" التأثير المتبادل بين التصميم البيومناخي وإعادة التدوير للمخلفات الزراعية "

The mutual influence between bioclimatic design and recycling of agricultural waste.

أ.د/ أمل عبد الخالق محمود عواد

أستاذ المنشآت التجارية قسم التصميم - الداخلى والأثاث كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Amal Abdel Khaleq Mahmoud Awad

Professor of Commercial Establishments, Department of Interior Design and Furniture, Faculty of Applied Arts, Helwan University

amalawad2212@yahoo.com

أ.د/ غادة محمد المسلمى

أستاذ التصميم البيئي ورئيس قسم التصميم - الداخلى والأثاث بكلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها

Prof. Ghada Mohamed El-Moslimi

Professor of Environmental Design and Head of the Interior and Furniture Design Department, Faculty of Applied Arts, Benha University

ghadalra1@yahoo.com

م/ عفاف زكريا هلال قطب هلال

معيدة بقسم التصميم الداخلي والأثاث – كلية الفنون التطبيقية جامعة بنها

Lect. Afaf Zakaria Hilal Qutb Hilal

Teaching Assistant, Department of Interior Design and Furniture, Faculty of Applied Arts, Benha University

afza9988@gmail.com

ملخص البحث:

تنوعت الأزمات البيئية وظهرت في عدة صور منها (تضاعف استهلاك الطاقة، الإستغلال الجائر للموارد الطبيعية بوتيرة فاقت التوقعات، و بدأت أيضاً ظاهرة الإحتباس الحراري - إستنفاذ طبقة الأوزون - تلوث الهواء و تلوث الماء و الأرض.)....؛ مما أثر سلباً علي الإتزان الطبيعي للبيئة.

كما تعتبر المخلفات الزراعية فى المرحلة الراهنة عبئاً ثقيلاً على البيئة، خاصة وأن التخلص غير السليم من هذه المخلفات يعكس ممارسات خاطئة تتمثل فى تلوث البيئة و تدهور المناخ و إهدار الخامات الطبيعية.

فتنوعت نظم ووسائل تدوير المخلفات الزراعية لتعظيم الإستفادة منها تبعاً لنوع المخلفات والتكنولوجيات المتاحة والغرض من تدوير هذة المخلفات ما بين طرق بيولوجية بتطويع الكائنات الدقيقة لتحويل هذة المخلفات العضوية إلى منتجات ذات جدوى إقتصادية، بطرق ميكانيكية لإنتاج مستلزمات للمنازل والنوادى، وبطرق كيمياوية لإنتاج الورق والمركبات الكيمياوية الوسيطة، وطرق فيزيائية مثل الكبس والطحن والتعطين لسهولة إستخدامها، وأخرى لإنتاج منتجات يدوية تستخدم جميعها في مجال التصميم الداخلي والأثاث.

مشكلة البحث:

أدى التطور التكنولوجي المعاصر الى ظهور مشاكل بيئية أدت الى تغير المناخ ومن خلال استخدام الخامات البيئية جاءت فكرة اعادة التدوير، فتعد فكرة العيش في منزل مصنوع من مواد معاد تدويرها غير مألوفة لدى الكثير من الناس، ويعتبر تقبلها امراً صعباً لدى شريحة عريضة من أفراد المجتمع **لذلك جاءت التساؤلات الأتية:**

1. كيف يمكن اعتبار العمارة البيومناخية أحد الحلول لتصدى مشكلة تغيرالمناخ؟

2. كيفية أستخدام الموارد البيئية واعادة تدويرها فى أنشاء مسكن معاد تدويره مستدام

أهداف البحث:

1. عمل تصميم داخلي سكني باسلوب يحترم البيئة ويحافظ عليها.

2. إلقاء الضوء على طرق العزل الحراري و البدائل للمبنى البيومناخي.

3. كيفية استخدام الموارد البيئية المعاد تدويرها في ابتكار تصميمات داخلية و اثاث معاصرة صديقة للبيئة.

الخطوات الاجراءية للبحث:

1) توضيح مفاهيم و مبادئ الاستدامة، إعادة التدويرللمخلفات الزراعية.

2) توضيح مفهوم التصميم البيومناخي و أهم عناصره.

3) توضيح تكنولوجيا إعادة تدوير المخلفات الزراعية

4) تحليل نماذج إقليمية ومحلية ودولية مستخدمة الخامات البيئية المعاد تدويرها

5) إجراء دراسة تحليلية.

الكلمات المفتاحية:

العمارة البيومناخية – الاستدامة - اعادة التدوير - المخلفات الزراعية.

Abstract:

Environmental crises began to appear in several forms, including the doubling of energy consumption, the overexploitation of natural resources at a pace that exceeded expectations, and the phenomenon of global warming - ozone layer depletion - air pollution and water and land pollution also began; Which negatively affected the natural balance of the environment.

At the current stage, agricultural waste is considered a heavy burden on the environment, especially since the improper disposal of these wastes reflects wrong practices represented in environmental pollution, climate deterioration, and the waste of natural raw materials.

The systems and means of recycling agricultural waste varied to maximize the use of them according to the type of waste and available technologies. The purpose of recycling these wastes is between biological methods by adapting microorganisms to convert these organic wastes into products of economic feasibility, by mechanical methods. For the production of supplies for homes and clubs, and chemical methods for the production of paper and intermediate chemical compounds And physical methods such as pressing, grinding and maceration for ease of use, and others for the production of handmade products, all of which are used in the field of interior design and furniture.

Problem of Research:

Contemporary technological development has led to the emergence of environmental problems that have led to climate change, and through the use of environmental materials came the idea of recycling. The idea of living in a house made of recycled materials is unfamiliar to many people, and it is considered difficult to accept by a wide segment of society, so The following questions came:

1. How can bioclimatic architecture be considered one of the solutions to address the problem of climate change?

2. How to use and recycle environmental resources to create sustainable recycled housing?

Purpose of Research:

1. Create a residential interior design in a manner that respects and preserves the environment.

2. Shedding light on thermal insulation methods and alternatives for bioclimatic building.

3. How to use recycled environmental resources to create contemporary, environmentally friendly interior designs and furniture.

Procedures of Procedural Research:

1) Clarifying the concepts and principles of sustainability and recycling agricultural waste.

2) Explaining the concept of bioclimatic design and its most important elements.

3) Explaining agricultural waste recycling technology.

4) Analysis of regional, local and international models using recycled environmental materials.

5) Conduct an analytical study.

Keywords:

Bioclimatic architecture - sustainability – recycling - agricultural waste.

المقدمة:

تعد قضية البيئة والتغيرات المناخية من أهم القضايا الراهنة التى تشغل العالم، ان تغير المناخ أحد التحديات التى باتت تهدد مستقبل البشر فى مطلع القرن الحالى، مما يؤدي لعواقب جليلة فيجب علينا الحذر وتصحيح مسارنا . وتأتى فكرة أنشاء المبنى ومحتوياته الداخلية كأحد أهم مسببات المشكلة . لذا يتحتم علينا تحديد أبرز المعالجات التصميمية والمعمارية البيئية، وتباين أثرها ومعطياتها الايجابية على المستوى البيئي.

يتناول البحث تلك القضية الهامة التى تحافظ على البيئة وتهتم بالانسان وصحته، حيث أصبحت البيئة تعانى بشدة من التلوث وإنبعاث الغازات والأبخرة السامة التي تضر بصحة الإنسان والكائنات الحية بشكل خطير نتيجة لصعوبة التخلص من المواد المستهلكة و النفايات لأن معظمها من المواد البلاستيكية والزجاجية والمعدنية والزراعية التي تستغرق وقتاً طويلاً لتحللها، بالإضافة إلى معاناتها من مشكلة الحفاظ على الغابات والأشجار حيث تم القضاء على العديد منها نتيجة لقطعها للحصول على خامة الخشب أو الورق لإستخدامها فى المجالات المختلفة. فعلى سبيل المثال وليس الحصر، تعد الانشطة الزراعية المسؤولة عن ثلث ما تتعرض له الكرة الارضية من تغيرات مناخية، حيث ان ٢٥ % من الغازات المنبعثة نتيجة النشاط الزراعى تتسب ف ظاهرة الاحتباس الحراري " رحاب عبد الفتاح – ص ٢١٦"، مثل الغازات المنبعثة من حقول الأرز و من الاستخدام الخاطئ للمخلفات الزراعية بالحرق على سبيل المثال مما يزيد المشكلة تعقيداً بزيادة نسبة تركيزات أكاسيد الكربون.

و تمثل البقايا الزراعية ثروة كبيرة لو أدركنا أهميتها وطرق الأستفادة منها، ولكن بسبب قلة الوعى بالوسائل التى يمكن من خلالها تحويل هذه المخلفات النباتية إلى أشياء نافعة و إقامة صناعات صغيرة على هذه المخلفات، ونذكر من تلك البقايا الزراعية ((جريد الموز – جريد النخل – قش الرز-..... وغيرها)) فيتم اعادة استخدامهم كمواد خام فى الصناعات الخشبية وفى أنتاج مواد بناء مستدامة بديلة لمواد البناء التقليدية.

