل أي عنصر تكنولوجي محدد. على عكس ابتكارات المنتج أو الخدمة الموجهة نحو طلبات العملاء، تركز الابتكارات التنظيمية على الاحتياجات الداخلية بهدف تحسين كفاءة وفعالية العمليات التنظيمية. يشمل الابتكار التنظيمي ممارسات إدارية جديدة واستراتيجيات وإجراءات وسياسات وهياكل تنظيمية جديدة. يعد ممارسات إدارة الجودة

الشاملة، والإنتاج في الوقت المناسب، والادارة المنهجية Lean Management، من بين أكثر الابتكارات التنظيمية المذكورة في الأدبيات (Sandra Duboulouz, 2013, p. 130).

3. العمارة الخضراء نموذجاً

من أحدث الاتجاهات في الفكر المعماري الذي يهتم بالبيئة نجد المباني الخضراء (المباني الصديقة للبيئة) أو ما تعرف بالعمارة الخضراء

1.3. مفهوم العمارة الخضراء:

- تتعدد وتنوع مفاهيم العمارة الخضراء من وجهة نظر الممارسين حيث:
 - فالمعماري كين يانج: يرى أن العمارة الخضراء أو المستدامة يجب أن تقابل احتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة لمقابلة احتياجاتهم أيضاً.
 - ويرى المعماري وليام ريد: أن المباني الخضراء ما هي إلا مباني تصمم وتنفذ وتتم إدارتها بأسلوب يضع البيئة في اعتباره، ويرى أيضاً أن أحد اهتمامات المباني الخضراء يظهر في تقليل تأثير المبنى على البيئة إلى جانب تقليل تكاليف إنشائه وتشغيله.
 - أما المعماري ستانلي أبرارومي: فيرى أنه توجد علاقة مؤثرة بين المبنى والأرض.
- وعلى ذلك يمكن تعريف العمارة الخضراء من مجمل الآراء السابقة بأنها: عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة مع تعظيم الانسجام مع الطبيعة.
- منة..)

3. 2. مبادئ العمارة الخضراء:

- جاءت مبادئ العمارة الخضراء بهدف التخلص من مجموع سلبيات المباني الغير مراعية للبيئة (أو ما تعرف بالمباني المريضة) وتتمثل هذه السلبيات في (وزير، 2003، صفحة 64):
- استنزاف في الطاقة والموارد.
 - تلويث البيئة بما يخرج منها من انبعاث غازية وأدخنة أو فضلات سائلة وصلبة
 - التأثير السلبي على صحة مستعملي المباني نتيجة استخدام مواد كيميائية أو ملوثات أخرى مختلفة

لتأتي بمجموعة من المبادئ (بصيص، 2014، صفحة 4):

1.2.3. المحافظة على الطاقة :

يجب ان يصمم المبنى ويشيد بأسلوب يتم فيه تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة اكبر على الطاقات الطبيعية فالمجتمعات القديمة فهمت وحققت هذا المبدأ فـا وهذا الفكر متواجد منذ ان اختار الانسان سكى الكهوف المواجهة للجنوب لاستقبال الشمس بدلا من الشمال وذلك فـا المناطق ذات الاجواء المعتدلة، وان استخدام التصميمات التـا تراعي البيئة مع استخدام التكنولوجيا المتاحة في امريكا قد يخفض استخدام الطاقة بمقدار % 70 في المباني السكنية و % 60 فـا المباني التجارية وذلك طبقا لتقرير المعمل القومي للطاقة المتجددة فـا كولورادو.