الفكرة الرئيسية للبحث:

- التصدي للتغيرات المناخية و الحفاظ على البيئة من خلال الحد من النفايات والاستفادة منها فى اعادة التدوير واستغلاله في مجال التصميم الداخلي و الأثاث.

أهمية البحث:

1. القاء الضوء على حزم جديدة من خامات صالحة للاستخدام فى التصميم الداخلى والاثاث.
2. تقديم تصميمات أثاث جذابة واقتصادية لتشجيع المستهلكين على شراء أثاث صديق للبيئة.
3. دراسة المحددات التصميمية و التكنولوجية لإعادة تدوير المخلفات الزراعية والصناعية سعياً وراء ايجاد حلول غير تقليدية وظيفياً وتشكيلياً لمشاكل التصميم الداخلى المختلفة.

فروض البحث:

1. يفترض البحث أن التصميم البيومناخي وإعادة التدوير في التصميم الداخلى يساهم في الحد من الاضرار الناجمة عن التغيرات المناخية.
2. أن استخدام المواد المستدامة و المعاد تدويرها في التصميم الداخلي للمسكن يؤدي إلى جودة البيئة الداخلية و توفير الراحة الحرارية لمستخدمي الفراغ.
3. أن استخدام الخامات البيئية المحيطة يؤدي إلى استدامة البيئة المحيطة و عدم الاخلال بها.

منهج البحث:

- **يتم اتباع المنهج التحليلي الوصفي وذلك من خلال:**

1. التعرف على اساسيات التصميم البيومناخى.
2. الوصول الى متطلبات التصميم لإعادة التدوير و الاستخدام فى عملية التصميم الداخلى.
3. تحليل ووصف مجموعة من نماذج أعمال التصميم الداخلى والاثاث المصنوع من مواد مستهلكة أعيد تدويرها.

- **المنهج الاستقرائي:** من خلال الدراسات السابقة والمراجع العلمية.

مفهوم الاستدامة:

لا يعتبر مفهوم الاستدامة مصطلحا جديداً او مبتكراً، بل هو مفهوم جسدته العمارة التقليدية فى مختلف أرجاء العالم منذ القدم، فهى التنمية التى تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة واستخدام جميع الأدوات المتاحة لدينا لتعزيز الرفاهية.

ففي عام (١٩٨٩) م نصت اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية Commission World Development and "Environment on" لجنة (برونتلاند) على تعريف الاستدامة بأنها: **"استمرارية التفاعل بين المجتمع والنظام البيئى بتقنية عالية أو أنها سد احتياجات الانسان فى الوقت الحاضر دون التأثير على احتياجات الاجيال القادمة".** "ريهام ايهاب – ٢٠١٦- ص ٢ ".

مبادئ التصميم الداخلي المستدام:

يجب الأهتمام بمبادئ الاستدامة في العملية التصميمية للفراغات الداخلية، للوصول إلى التصميم الداخلي المستدام، ويتحقق ذلك من خلال تطبيق مجموعة من المبادئ **ومنها:** "اسامة عبد النبي -٢٠١٩ - ص ٤٩ ".

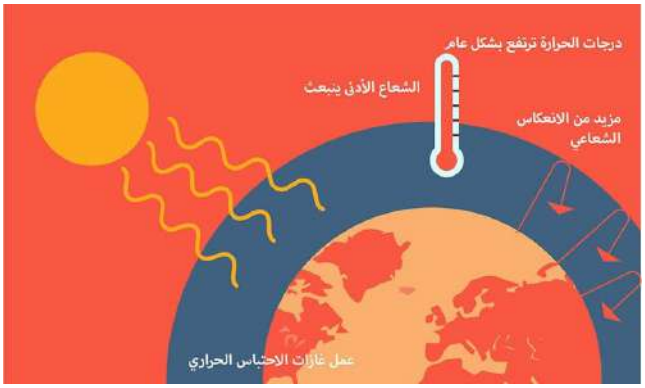
شكل رقم (١) يوضح مبادئ التصميم الداخلي المستدام "من تصميم الباحثة"

الفرق بين التغير المناخي والاحتباس الحراري:

عادة ما يستخدم الناس المصطلحين بالتبادل، على افتراض أنهما يدلان على الأمر نفسه. لكن هناك فرق بين الأثنين: "اسامة عبد النبي -٢٠١٩ - ص ٤٨ ".

• **الاحتباس الحراري**: يشير إلى ارتفاع متوسط درجة الحرارة قرب سطح الأرض. فهو ظاهرة تحدث نتيجة الفرق بين كمية أشعة الشمس الواصلة إلى سطح الأرض والعائدة منه إلى الفضاء مرة أخرى. فمن المعروف أن أشعة الشمس التى تسقط على الغلاف الجوي لا تصل كلها إلى سطح الأرض، إذ ينعكس حوالي ٢٥% من هذه الأشعة إلى الفضاء مباشرة دون أن تصل إلى الأرض أو الغلاف الجوي، في حين يمتص الغلاف الجوي نفسه حوالي ٢٣% منها. مما يعني أن ٥٢% فقط من أشعة الشمس التى تخترق الغلاف الجوي تصل إلى سطح الأرض، ولا ينعكس منها عائداً إلى الفضاء سوى ٦%، بينما يمتص الباقي ٤٦% (في سطح الأرض ومياه البحار ليدفئها. فلولا هذه الظاهرة لهبطت درجة الحرارة، ولأصبحت الحياة على سطح الأرض مستحيلة لكافة الكائنات الحية الموجودة عليها. كما توضح الصورة رقم (١). " "https:\\public.wmowint\ar\media.

● **التغير المناخي:** يشير إلى التغيرات التى تحدث في طبقات الغلاف الجوي مثل درجة الحرارة وهطول الأمطار وارتفاع فى مستوى مياه البحار و ذوبان الجليد وغيرها من التغيرات التى يتم قياسها على مدار عقود،فيفضل استخدام مصطلح التغير المناخي عند الإشارة إلى تأثير عوامل آخرى غير ارتفاع درجة الحرارة. "Edward luo – 2020-peg 16 "



صورة رقم (١) توضح ظاهرة الاحتباس الحراري
https://images.app.goo.gl/F1FQBptKhogf7ZTa6(19-9-2023/at2:24pm)

مفهوم التصميم البيوميناخي:

التصميم البيوميناخي هو منظومة عالية الكفاءة تتوافق وتتناغم مع محيطها الحيوي بأقل أضرار جانبية، فهو دعوة إلى التعامل مع البيئة بشكل أفضل يتكامل مع محدداتها، ويسد أوجه نقصها أو يصلح عيبها أو يستفيد من ظواهر هذا المحيط البيئي ومصادره. "يحيي وزيري – ٢٠٠٤".

كما أنه هو التصميم الذي يحترم موارده الطبيعية، ويوفر لساكنيه أقصى راحة في بيئة ممكنة وهي ناتجة عن استيعاب العمارة التقليدية في البيئات المناخية المختلفة. كما في الشكل رقم (٢).

يمكن تعريفه ايضاً بأنه:

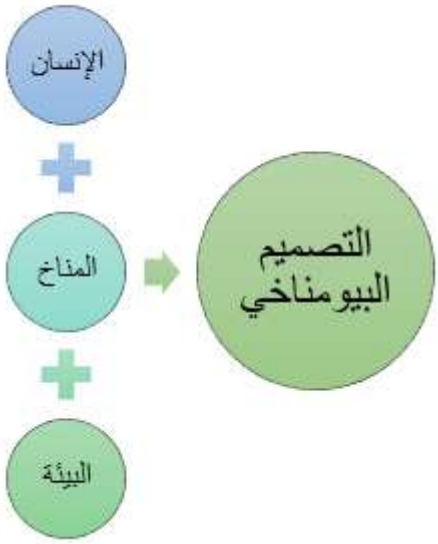
● " التصميم النابع من طبيعة المنطقة من محددات الموقع والتوجيه والخامات ليس فقط فنياً وجمالياً ولكن أيضاً تقنياً بمحددات الحرارة والبرودة والإضاءة، لذلك فهو التصميم الذي يحترم البيئة ومواردها ". "اية سالم – ٢٠١٤ -ص ٩ ".

● " هو عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة، كما أنه يهتم بتوفير الظروف المناخية الآمنة والمريحة للإنسان بأقل قدر من التكاليف ". "عباس الزعفراني -٢٠٠٠-ص ٣".

● " هو ثمرة التفاعل الكامل بين الإنسان والعوامل البيئية من حوله وفريق التصميم البيئي بقيادة المصمم العمراني ". "سمر عمر – ص٦".

كما يمكننا التميز بين التصميم المناخي والتصميم البيوميناخي ويتضح الفرق من خلال تعريفهم **كما يلي:** "هيدر عبد السميع -٢٠١٧- ص٤٢ ".

● **التصميم المناخي:** " هو العملية التصميمية التى يمكن من خلاله توفير ظروف مناخية آمنة للمستخدم بأقل قدر من التكاليف ".

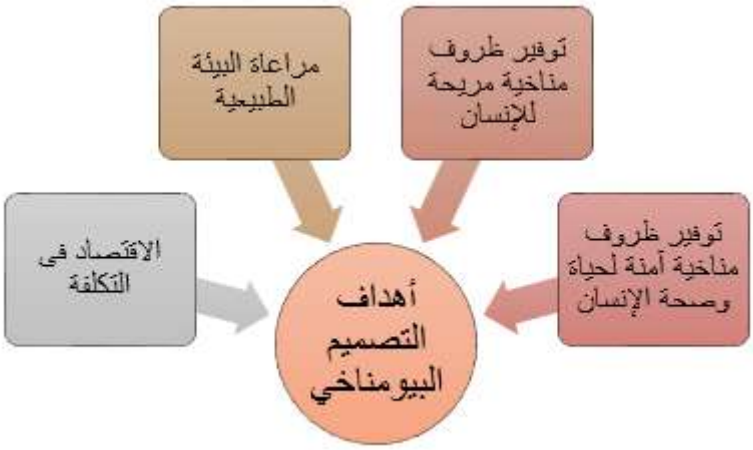


شكل رقم (٢) يوضح مفهوم التصميم البيوميناخي " من تصميم الباحثة "

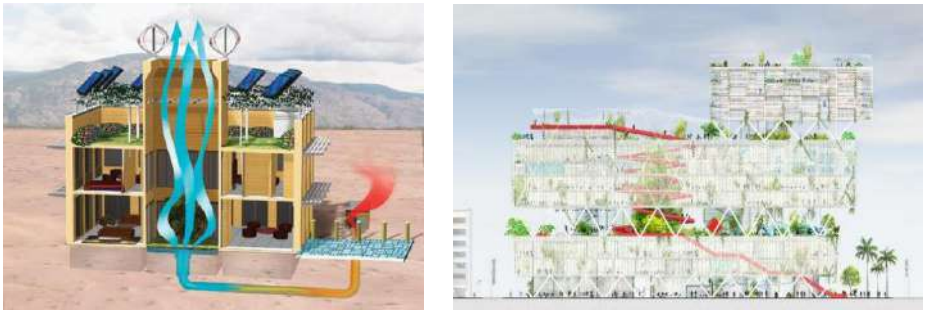
● **التصميم البيوميناخي:** " هو عملية تصميم الفراغ بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة مع تعظيم الانسجام مع الطبيعة ".

أهداف التصميم البيوميناخي:

تتعدد أهداف التصميم البيوميناخي ولكن تحقيق الاندماج بين المبنى و محيطه يتصدر قمة الأهداف، ويتم ذلك من خلال إستخدام مواد محلية، والإعتماد على مصادر الطاقة الطبيعية المتجددة للتقليل من الإستهلاك المفرط للموارد، وبذلك يتحقق مناخ داخلي يعمل بكفاءة عالية ويضمن راحة جيدة لشاغلي المكان. " Donald Waston -2010-peg2 " كما في الشكل رقم (٣).



شكل رقم (٣) يوضح أهداف التصميم البيوميناخي "من تصميم الباحثة "



صورة رقم (٢) توضح مراعاة العوامل المناخية للمبنى أثناء عملية التصميم
https://ecosistemaurbano.com/category/by-topic/climatic-design (24 – 11 – 2022/at 4:18pm)

عناصر التصميم البيوميناخي:

أصبحت أعمال البناء والتصميم الداخلي الصديقة للبيئة ذات أهمية متزايدة اليوم؛ ولذلك أصبح التوجه إلى توفير مباني متوافقة مع البيئة المناخية امر يشغل كلاً من المعماريين والمصممين الداخليين، ويتحقق ذلك من خلال تصميم يتسم بالكفاءة والمناخ الحيوي وتوفير الطاقة واستخدام مواد ومنتجات مستدامة قادرة على مواجهة التغيرات المناخية ولكن يجب أولاً تحديد كلاً من:

- مناخ المنطقة.
- مراقبة التغيرات المناخية على مدار العام من أجل التصميم لتوفير الراحة الحرارية على مدار العام.

- تحديد تقنيات البناء التي يمكن استخدامها داخل المنطقة؛ سيوفر هذا للمستخدمين فهماً أوسع للراحة الحرارية قبل اختراع مكيفات الهواء.
- استخدام مواد مستدامة وربطها ببيئة المنطقة.

وفيما يلي يتم شرح بعض عناصر التصميم التي من شأنها أن تساعد في دمج التصميم الداخلي والاثاث مع التصميم البيومناخي:

شكل رقم (٤) عناصر التصميم البيومناخي" من تصميم الباحثة "

1) تصميم من أجل كفاءة الطاقة :

يشكل استهلاك الطاقة جزءً كبيراً من التغير المناخي .فأن المباني مسؤولة عن جزء كبير من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية بسبب استهلاك الطاقة . فيمكن للناس تصميم منازلهم بحيث تتكيف مع المناخ المحلي لتقليل إنفاق الطاقة والموارد المستخدمة وتجنب التسرب والهدر عن طريق تقليل كمية الطاقة المطلوبة للتدفئة والإضاءة وتشغيل الأجهزة وغيرها من المهام .فضلاً عن توفير الطاقة المتجددة وغير الكربونية."7 Best Design Principles Applied to "Bioclimatic Architecture (designthoughts.org)

- تشجيع استخدام أجهزة قياس كمية الطاقة المستهلكة والتي تسمح بقياس أداء المبنى من حيث استهلاك الطاقة، ليتم تسجيلها ورصدها، وذلك يُشجع على تحسين الأداء في المستقبل. "اسامة عبد النبي، أحمد لبدة – ٢٠١٩-ص ٥١".
- تقليل الطاقة التي تستهلكها أجهزة البناء شائعة الاستخدام.
- استخدام الإضاءة الطبيعية بدلاً عن الإضاءة الصناعية لتحقيق الوضع الأمثل بين الحد الأدنى من الحرارة المكتسبة والحد الأقصى من الإضاءة الطبيعية باستخدام النسبة المثلى لفتحة النوافذ وإضاءة السقف.
- تحقيق جودة الهواء الداخلي في جميع مراحل التشغيل.
- استخدام الطاقة المتجددة داخل الموقع أو خارجه و تفعيل العمارة المنخفضة الطاقة.

صورة رقم (٣) تصميم مبنى من أجل كفاءة الطاقة مستخدم الإضاءة الطبيعية وجودة الهواء والنباتات الخضراء
https://designthoughts.org/wp-content/uploads/2022/07/Energy-efficiency-in-duplex-house.jpg – (9-1-2023/at 6:16pm)

2) المواد والموارد:

- **اختيار المواد:** حيث يتم تشجيع اختيار المواد ذات التكاليف والأثر البيئي المنخفض، وذلك على مدى دورة الحياة الكاملة للمبنى وعلى وجه الخصوص:
- اختيار **المواد المستدامة** المحلية الإقليمية للحد من الأثر البيئي السلبي الناجم عن النقل.
- اختيار المواد سريعة التجدد في البيئة **(المواد الايكولوجية)**؛ فهناك نوعان من مصادر إمداد الطاقة التي تحدث بشكل طبيعي، وهما مصادر متجددة ومصادر غير متجددة .يتم الحصول على الطاقة المتجددة من العمليات الطبيعية التي يمكن تجديدها . و تعتمد المصادر المتجددة في أغلب الأحيان مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمياه (الطاقة المائية) والطاقة الحرارية الأرضية من المصادر المتجددة إلى حد كبير على توافر هذه الموارد الطبيعية.
- اختيار مواد معاد تدويرها.
- اختيار مواد ذات كفاءة عالية **(مواد ذكية)** لتقليل الحاجة إلى الصيانة أو لطاقة البناء أو مهارة التصنيع أو اختيار مواد يسهل تفكيكها لإعادة استخدامها، فأن المواد الذكية قادرة على التكيف مع بيئتها الخارجية . وهذا يعني أنها يمكن أن تتغير بسهولة اعتماداً على التغييرات في محيطها .على سبيل المثال، ألواح النوافذ التي تغمق تلقائياً، والبلاط الذي يخزن الطاقة الحرارية للشمس، وغيرها من المواد الذكية التي تصلح نفسها لإطالة عمرها الإنتاجي.