- وفي تقرير لقسم الطاقة في المملكة المتحدة (بريطانيا) عام 1988 اقترح بان يكون % 50 من اعتماد المملكة في استهلاك الطاقة على الموارد والطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والامواج والمساقط المائية والكتلة الحية، كما يمكن خفض استهلاك الكهرباء باستخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية والتي تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس.
- ومع استخدام التكنولوجيا بجانب التوجه للإنتاج بالجملة انخفضت تكلفة الكهرباء الناتجة من الخلايا الشمسية بنسبة تصل الى اكثر من % 90 منذ عام 1980 ومع استمرار انخفاض اسعار الخلايا الشمسية فان دمجها مباشرة في واجهة اسقف المبنى بدلا من لص الواح شمسية منفصلة اصبح من الممكن تعميمه قريبا، فقد استطاعت شركة المانية تدعى FLASHGLAS من دمج الخلايا الشمسية في النوافذ الزجاجية نصف الشفافة والتا تمد المكان بالضوء المرشح اثناء توليدها للكهرباء.

2.2.3. التكيف مع المناخ:

حرص الانسان على أن يتضمن بناءه للمأوى عنصرين رئيسيين هما:

- الحماية من المناخ وعوامله.
 - محاولة ايجاد جو داخلا ملائم لراحته.
- فالمسكن الجليدي (في مناطق الاسكيمو) بتشكيله الخارجي المتميز وتشكيل فراغه الداخلي يوفر المعيشة في المكان مرتفع يتجمع فيه الهواء الساخن للتدفئة بعيدا عن المناخ الثلجي الشديد البرودة بالخارج .
- والمسكن ذو الفناء الداخلي (في العمارة التقليدية) يقوم بتخزين الهواء البارد ليلا لمواجهة الحرارة الشديدة نهـا في المناخ الحار الجاف ، وهذه الاساليب هي نتاج التفاعل بين عنصرين

أساسيين: هما الثروات الطبيعية من المواد الخام و المناخ السائد في المنطقة وذلك في وجود أنشطة معينة تمارس داخل وحول هذه المباني وفي اطار هيكل اجتماعي يؤثر علا أساليب التصميم.

3.2.3. استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة :

وهي مجموعة مواد البناء التي تتوفر فيها الشروطين (القياسي، 2013، صفحة 139):
- اولاً: أن لا تكون من المواد عالية الاستهلاك للطاقة سواء في مرحلة التصنيع أو التركيب أو حتى الصيانة.

- ثانياً: أن لا تساهم في زيادة التلوث الداخلي بالمبني أي أن تكون من مجموعة مواد البناء التي توصف بأنها صحية، وهي غالباً ما تكون طبيعية. وقد تم تصنيف بعض مواد البناء المستعملة في الأبنية الحديثة، وذلك من وجهة نظر استهلاكها للطاقة لكل وحدة وزن في مرحلة التصنيع، حيث صنف في ثلاث مجموعات: مواد ذات محتوى منخفض للطاقة، ومواد متوسطة المحتوى، ومواد ذات محتوى عالي للطاقة، نوضح ذلك في الجدول التالي:

جدول رقم 1: محتوى الطاقة في مواد البناء

المادة	محتوى الطاقة (كيلووات ساعة/كجم)
1- مواد ذات محتوى منخفض	
بحص ورمل	0,01
خشب	0,1
خرسانة	0,2
طوب (جير+رمل)	0,4
خرسانة خفيفة الوزن	0,5
2- مواد متوسطة المحتوى	
طوب	1,2
جير	1,5
اسمنت	2,2
زجاج	6
بورسلين	6,1

3- مواد ذات محتوى عالي	
البلاستيك والحديد	10
رصاص	14
زنك	15
المنيوم	56

المصدر: د يحيى، وزيرى ، التصميم المعماري الصديق للبيئة (نحو العمارة الخضراء).