صورة رقم (٤) توضح المواد الذكية المستخدمة فى زجاج النوافذ
https://designthoughts.org/wp-content/uploads/2022/07/smart-materials-usage-in-modern-home.jpg – (9-1-2023/at 6:19pm)

3) عمارة متكيفة مع البيئة:

يمثل الحفاظ على النظام البيئي المحيط بالمشروع أهم الأولويات التصميمية للعمارة المتكيفة مع البيئة " الخضراء "، فتتم عمليات التخطيط والتصميم للفضاءات والكتل بدقة شديدة لتضمن تحقيق ادنى مستوى من مستويات التأثير السلبي على النظام البيئي كاملاً. "رنا مهدي، زينب حسين -ص ٦١".

كما هو الحال في مبنى " Helix building " داخل الحرم الجامعي في أرلينغتون حيث يقول المهندسون المعماريون أن مصدر إلهامهم للمبنى مأخوذ من شكل الحمض النووي " DNA " فيبلغ ارتفاع المبنى حوالي ٣٥٠ قدم، وقد صممته شركة " NBBJ "، وهويتضمن أماكن للعروض العامة و المساحات الخضراء و التسوق. فالموقع يمتاز بالطبيعة المؤثرة فجاء التصميم بشكل مندمج تماماً معها (فالسطوح الخضراء المستمرة و السقوف الخضراء المتموجة) كمحاكاة للطبيعة المحيطة. إضافة إلى أن شكل المبنى يمثل استعارة لشكل النباتات، حيث تم زرع النباتات على السقف و بشكل كامل ليعزز من انتماءه للطبيعة ليصبحان عنصراً واحداً، فالمبنى يوحي بالأنتماء الدائم للطبيعة.

صورة رقم (٥) مبنى Helix building المتكيف مع البيئة

https://i.pinimg.com/564x/a7/7f/99/a77f997fd0936944f332716b4475b21c.jpg - (9-1-2023/at 6:23pm)

4) عمارة تدعم تدوير المواد:

يعتبر محور تدوير المواد من أهم المحاور التي تساهم في الحد من انبعاث المزيد من الغازات الضارة، كما يمثل أبرز المداخل لتحقيق الاستهلاك المستدام للموارد الطبيعية المهددة بالنضوب، كما يساعد على الحفاظ على البيئة من خلال الحد من استنزاف مزيد من الموارد الطبيعية وخفض تكاليف و أعباء التخلص من المخلفات ذات التأثير السلبي على البيئة، فأنها تلعب دور هام لمواجهة تغير المناخ والمساهمة في الحد وتفادي الأضرار المتوقعة لتغير المناخ. "أحمد شيبه – ٢٠٢١-ص ٧".

فتعتبر إعادة استخدام المواد و إعادة تدويرها قيمة مهمة في التصميم و الهندسة المعمارية المستدامة التي امتدت عبر العديد من العصور التاريخية، من إعادة استخدام الحجر و الخشب و الأعمدة الرخامية، وقد شهدت العقود السابقة استخدام العديد من المواد في إنشاء حيزات يمكن أن تستضيف وظائف مختلفة. " Jasmina Radosavljević , Amelija Đorđević , Ana Vukadinović , Zoran Nikolić-2018-peg 501"

صورة رقم (٦) توضح إعادة استخدام الأكواب الكرتونية
https://i.pinimg.com/564x/62/42/46/6242469304c33055434755aa42e928a3.jpg - (9-1-2023/at 6: 38 pm)

فأن نجاح أى منتج يشترط تحقيق المتطلبات الاقتصادية و البيئية و التقنية لإعادة تدويره بشكل آمن و فعال حيث يجب أن تسير هذه المتطلبات بشكل متوازي و تتمثل في الآتي: "أحمد محمود صابر- ٢٠٢١-ص ٣٦".

- **متطلبات اقتصادية:** فأن التكلفة الاقتصادية لإعادة التدوير أمراً مهماً لابد أن يوضع في الاعتبار لأن الكثير من التقنيات و عمليات التدوير قد تستبعد نتيجة ارتفاع تكلفتها الاقتصادية.
- **متطلبات بيئية:** فتتمثل في ان المواد المعاد تدويرها تكون متوافقة مع البيئة بحيث يكون استهلاك الطاقة و المواد و التلوث و الانبعاث أقل أثناء إنتاج أو تصنيع مواد جديدة بنفس الخصائص.
- **متطلبات تقنية:** فيجب الوصول إلى تقنيات ملائمة نستطيع عن طريقها إنتاج خامات و مواد تشغيل تعادل المواد الجديدة من حيث المواصفات.

إعادة التدوير:

تعد عملية إعادة التدوير أحد الأسس العامة للتصميم المستدام، الذي يهدف بالتوازن البيئي و الحفاظ على الموارد الطبيعية "فاطمة احمد،محمد محيي-٢٠٢٠-ص ١"، فتتحقق استدامة الموارد من خلال إسترجاع أكبر قدر ممكن من تلك المخلفات سواء كانت مخلفات الأنشطة البشرية أو مخلفات صلبة أو زراعية أو صناعية أو سوائل الصرف وغيرها من المخلفات. "امل عبد الخالق -٢٠٢٠-ص ٣".

و تتضمن إعادة التدوير الأنشطة التي يتم فيها إعادة استخدام المواد غير المرغوب فيها، أو النفايات لإعادة إنتاج منتجات جديدة. فأن إعادة التدوير تعيد إنتاج المواد غير المرغوب فيها أو الطاقة مرة أخرى في نظام الإنتاج. و يمكن أن تكون المواد غير المرغوب فيها المعاد إدخالها في نظام الإنتاج من البلاستيك والمعادن والأوراق وما إلى ذلك. فأن المواد المستخدمة في أنشطة إعادة التدوير هي بدائل للمواد الخام التي كان من الممكن الحصول عليها من الموارد الطبيعية النادرة مثل البترول والأشجار والفحم وغيرها. "Bupe Mwanza-2021-peg2 "

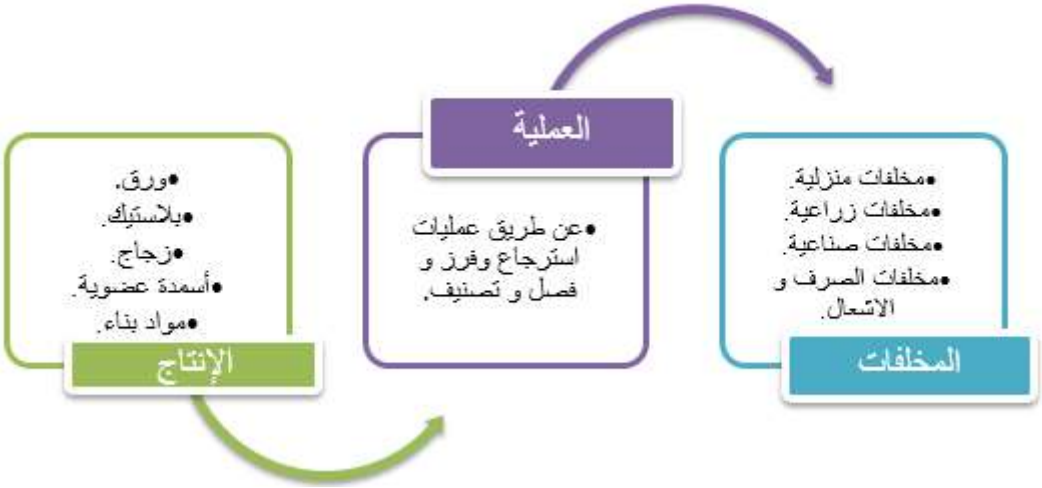
و من هنا يمكن وضع **تعريف شامل لإعادة التدوير:** فهى عملية جمع وفصل المخلفات أو المنتجات التى تم إستخدامها من قبل وقد أدت عمرها الوظيفى لدى المستهلك كما في الصورة رقم (٧)، وإعادة تصنيع الصالح منها وتحويله لمنتجات أو

مواد قابلة للإستخدام مرة أخرى "نهال نبيل -٢٠١٥-ص ٦"، و تتم هذه العملية من خلال سحق بعض المخلفات المستخدمة سابقاً وذلك بعد تنظيفها و إعادة تدويرها من جديد. "دلال يسر -٢٠١٩-ص٧".

❖ **وتنقسم إعادة تدوير النفايات المنزلية إلى ثلاث أقسام ومنها:**

- **النفايات العضوية:** وهي الناتجة من تجهيز الخضار و الفاكهة و اللحوم وغيرها. ويمكن الاستفادة منها في انتاج الأسمدة أو الطاقة.
- **النفايات الإلكترونية:** وتشمل " الهواتف المحمولة – أجهزة الكمبيوتر – أجهزة التلفزيون وغيرها ". وتمثل النفايات الإلكترونية ٧٠% من إجمالي النفايات السامة فهي الأسرع نمواً في العالم. "https://www.bh.zain.com "
- **النفايات الصلبة:** وتشمل " الزجاج – بلاستيك – ورق – معادن "، وبالرغم من التباين الكبير في أنواعها إلا أنها لو تم تجميعها معاً بعيداً عن المواد العضوية سوف يحافظ عليها.