القاهرة: مكتبة مديولى، سنة 2003، ص 110

4.2.3. التقليل من استخدام الموارد الجديدة :

هذا المبدأ يحث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها، كما يدعوهم إلى تصميم المباني وإنشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها او بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لهذه المباني مورداً للمباني الأخرى. فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مباني الاجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين في مجال البناء والتشييد للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ بأساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة في نفس الوقت. وهناك طريقة هامة أخرى للتقليل من استخدام الموارد والمواد الجديدة، تتمثل في:

اعادة تدوير المواد والفضلات وبقايا المباني فمثالا حظيت المباني المشيدة على نظام ولاية نبراسكا بأمريكا والتي تصنع من بالات القش والمكسوة بالجص باهتمام العاملين في مجال البناء في اوائل التسعينات من القرن العشرين،(يحرق المزارعون في امريكا 180 مليون طن من القش سنويا يكفي لبناء خمسة مليون منزل بالنظام السابق) فانه سهل الاستخدام وعازل من الطراز الاول للحرارة.... كما أن استخدام الزجاجات الفارغة في البناء كبديل للطوب فا بناء الحوائط ظهرت عام 1960 على يد الالماني الفريد هنكين وقد تم استخدام السيليكون كمادة لاصقة بين هذه الزجاجات وتم بناء منزل صيفي بهذا الاسلوب عام 1965.

5.2.3. احترام الموقع :

الهدف الاساسي من هذا المبدأ أن يطاء المبنى الارض بشكل وأسلوب لا يعمل على إحداث تغيرات جوهريّة في معالم الموقع، ومن وجهة نظر مثالية ونموذجية أن المبنى اذا تم ازالته أو تحريكه من موقعة فان الموقع يعود كالسابق قبل أن يتم إنشاء المبنى.

عدم إحداث تغيير جذري في موقع البناء والاستفادة القصوى مما توفره البيئة المحيطة، ومن هنا جاء وصف هذه العمارة بأنها (خضراء) مثلها كالنبات الذي يحقق النجاح فامكانه حيث أنه يستفيد استفادة كاملة من المحيط المتواجد فيه للحصول على متطلباته.

6.2.3. احترام العاملين والمستعملين :

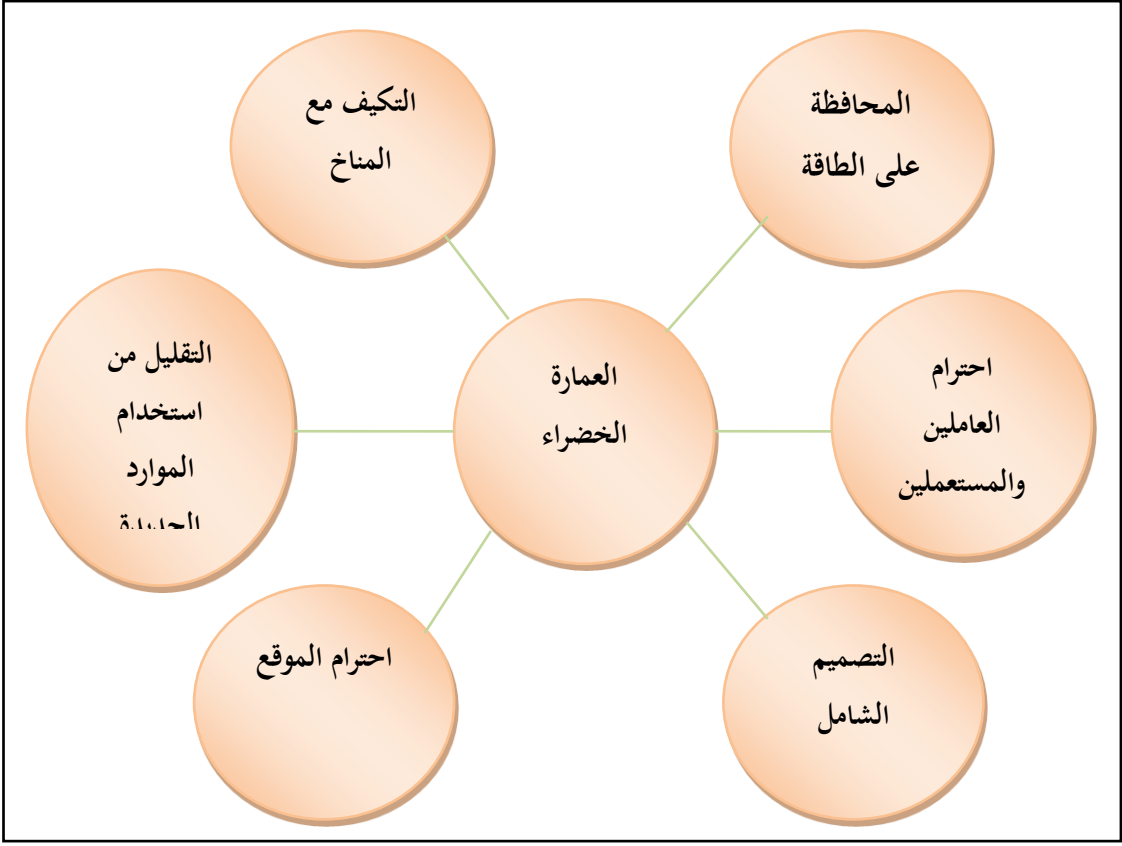
إذا كانت العمارة الخضراء تولي اهتمام بقضية الحفاظ على الطاقة والموارد كما تنبه المصممين لأهمية احترام البيئة بصفة عامة فلا شك أنها تعطي اهتمام أكبر للمتعاملين معها سواء كانوا عمالاً أو مستعملين، فسلامة الإنسان والحفاظ عليه هو الهدف الأهم والأسى لها. إن المباني الخضراء بالإضافة لكونها صديقة للبيئة فهي تهتم بسلامة العمال، ويتمثل هذا بالتقليل من الأعمال الخطرة التي قد تعرض العمال للحوادث الخطيرة وتوفير وسائل الأمن والحماية لهم أثناء عملهم.