صورة رقم (٧) توضح بعض أنواع إعادة التدوير
(11-4-2023/at 11:57am).
https://pin.it/7aFZfZf



شكل رقم (٥) يوضح أنواع تدوير المخلفات لإنتاج منتج جديد " من تصميم الباحثة "

إعادة الأستخدام

فإعادة الإستخدام هى أكثر طريقة مباشرة لإعادة التدوير حيث تستخدم الخامات مباشرة بعد إزالتها من إستخدامها الأول لتقوم بتأدية وظيفة أخرى، وهي استعمال العنصر مرة اخرى في نفس الوظيفة أو استعماله في وظيفة مختلفة.

فأن إعادة إستخدام المنتج هي الطريقة المباشرة و فيها يستخدم المنتج مع الإحتفاظ بخصائصه دون تغيير في الحصول على منتج آخر. ومن هنا يمكن عرض الفرق بين إعادة الأستخدام و إعادة التدوير:" "https://www.almrsal.com/post/1042664.

جدول رقم (١) يوضح الفرق بين إعادة الأستخدام و إعادة التدوير
" من تصميم الباحثة "

وجه المقارنة	إعادة الأستخدام	إعادة التدوير
التعريف	هي عملية أخذ الأشياء القديمة الغير مستغلة و إيجاد استخدام جديد لها.	هي عملية جمع و معالجة و تفكيك المواد التي كان من الممكن التخلص منها و تحويلها إلى منتجات جديدة.
الشكل	لا تغير الشكل الأصلي للمنتج.	يتم إنشاء منتج جديد فلذلك يتغير شكل المنتج.
الأضرار على البيئة	لا يضر البيئة بأي شكل من الأشكال.	يسبب أحياناً ضرراً للبيئة.
الطاقة	يوفر الطاقة.	يستهلك قدراً ضئيلاً من الطاقة.
صورة توضيحية	**صورة رقم (٨) إعادة استخدام البلاستيك https://images.app.goo.gl/iZubnE5E9Q1GmDT6A - (11-4-2023/at1:29pm).**	**صورة رقم (٩) إعادة تدوير الصاج https://images.app.goo.gl/mJ9eygEyniFbuvNV9 -(11-4-2023/at1:19p**

المخلفات الزراعية:

£المخلفات الزراعية: هي منتجات ثانوية داخل منظومة الإنتاج الزراعي " سواء كانت النباتية أو الحيوانية " التي يجب تعظيم الاستفادة منها بتحويلها إلي أسمدة عضوية أو استخدامها في صناعة قطع الأثاث أو تحويلها لطاقة نظيفة وتصنيعها لتحقيق الاستفادة القصوى وحماية البيئة من التلوث وتحسين المنظومه الزراعية وتوفير فرص عمل بالقطاع الزراعي مما يترتب عليه تحسين الوضع الاقتصادي والبيئي ورفع المستوي الصحي والاجتماعي بالريف المصرى. " (bedayaa.com) " فتمثل مشكلة تراكم المخلفات الزراعية في الحقول و جوانب المصارف مشكلة بيئية حقيقية حيث تنتج الأفات المختلفة من القوارض و الحشرات، فبعض المزارعين يستخدمون هذه المخلفات كوقود للأفران منذ زمن بعيد مما جعلها موطناً لإعادة انتشار الأمراض التى تحملها إلى الحقول. و تتسبب عملية حرق تلك المخلفات لخسائر كبيرة للدول النامية قد تصل إلى

٥٠% من المحصول أو أكثر. وفي الدول العربية يمثل نواتج حرق هذه المخلفات ما يزيد عن ٢٧٣ مليون طن من ١٦ صنف من المخلفات الزراعية. مما يجعله مصدراً هائلاً للتلوث البيئي. "فهد ناصر – ٢٠١٨-ص ٢٠"

وقد قدرت إجمالي المخلفات النباتية في الوطن العربي عام ٢٠٠٤ بحوالي ٩٤,٥ مليون طن، ويتركز معظمها في مصر و السودان "٤٧%" ثم بلدان المغرب العربي "٢٧,٧%" و الشرق العربي "١٧%" و الجزيرة العربية "٨,٣%"." المنظمة العربية للتنمية الزراعية – ٢٠٠٦-ص ١٤".

تكنولوجية إعادة تدوير المخلفات الزراعي:ة

يقصد بتدوير النفايات، إعادة تصنيع واستخدام المخلفات سواء المنزلية أم الصناعية أم الزراعية، وذلك لتقليل تأثير هذه المخلفات وتراكمها على البيئة. وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة بها، ثم إعادة تصنيع كل مادة على حدة لتتحول إلى منتجات قابلة للاستخدام.

تكنولوجية إعادة تدوير المخلفات النباتية:

- يمكن بسهولة فصل النفايات الخضراء مثل الأشجار القديمة والفروع والتحوطات وتقطيعها لإعادة استخدامها.
- يمكن سحق أكوام التربة المستعملة أو النفايات من الأرض باستخدام كسارة مخروطية، وتمر عبر تراميل لتزويدك بتربة علوية جديدة، وصخور نظيفة مفيدة لتنسيق الحدائق.
- يمكن فصل المواد البلاستيكية من مزرعتك، مثل لفات البالات وأكياس العلف والدلاء وأي نوع من الحاويات البلاستيكية، ثم رزمها معاً بسهولة للبيع.
- تتم عملية إعادة تدوير المخلفات الزراعية على عدة مراحل ومنها:

شكل رقم (٦) يوضح مراحل إعادة تدوير المخلفات النباتية "من تصميم الباحثة "

البناء بقش الأرز:

تم البناء بقش الأرز في العديد من الدول في العصور القديمة لاعتباره مادة متينة للغاية، فوجد قش غير تالف في المقابر المصرية الجافة. حيث صنعت المنازل الأولى بالكامل من القش في نهاية القرن التاسع عشر في " نبراسكا بالولايات المتحدة ". "كريستين ابراهيم -٢٠٢١-ص ٤٦"

ففي السبعينات بدأ المهتمين بالبيئة في استخدام القش كمواد بناء مرة أخرى. أما عن العصر الحالي، فمن الشائع بناء منازل تتكون من هيكل خشبي، ولكن الجدران تم عزلها و صنعها من القش. وتعتبر بالات القش (حزم القش) هي أسرع طريقة لإنشاء مسكن مستدام " للمواد و الطاقة اللازمة للتدفئة و التبريد ". **وللبناء بقش الأرز له مميزات وعيوب ومنها:**

جدول رقم (٢) يوضح مميزات وعيوب البناء بقش الأرز "من تصميم الباحثة"

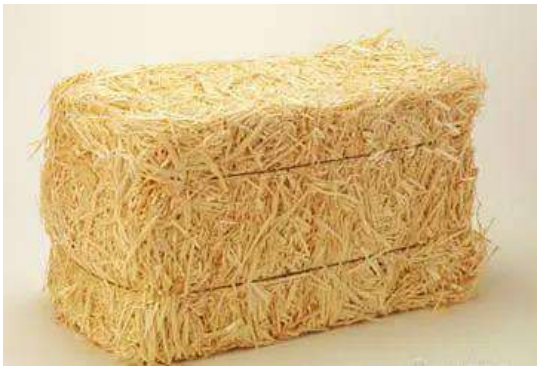
مميزات البناء بقش الأرز	عيوب البناء بقش الأرز
1) المرونة العالية تجعله يقاوم الزلازل. 2) مقاوم للحريق: حيث نقوم بضغط قش الأرز لتفريغ الهواء الموجود بين البالات فيصبح القش كغرفة مغلقة لايمكن للحريق اختراقها، كما أن القش قادر على مقاومة الحريق لمدة ساعة كاملة. 3) سهولة الإنشاء فأنها لاتحتاج إلى طرق معقدة. 4) البناء الهيكلي: فتم تعريض بالات القش لاختبار الضغط واثبتت قدرة تحملها فيمكن بناء منزل مكون من طابقين. 5) العزل الحراري والصوتي. 6) منخفض التكلفة: فتنخفض تكاليف البناء به بنسبة ٧٥% سنوياً مقارنة بالمباني الحديثة. "كريستين ابراهيم -٢٠٢١-ص ٤٦" 7) خامة بيئية مستدامة.	1) قابل للتعفن. 2) صعوبة الحصول على تغطية تأمينية. 3) الرطوبة: لذلك يجب عزلها جيداً لمقاومة الرطوبة الناجمة عن المياه.

صورة رقم (١٠) توضح بناء من قش الأرز
https://ar.m.wikipedia.org/ -(23-6-2023/at 2:10pm).