أما عن احترام المستخدمين وهم الفئة المستهدفة من التصميم: فهنا لا بد من الاهتمام بالبعد الإنساني وملائمة المبنى لوظيفته ومراعاة خصوصية الأفراد واحتياجاتهم المختلفة، مع عدم تجاهل تحقيق الفائدة للفئات المحرومة (معوقين - فقراء)، كما أن أحد جوانب احترام مستعملي المبنى يظهر في أهمية التأكيد على جودة عمليات التشييد لمجابهة بعض الكوارث البيئية للأعاصير والزلازل (في حال كان البناء في بيئة تكثر فيها) بالإضافة لتوفير وسائل السلامة من الحرائق وتوفير مخارج الطوارئ.

7.2.3. التصميم الشامل:

إن من مبادئ العمارة الخضراء مراعاة بصورة متكاملة في أثناء عملية تصميم المبنى أو تخطيط المدينة، وربما يكون من الصعب في الواقع العملي تحقيق كل المبادئ السابقة، ولكن مع الدراسة الدقيقة والمتأنية إلى جانب اقتناع المجتمع بهذا الفكر فلن يكون ذلك مستحيل. ويمكن تلخيص هذه المبادئ في الشكل التالي:

الشكل رقم 2: مبادئ العمارة الخضراء



المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على د. محمد هيثم بصيص، 2014

4. بعض الأمثلة الدولية في مجال العمارة الخضراء:

يوجد في الدول الصناعية الكثير من المباني الكبرى التي تجسد مفهوم العمارة المستدامة الخضراء التي تقلل من التأثيرات على البيئة، ومن هذا المباني:

1.4. مبنى برج Conde Nast: يتكون هذا المبنى من 48 طابقا يقع في ساحة التايمز في نيويورك وهو مصمم بواسطة فوكس وفول معماريون. (إنه يعد أحد الأمثلة المبكرة التي طبقت مبادئ العمارة المستدامة الخضراء في مبنى حضري كبير، وقد استعملت فيها تقريباً جميع التقنيات التي يمكن تخيلها لتوفير الطاقة. فقد استخدم المبنى نوعية خاصة من الزجاج تسمح بدخول ضوء الشمس الطبيعي وتبقي الحرارة والأشعة فوق البنفسجية خارج المبنى، وتقلل من فقدان الحرارة الداخلية أثناء الشتاء. وهناك أيضاً حُلّيتان تعملان على وقود الغاز الطبيعي تزودان المبنى بـ 400 كيلواط) من الطاقة، وهو ما يكفي لتغذية المبنى بكل كمية الكهرباء التي يحتاجها ليلاً، بالإضافة