أنواع البالات المستخدمة في البناء:

يوجد الكثير من بالات القش، حيث يتوقف شكل وحجم البالات على نوع الوظيفة المستخدمة مثل البالات الأسطوانية مثلاً فتستخدم عادة لكبس القش وتخزينه لاستخدامه كعلف للحيوانات. أما البالات المكعبة والتي تتميز بأبعاد هندسية مستقيمة كطول وعرض وارتفاع للبالة والتي تستخدم في المباني، **وتتعدد أنواع البالات المستخدمة في البناء ومنها:**

1) بالات صغيرة: وهي عبارة عن حزمة من القش المضغوط المكون من أربطة ثنائية وأبعادها ١٠٠ سم طول x ٤٥ سم عرض x ٣٥ سم ارتفاع بوزن ١٥:١٩ كجم.



صورة رقم (١١) توضح البالات الصغيرة ثنائية الأربطة
https://images.app.goo.gl/vnJ3yrZ57VunRYFc6 -(23-6-2023/at 3:05pm).

2) بالات كبيرة: مكونه من أربطة ثلاثية و أبعادها ١٠٠سم للطول x ٥٨سم للعرض x ٤٠سم للارتفاع بوزن ٢٩ كجم.

صورة رقم (١٢) توضح البالات الكبيرة ثلاثية الأربطة
https://images.app.goo.gl/X2PA9SUF33FLjpp19 -(23-6-2023/at 3:05pm).

ولبناء منزل بسيط بأبعاد (١٢ x ١٠ x ٣) متر يحتاج كمية من القش تقدر بحوالي ١٣ طن، وهي يمكن أن تنتج من ٤,٥ فدان تقريباً. "- https://scholar.cu.edu.eg/khbary/files/extra.pdf"

إعادة تدوير المشروم " فطر عيش الغراب ":

فقد قامت شركة " ايكوفاتيف Ecovative " وهي شركة تكنولوجيا حيوية و مقرها بنيويورك تأسست عام ٢٠٠٦م، و في عام ٢٠٠٩ م تم إستخدام المخلفات الزراعية. و ذلك عن طريق خلط المخلفات الزراعية من ((قشور الذرة أو قشور الأرز أو سيقان النباتات المقطعة)) مع فطر المشروم للحصول على مادة بناء ذات قيمة عالية. " - Dirk E. Hebel -2015 "peg181

صورة رقم (١٣) المادة الناتجة من إعادة تدوير فطر عيش الغراب.
https://pin.it/eeKR4kS -(2--11-2023/at 2:36pm).

1) طوب الفطر:

قد انتجته شركة Ecovative من خلط الفطر مع ساق الذرة ثم تم صبه في قالب على شكل الطوبة المطلوبة ثم ترك الخليط في مكان مظلم حتى يكتمل نموه في خلال ١٥ يوم تقريباً، هذه الأحجار تتسم بأنها مقاومة للحريق و لديها قوة تحمل ضغط كبيرة وتم استخدامها في برج الطابوق الحيوي. https://youtu.be/BUxael8qV78?si=wK3NrTXH-sTkTIPb

صورة رقم (١٤) توضح طوب الفطر.
https://pin.it/5Dht9oM -(2-11-2023/at 3:30).

صناعة الأثاث من شجر الموز:

فقد نفذه ثلاثة من شباب قرية دندرة " التابعة لمحافظة قنا جنوب مصر "، حيث تشتهر المحافظة بزراعة شجر الموز وينتج عنها أطنان من مخلفات زراعة أشجار الموز سنوياً. فبدأ الشباب باستخدام هذه المخلفات في صناعة الأثاث، وجاءت لهم الفكرة من بعد حضورهم لمنتدى القرية المنعقد في ٢٠١٩ حيث تم عرض تجربة من سنغافورة حول استغلال مخلفات أشجار الموز في صناعة الأثاث، **وتتعدد مراحل عملية التصنيع ومنها:**

https://www.scidev.net/mena/multimedia/banana-tree-furniture-products-egypt/

- تجميع البواقي الزراعية من أشجار الموز.
- تقطيعها إلى شرائح طولية و تركها لعملية التجفيف الشمسي.
- بعد ذلك يتم معالجتها ببعض المواد لإكسابها خواص الحماية من العفن و التسوس.
- تفريغ الشرائح من الهواء من خلال ماكينه متخصصه، لتصبح بعد ذلك مؤهلة لصناعة الأثاث من خلال غزلها بخطوط طولية و أخرى عرضية في هياكل الأثاث الحديدية " وهذه الهياكل مقاومة للصدأ ".

صورة رقم (١٥) توضح نسج ألياف شجر الموز.
https://www.scidev.net/mena/multimedia/banana-tree-furniture-products-egypt/
-(4-7-2023/at 9:44pm).

فيتميز الأثاث الناتج عن بواقي أشجار الموز أقل سعراً من منتجات البامبو بحوالي ٣٠%، ولا يقل جودة أو متانه عنه، كما أنه غير قابل لنمو الفطريات عليه، وهي مادة خفيفة الوزن، مقاومة للتآكل بفعل العوامل الجوية و مقاومة للحريق " بفعل المواد العازلة المضافة على القطع ".

دراسة تحليلية لبعض النماذج الخاصة بإعادة التدوير

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل البيانات الناتجة عن الدراسة النظرية، واستخلاص أهم المعايير والمبادئ الخاصة بإعادة التدوير و دورها في تحقيق البيئة المستدامة، و رصد وتحليل وتقييم مدى تطبيق إعادة تدوير المخلفات الزراعية في تنفيذ الديكورات الداخلية و الأثاث. **و ذلك من خلال تحليل بعض النماذج المحلية ومنها:**

جدول رقم (٣) يوضح تحليل موجز لبعض مشاريع محل الدراسة " من تصميم الباحثة "

عينات الدراسة التحليلية		
رقم	**المشروع**	منزل مصري من قش الأرز
١	**المصمم**	د/جيهان لطفي
	الموقع	أرض المركز بمدينة ٦ أكتوبر
صور للمشروع	**صورة رقم (١٦) منزل مصري من قش الارز** https://www.alanba.com.kw/ar/last/258331 - (10-8-2023/at2:02pm)	
سبب الفكرة	عانت المصممه هي و أسرتها من مشاكل تنفسية بسبب السحابة السوداء، فكان القرار الذي اتخذته دون توجيه من أحد بمحاولة حل هذه المشكلة، عبر إيجاد وسيلة عملية تجعل الفلاح لا يقدم على حرق قش الأرز.	

شرح الفكرة	إن فكرة إستخدام قش الأرز في إعداد الحوائط الحاملة يبدأ بكبسه «أي تجميعه» فيما يسمى بـ «البالات» ليتم استخدام «البالة» في انتاج الحوائط. وتؤكد د/جيهان على ضرورة وجود شروط عند إعداد البالة، من حيث كثافتها وأبعادها ومحتوى الرطوبة بها.	
النتيجة	نجحت د/ جيهان في بناء منزل متكامل بعد مجهود دام ثلاث سنوات بإستخدام الحوائط الحاملة المصنوعة من مخلف قش الأرز، الذي اعتاد الفلاح المصري حرقه مسبباً مشكلة « السحابة السوداء » التي تعانيها مصر سنوياً.	
عينات الدراسة التحليلية		
رقم	**المشروع**	مقعد بدون ظهر مصنوع من شجر الموز
٢	**المصمم**	ثلاثة من شباب قرية دندرة
	الموقع	محافظة قنا
صور للمشروع	 **صورة رقم (١٧) مقعد بدون ظهر من شجر الموز** **https://www.scidev.net/mena/multimedia/banana-tree-furniture-products-egypt/** **(12-8-2023/at4:40pm)**	
أبعاد المقعد	**ارتفاع القاعدة**	٤٥ سم.
	عرض القاعدة	٤٥ x ٤٥ سم.
وصف المقعد	هو مقعد من جريد شجر الموز، حيث يتم تفريغ الشرائح من الهواء من خلال ماكينه متخصصه، لتصبح بعد ذلك مؤهلة لصناعة الأثاث من خلال غزلها بخطوط طولية و أخرى عرضية في هياكل الأثاث.	
مميزاته	**1)** ذو جودة و متانة عالية. **2)** غير قابل لنمو الفطريات عليه. **3)** خفيف الوزن. **4)** مقاوم للتآكل بفعل العوامل الجوية. **5)** مقاوم للحريق " بفعل المواد العازلة المضافة عليه ".	
عينات الدراسة التحليلية		
رقم	**المشروع**	مطعم لوسيدا " Lucida "
٣	**المصمم**	شهيرة فهمي
	الموقع	أركان - الشيخ زايد

صور للمشروع	 **صورة رقم (١٨) مطعم لوسيدا " Lucida "من جريد النخيل** **https://images.app.goo.gl/5zJwGWagp8rhvF9P7 -(3-11-2023/at9:30pm)**
شرح الفكرة	هو مطعم موجود على أحد رووف المباني في مدينة الشيخ زايد في مصر، مفتوح مباشرة على السماء. أعتمدت المهندسة في تصميمه على استخدام جريد النخيل و الألباستر للتأكيد على أهمية الاستدامة و المحافظة على البيئة مع خلق جو تراثي مصري فرعوني عن طريق استخدام مجموعة لونية متأثرة بالحضارة المصرية القديمة لإعطاء المكان روح من الرقي و العظمة و الدفاء المتحقق من خلال الخامة و المجموعة اللونية، كما أنها استخدمت الحوائط من التبن. فكانت فكرة المشروع داعمة لإعادة تدوير المخلفات الزراعية.
النتيجة	 **صورة رقم (١٩) مطعم لوسيدا " Lucida "بالشيخ زايد** **https://images.app.goo.gl/5zJwGWagp8rhvF9P7 -(3-11-2023/at9:30pm)**

ونستنتج من الجدول السابق مدى نجاح النماذج " المحلية " في إستخدام المخلفات الزراعية لتصميم قطع أثاث عصرية جذابة بالإضافة إلى إنشاء منازل من هذه المخلفات، كما تؤكد على دور إعادة التدوير في خلق تكوينات صديقة للبيئة، قادرة على تحمل الظروف المناخية المختلفة، و ذلك لتوفير راحة الإنسان وهو ما يسعى إليه البحث.

المشروع التطبيقي:

إن الحيز السكني هو أكثر الأحياز التي يستخدمها الإنسان و يمضي بها اغلب وقته، لذلك يكون هو المؤثر الأول على كفاءة الإنسان الحيوية في أداء الوظائف النفسية و البدنية، كما يجب أن توفر له الراحة الحرارية بهدف الوصول إلى أعلى كفاءة حيوية لجسم الإنسان.

فقد تم اختيار غرفة شباب مرفق بها حمام و تراس داخل منزل سكني، وتم استخدام خامات بيئية في هذا الفراغ. وجاءت التصميمات متأثرة بعمارة حسن فتحي.

صورة رقم (٢٠) توضح المسقط الأفقي للفراغ كما توضح توزيع قطع الأثاث على المسقط بالإضافة إلى ايضاح الألوان و الخامات المقترحة للتنفيذ. " من تصميم الباحثة "

صورة رقم (٢١) توضح تصميم القطاع الراسي (A-A). " من تصميم الباحثة "

تحليل المشروع:

1) تم استخدام خامات بيئية معاد تدويرها في وحدات الأثاث فقد تم تنفيذ " الدولاب و الكومود ووحدة التي في " من ألواح القش المقطع المضغوط، وهي الواح هيكلية مصنعة من طبقة متجانسة من القش تستخدم كبديل لألواح (Mdf)، حيث يمكن تقطيعها و استخدامها في صناعة الأثاث المعاصر و التكسيات الداخلية الملائمة للبيئة.

2) تم استخدام باركيه الجريد في الأرضية، حيث يتم تقطيع الجريد لأجزاء طولية ذات مقاسات محددة، ولصقها معاً ويمكن تلوين ألواح الباركيه، كما أنه يتكون من طبقتين أو ثلاثة طبقات مع وجود تعاشيق النقر و اللسان لالتصاق البلاطات معاً، كما أن كفاءتها تصل إلى نفس كفاءة الباركيه المصنوع من الخشب الزان.

3) جاء تصميم الشباك متأثراً بعمارة حسن فتحي و كانت خطوطه متأثره بالعمارة النوبية.

4) تم الأهتمام بالراحة الضوئية لما لها تأثير قوي على راحة الإنسان و كفاءته داخل الفراغ، فتم توزيع الأضاء بشكل منتظم يتناسب مع النشاط.

5) تم الاعتماد على الألوان الفاتحة " الون الابيض " لتساعد على شدة الأشعاع الضوئي.

6) تحقيق جودة الهواء الداخلي من خلال الفتحات المعمارية الموجوده بالفراغ، فتتأثر طريقة فتح الشباك وتفاصيله على إنتاج و توجيه تدفق الهواء داخل الفراغ، حيث يزيد معدل تدفق الهواء إلى الفراغ الداخلي تبعاً لمساحة النافذة.

صورة رقم (٢٢) توضح بعض اللقطات المنظورية موضحاً عليها الخامات و الألوان المستخدمة. " من تصميم الباحثة "

ومن هنا نجد أن محور تدوير المواد من أهم المحاور التي تساهم في الحد من انبعاث المزيد من الغازات الضارة، كما يمثل أبرز المداخل لتحقيق الاستهلاك المستدام للموارد الطبيعية المهددة بالنضوب، كما يساعد على الحفاظ على البيئة من خلال الحد من استنزاف مزيد من الموارد الطبيعية وخفض تكاليف و أعباء التخلص من المخلفات ذات التأثير السلبي على البيئة، فأنها تلعب دور هام لمواجهة تغير المناخ والمساهمة في تفادي الأضرار المتوقعة لتغير المناخ.

الدراسات السابقة:

1) دراسة أجرتها / أية سالم الديب بعنوان: التصميم البيومناخى كاحدى مبادئ التنمية المستدامة لخلق فراغ داخلى معاصر.

هدفت هذه الرسالة الى التعرف على مفهوم الراحة الحرارية ومقاييسه ومؤثراته وكذلك كيفية تحقيقه داخل الفراغات المعمارية لايجاد بدائل تصميمية للمباني مناخيا.

ومن نتائج هذه الرسالة:

- محاولة استخدام المواد البديلة والمحتوية على مكونات عضوية سريعة الزوال.
- الاستخدام الامثل للطاقة الشمسية المباشرة والسلبية وتوظيفها في التسخين والتبريد للوصول الى الراحة الحرارية.
- ضمان ان انظمة ادارة المبنى صديقة للبيئة والمستخدم وغير معقدة.

2) دراسة اجراتها/ رحاب عبد الفتاح نصير بعنوان: رؤية مستقبلية لاعادة تدوير المخلفات الزراعية ومدى تأثير تطبيقاتها على تصميم الأثاث والفراغ الداخلى.

هدف هذا البحث إلى:

- تطبيق مفاهيم اعادة التدوير للمخلفات فى البيئة الزراعية للحصول على افضل استغلال لمعطيات التصميم البيئية.

ومن نتائج هذا البحث:

- تدوير المخلفات الزراعية من أهم القضايا فى الوقت الحالى فى مصر وهذا يرجع الى ان تراكم هذه المخلفات دون استخدام تعتبر كارثة بيئية يزداد خطرها يوما بعد يوم نتيجة للتطور في البحث العلمى.

3) دراسة اجراتها/ امل عبد الخالق محمود بعنوان: استخدام منظومة إعادة التدوير فى ابتكار تصميمات داخلية جديدة صديقة للبيئة.

هدف هذا البحث إلى:

- مناقشة وتوضيح دور ومتطلبات اعادة التدوير للخامات البيئية.
- اهمية استخدام الموارد البيئيه المعاد تدويرها في ابتكار تصميمات داخلية جديدة صديقة للبيئة.

ومن نتائج هذا البحث:

- تساهم إعادة التدوير في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث من خلال المحافظة علي الموارد وتقليل الاستهلاك وتوفيرالطاقة.
- يمكن عمل تصميمات للأثاث من الكرتون الغير مكلف ومعاد تدويرة ويتميز بخفة الوزن سهولة التجميع ,سهولة التخزين.
- تناسب التصميمات المنفذة من الخامات المعاد تدويرها الفراغات الداخلية العديدة وخاصة التجارية.
- اهمية استخدام الموارد البيئيه المعاد تدويرها في ابتكار تصميمات داخلية جديدة صديقة للبيئة

نتائج البحث:

- التصميم البيومناخي هو عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة، كما أنه يهتم بتوفير الظروف المناخية الآمنة والمريحة للإنسان بأقل قدر من التكاليف.
- يظهر تأثير العوامل البيئية لتحقيق الراحة الحرارية على الفراغ المعماري من حيث التغير في العناصر و المعايير التالية للفراغ المعماري:

1) تنعكس العوامل البيئية على شكل السقف للمبنى من حيث زاوية ميلانه و شكله الخارجي و طبيعة مواد البناء المستخدمة في إنشائه.

2) نفاذية الغلاف الخارجي للفراغ المعماري و توفير المتطلبات البيئية لتحقيق التأقلم البيئي كالإضاءة و التهوية و دخولها من الفراغ الخارجي إلى الفراغ الداخلي.

3) توجيه المبنى بالاتجاه الذي يحقق أفضل نتيجة لاستغلال العوامل المناخية. استخدام المواد المعاد تدويرها في التصميم الداخلي يقلل من تكلفة المنتج.