إلى (5%) من كمية الكهرباء التي يحتاجها نهاراً أما عادم الماء الحار فقد أنتج بواسطة خلايا الوقود المستخدمة للمساعدة على تسخين المبنى وتزويده بالماء الحار. بينما وضعت أنظمة التبريد و التكييف على السقف كمولد غاز أكثر من كونها مولد كهربائي، وهذا يخفف من فقدان الطاقة المرتبط بنقل الطاقة الكهربائية. كما أن لوحات الموجودة على المبنى من الخارج تزود المبنى بطاقة إضافية تصل إلى (15 كيلواط) وداخل المبنى تتحكم حساسات الحركة بالمرامح وتطفئ الإضاءة في المناطق قليلة الإشغال مثل السلالم. أما إشارات الخروج فهي مضاءة بثنائيات خفيفة مخفضة لاستهلاك الطاقة. والنتيجة النهائية هي أن المبنى يستهلك طاقة أقل بنسبة (35-40%) مقارنة بأي مبنى تقليدي مماثل.

2.4. أبراج المقر الرئيسي لمجلس أبو ظبي للاستثمار:

انضمت اكبر شركات الهندسة المعمارية في العالم لتصميم أبراج المقر الرئيسي لمجلس أبو ظبي للاستثمار (Karanouh, 2015, p. 194) ، المقر هو عبارة عن برجين توأمين مزودين ببلور – كريستال – على شكل خلية النحل وظيفته هذا البلور هي حماية المباني من أشعة الشمس، يقع مقر المجلس في المنطقة الشرقية من مدينة أبو ظبي حيث سيتخلل الفراغ بين البرجين بحيرة مائية إضافة الى محمية من شجر النخيل. تتكون الطوابق الخمس والعشرين لناطحات السحاب هذه من ألف منزل للموظفين إضافة الى حدائق مميزة على أسطح البنايات ونظم كهربائية ضوئية تم انشاء هذا النمط اعتماداً على نموذج ترشيد رياضي مستمد من التصميم الإسلامية لاكتساب حرارة الشمس تم تغطية المبنى بقطع من البلور على شكل خلية النحل وذلك للمساعدة على التحكم في واجهته الخارجية وسيكون ارتفاع البرج 140 م، ويشمل المشروع المطاعم والمقاهي والمكتب وقاعة المؤتمر، بني المشروع على اساس تصور استخدام مبادئ العمارة الإسلامية، والاستدامة، والحفاظ البيئي. وسيتم أيضا اقامة حدائق علوية على أسطح المبنى للمساعدة في خفض الحرارة الشمسية المكتسبة، وسيتم أيضا اقامة الفضاء للموظفين تتكون الطوابق الخمس والعشرين لناطحات السحاب هذه من ألف منزل ل للموظفين على سطح كل برج يحتوي على نظام للطاقة الشمسية من شأنها ان تولد ما لا يقل عن 5% من طلب المبنى للطاقة وسيتم فصل الابراج بالمياه وزراعة أشجار النخيل المحلية

الشكل 03: أبراج المقر الرئيسي لمجلس ابو ظبي للاستثمار



المصدر: Karanough, A. innovations in dynamic architecture, journal of facade design and engineering, 2015, p194

5. خاتمة:

مع التطورات المشهودة في السنوات الأخيرة ومع الاستنفاد الهائل للطاقات الذي تسبب في أضرار بيئية جدية إضافة أنها تهدد تلبية حاجيات الأجيال المستقبلية أصبح من الحتمية التفكير بشكل الجدّي بابتكار منتجات صديقة للبيئة تقلل أقصى قدر من الضرر على البيئة وتقلل من استنفاد الطاقات. لهذا فضلنا عرض تجربة العمارة الخضراء كنموذج لمنتوج أخضر ومزاياها.