- الخامات الناتجة من المخلفات الزراعية لها مواصفات خاصة ومنها " القدرة على العزل الحراري و الصوتي - و مقاومة الحريق – وبإضافة بعض المواد الكيميائية له تتغير بعض خصائصه "، وبالتالي نستطيع أستخدامهم في العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث.
- يعد قش القمح – الأرز من أفضل أنواع البواقي النباتية المستخدمة في صناعة الورق، كما يتم استخدام بالات القش في البناء.
- الأثاث المصنوع من شجر الموز مقاوم للحريق و للعوامل الجويه.
- الأثاث هو أفضل عنصر لأستخدام الخامات النباتية المعالجة، و ذلك لإمكانية و سهولة إعادة تدويره.

التوصيات:

- الاهتمام بزيادة وعي المجتمع بأهمية الحفاظ على الطاقة لما لها من دورٍ هام في تحقيق كفاءة استهلاك الطاقة التي تُعد أهم معيار من معايير التصميم الداخلي المستدام، بغرض تحسين كفاءة الفراغات من خلال التوعية الثقافية واضافة مقررات دراسية لجميع المراحل التعليمية.
- ترشيد استهلاك الموارد ووضع اولويات للاستخدامات البيئية ومشاكلها.
- يجب فهم وإدراك قدرة الأدوات التصميمية المعمارية للتحكم في البيئة الداخلية للمبنى وقدرة المصمم الداخلي على توظيف مهاراته لاستخدام هذه الأدوات في حل المشاكل المناخية واضافة مقررات دراسية لطلاب التخصصات المعنية.
- يجب تحقيق مناخ داخلي يعمل بنجاح وبكفاءة عالية من خلال تحقيق العزل للهواء داخلياً والتحكم في حرارة الجو الداخلي سواء بالتبريد أو التدفئة.
- استخدام مواد صديقة للبيئة لها إمكانية إعادة التدوير.
- الدعوة إلى تصميم قطع أثاث معاد تدويرها من المهلفات الزراعية، لتصبح مواد بديلة و تكون منخفضة التكاليف و لا تؤثر بالسلب على البيئة.

المراجع العربية

- آية، سالم حافظ الديب – التصميم البيومناخي كإحدى مبادئ التنمية المستدامة لخلق فراغ داخلي معاصر – كلية الفنون الجميلة – جامعة الأسكندرية -٢٠١٤.

aya , salim hafiz aldiyb - altasmim albuyumunakhi ka'iihdaa mabadi altanmiat almustadamat likhalq fragh dakhili mueasir - kuliyat alfunun aljamilat - jamieat al'uskandariat -2014.

- أحمد، صلاح الدين شيبة – تأثير تغير المناخ على عمارة المستقبل ومساهمة الدول النامية في الحد وتفادي الأضرار "العالم العربي دراسة حالة" – كلية الهندسة – جامعة بني سويف – مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية – المجلد السادس – العدد ٢٦ – ٢٠٢١.

ahmad , salah aldiyn shibat - tathir taghayur almunakh ealaa eimarat almustaqbal wamusahamat alduwal alnaamiat fi alhadi watafadi al'adrar "alealam alearabii dirasat halati" - kuliyat

alhandasat - jamieat bani suayf - majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniat - almujalad alsaadis - aleadad 26 - 2021.

• أحمد، محمود صابر – اتجاهات إعادة التدوير في ضوء الأفكار التصميمية الملائمة من منظور الاستدامة – كلية الفنون الجميلة – جامعة حلوان – مجلة الفنون و العمارة للدراسات البحثية – المجلد الثاني - العدد ٤ – ٢٠٢١.

ahmad , mahmud sabir - aitijahat 'iieadat altadwir fi daw' al'afkar altasmimiat almulayimat min manzur alaistidamat - kuliyat alfunun aljamilat - jamieat hulwan - majalat alfunun w aleimarat lildirasat albahthiat - almujalad althaani - aleadad 4 - 2021

• أسامة، عبد النبى قنبر، أحمد علاء أحمد لبدة – معايير التصميم الداخلي المستدام في ضوء نظام تقييم الهرم الأخضر – كلية الهندسة – قسم الهندسة المعمارية - Engineering Research Journal (ERJ) -٢٠١٩.

usama , eabd alnubaa qanbar, 'ahmad eala' 'ahmad libadat - maeayir altasmim aldaakhilii almustadam fi daw' nizam taqyim alharam al'akhdar - kuliyat alhandasat - qism alhandasat almiemariat - Engineering Research Journal (ERJ) -2019.

• دراسة تدوير المخلفات الزراعية للاستعمالات الصناعية و المنزلية في الوطن العربي – المنظمة العربية للتنمية الزراعية – جامعة الدول العربية - ٢٠٠٦.

dirasat tadwir almukhalafat alziraeiat lilaistiemalat alsinaeiat w almanziliat fi alwatan alearabii - almunazamat alearabiat liltanmiat alziraeiat - jamieat alduwal alearabiat - 2006.

• ريهام، ايهاب خليل - التصميم الداخلى المستدام بتطبيق نظام تقسسم - LEED رسالة ماجستير - قسم التصميم الداخلى والأثاث – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – ٢٠١٦.

riham , ayhab khalil - altasmim aldaakhilaa almustadam bitatbiq nizam taqasusum LEED - risalat majistir - qism altasmim aldaakhilaa wal'athath - kuliyat alfunun altatbiqiat - jamieat hulwan - 2016.

• عباس، محمد الزعفراني – التصميم المناخي والمباني "مدخل كمي لتقييم الأداء المناخي للغلاف الخارجي للمبنى وتفاعله مع محيطه العمراني " – رسالة دكتوراه – كلية الهندسة – جامعة القاهرة – ٢٠٠٠.

Eabaas , muhamad alzaefarani - altasmim almunakhiu walmabani "madkhal kamiyun litaqyim al'ada' almunakhii lilghilaf alkharijii lilmabnaa watafaeulih mae muhitih aleumranii " - risalat dukturah - kuliyat alhandasat - jamieat alqahirat - 2000

• كريستين، ابراهيم يوسف – تقييم تقنيات إعادة تدوير قش الأرز في العمارة (المباني السكنية ذات الارتفاع المنخفض) – رسالة ماجستير – كلية الهندسة – جامعة القاهرة – ٢٠٢١.

Kiristayn , abrahim yusif - taqyim tiqniaat 'iieadat tadwir qishi al'uruzi fi aleimara (almabani alsakaniat dhat aliairtifae almunkhafid) - risalat majistir - kuliyat alhandasat - jamieat alqahirat - 2021

• هدير، عبد السميع محمد – التصميم البيومناخي لفراغات اللعب المفتوحة في مدارس المرحلة التمهيدية – رسالة ماجستير – كلية الهندسة – جامعة حلوان – ٢٠١٧.

Hadir , eabd alsamie muhamad - altasmim albuyumunakhiu lifaraghat allaeb almaftuhat fi madaris almarhalat altamhidiat - risalat majistir - kuliyat alhandasat - jamieat hulwan - 2017.

• يحيي، وزيري – العمارة الإسلامية والبيئة، الروافد التى شكلت التعمير الإسلامي – سلسلة علم المعرفة – المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب – الكويت – عدد ٣٠٤ – ٢٠٠٤.

yhyi , waziray - aleimarat al'iislamiat walbiyat , alrawafid alataa shakalat altaemir al'iislamia - silsilat eilm almaerifat - almajlis alwataniu lilthaqafat walfunun waladab - alkuayt - eadad 304 - 2004.

المراجع الأجنبية و المواقع الألكترونية

1) Doaa Esmail Esmail Atya - Bamboo is a Sustainable Healthy Eco-friendly material for Interior Design and Furniture -Vol 8 – No 40 , 2023.
2) Edward Luo Ching Ruey – Climate ChangeThe Causes,Influence and Concetual Management – international journal of applied engineering and technology issn- 2020-vol.10
3) Donald Waston - BIOCLIMATIC DESIGN Principles and Practices BIOCLIMATIC DESIGN Principles and Practices – 2010.
4) Jasmina Radosavljević , Amelija Đorđević , Ana Vukadinović , Zoran Nikolić - BUILDINGS FROM RECYCLABLE MATERIAL- International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection -2018.
5) Dirk E. Hebel , Marta H. Wisniewska , Felix Heisel – Building from waste – 2015.
6) https://scholar.cu.edu.eg/khbary/files/extra.pdf -(23-6-2023/at 2:21pm)peg (191).
7)Bupe Mwanza – Introduction to Recycling
https://www.resarchgate.net/publication/355011222 -17/nov/2021
8) 7 Best Design Principles Applied to Bioclimatic Architecture (designthoughts.org).
9)https://www.almrsal.com/post/1042664 – (11-4-2023/at1:19pm). 10) https://www.scidev.net/mena/multimedia/banana-tree-furniture-products-egypt/ -(4-7-2023/at 9:44pm).