من خلال الدراسة تم التأكد من الفرضية وبالتالي التأكد من صحتها بالإضافة الى مجموعة تجارب اخرى.

1.5. النتائج: توصلت دراستنا التحليلية إلى عدة نتائج أهمها:

- الابتكار الأخضر له أبعاد اقتصادية بيئية؛
- الابتكار الأخضر يساعد على تقليل استنفاد الموارد وبالتالي يضمن تلبية حاجيات الأجيال القادمة؛
- الابتكار الأخضر يقلل التكاليف وبالتالي يحقق ميزة تنافسية للشركة؛
- الابتكار الأخضر يزيد من أرباح الشركة وبالتالي يزيد من حصتها في السوق؛
- الابتكار الأخضر يعتمد تقنيات وآليات تراعي عدم تلويث البيئة؛
- العمارة الخضراء تستوفي معايير الابتكار الأخضر؛
- العمارة الخضراء تنفذ بطريقة تضع بعين الاعتبار الحفاظ على البيئة؛
- العمارة الخضراء تصمم بشكل يقلل من استعمال الطاقة وبالتالي تقلل من التلوث.

2.5. الاقتراحات: انبثقت عن دراستنا عدة اقتراحات نذكر منها:

- إعطاء الأولوية للبيئة في مجال التصنيع؛
- الاستفادة من تجارب الدول الناجحة؛
- عقد اتفاقيات مع دول رائدة في هذا المجال؛
- زيادة النفقات الموجهة للبحث والتطوير المختصة في مجال البيئة؛
- تشجيع المبتكرين في مجال المنتجات الخضراء.

6. قائمة المراجع:

1.6. قائمة المراجع بالعربية

- أحمد عبدالستار الطالبي، علياء ابراهيم حسين. (2018). عناصر الابتكار الأخضر وأثرها في تعزيز الاستدامة البيئية. مجلة جامعة جيهان اربيل العلمية ، 30.
- محمد علواني. (6 نوفمبر، 2019). المسؤولية الاجتماعية. تاريخ الاسترداد 13 جانفي، 2020، من رواد الاعمال:

<https://www.rowadalaamal.com/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%AA%D8%AC%D8%A7%D8%AA->

%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AF%D9%8A%D9%82%D8%A9-

%D9%84%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9-

%D8%B3%D9%81%D9%8A%D9%86%D8%A9-

%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%AC%D8%A7%D8%A9

- محمد هيثم بصيص. (2014). مبادئ العمارة الخضراء وعناصر العمارة التقليدية. دور العمارة التقليدية في دعم العمارة الخضراء. سوريا: جامعة تشرين.
- ندى القبياني. (2013). أثر البيئة المبنية على التوازن البيئي والعمراني (مثال مدينة دمشق). مجلة التواصل في العلوم الانسانية والاجتماعية .
- يحيى وزيري. (2003). التصميم المعماري الصديق للبيئة (نحو العمارة الخضراء). القاهرة: مكتبة مديولي.

2.6 قائمة المراجع باللغة الأجنبية

- francesco calza, a. p. (2017). types og green innovation: ways of implementation in non-green industry. *sustainability* , 16.
- Karanouh, A. (2015). innovations in dynamic architecture. *journal of facade design and engineering* .
- reuvers, f. (2015). what is new about green innovation. (p. 12). the netherlands: university of twente.
- Sandra Duboulouz, R. B. (2013). innovation organisationelle s'ouvrir pour innover plus? *revue française de gestion* .
- Tim Schiederig, f. t. (2011). what is green innovation? a quantitative literatureReview. *the 22nd ISPIM* (p. 18). germany: university hamburg.