

تشجيع ريادة الأعمال من خلال تطبيق نواتج إعادة تدوير المخلفات الزراعية على التصميم الداخلي والأثاث المستدام

أحمد فتحي السيد

مدرس بقسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة ٦ أكتوبر

Submit Date:2023-07-08 15:29:31 | Revise Date:2023-09-03 18:45:40 | Accept Date: 2023-11-05 17:04:36

DOI:10.21608/jdsaa.2024.221672.1319

ملخص البحث:-

يهدف المصمم الداخلي لخلق حيزات تخدم أنشطة الإنسان المختلفة، ومما لاشك فيه أن تلوث التصميم، الخامة والإقتصاد يجسد علاقات معقدة متبادلة التأثير، ما دعى المصمم الداخلي لإعادة التفكير في مفهوم رسالة التصميم الداخلي، فالناحية التصميمية لا يمكن أن تكون مجرد تلبية للحاجة الوظيفية، فأشكالية الفن والوظيفة قائمة في كافة أعمال التصميم الداخلي. وفي ضوء المتغيرات الإقتصادية والبيئية الحادثة مؤخرا وتفاقم استهلاك الموارد البيئية، ظهر نقص حاد بالخامات الأساسية مقابل عدد سكان الأرض، كذلك زيادة كمية المخلفات، ما دعى الحكومات للتحرك واتخاذ التدابير لمواجهة تلك الظاهرة بالإضافة لتحسين جودة الحياة. أصبحت عملية إعادة تدوير المخلفات من أهم الطرق المتبعة للحفاظ على البيئة، ويعتبر أحد أهم أنواع تلك المخلفات هو المخلفات الزراعية- مثل قش الأرز ومصاصة القصب- والتي تمثل تحديا كبيرا في مصر باعتبارها إحدى الدول الزراعية الواعدة حيث تتطلب ميزانية ضخمة للتخلص منها، فضلا عما تسببه من تلوث للبيئة، من هنا ظهر دور المصمم الداخلي في ابتكار حلول بيئية تمكنه من الاستفادة من تلك المخلفات بعد إعادة تدويرها لتصبح منتجا مفيدا يلبي احتياجات شريحة كبيرة من المجتمع، وتوجد في مصر تجارب صناعية رائدة مثل مصنع نجع حمادي لإنتاج ألواح الفيبير من مصاصة القصب، إلا أنه يتعرض لخسائر بالوقت الحالي نتيجة لمشاكل تسويقية بالرغم من قلة تكلفة الخامات معاداة التدوير مقارنة بالخامات الطبيعية، ما يتطلب تشجيع استثمارات ريادة الأعمال في المشاريع الصغيرة والمتوسطة نحو مشروعات إعادة تدوير المخلفات ما يساعد على إحلال الواردات بمعنى إحلال المكون المصنع محليا مكان المكون المستورد المصنع بالخارج، بالإضافة لزيادة وعي المصمم الداخلي والجمهور بقيمة نواتج عمليات إعادة التدوير وقدرتها على إيجاد حلول تصميمية بديلة تمتاز بالمتانة والتنوع الإبداعي.

الكلمات المفتاحية:-

- المخلفات الزراعية- إعادة التدوير.
- الاستدامة.
- ريادة الأعمال.
- التصميم الداخلي والأثاث.

مشكلة البحث:

- إهدار ثروة كبيرة من المخلفات في مصر دون الاستفادة منها ما يشكل تهديدا مباشرا على صحة المواطن.
- تشبع الأسواق المصرية بعناصر التصميم الداخلي ذات الخامات والتشطيبات باهظة التكاليف، والتي تمثل تأثيرا سلبيا على البيئة وصحة مستخدمي الحيزات الداخلية، مقارنة بالعناصر ذات الخامات معاداة التدوير الأقل كلفة وصديقة للبيئة.
- بالرغم من توجه الدولة نحو ريادة الأعمال في مشروعات إعادة تدوير المخلفات الزراعية لإنتاج خامات صالحة بيئيا، إلا أن تلك المشروعات لا تجد الاستثمارات الكافية.
- ضعف التسويق لنواتج إعادة التدوير ما يتسبب في ركود حركة التجارة في تلك المنتجات بالرغم من قلة تكلفتها وتميزها بخواص الخامات الطبيعية العادية.

أهمية البحث:

- التأكيد على قيمة المخلفات بشكل عام والمخلفات الزراعية بشكل خاص، وإمكانية الاستفادة من نواتج إعادة تدويرها لإنتاج خامات صالحة بيئيا يمكن استغلالها في أعمال التصميم الداخلي والأثاث.
- تشجيع ريادة الأعمال في المشروعات الصغيرة والمتوسطة

على الاستثمار في مشروعات إعادة تدوير المخلفات الزراعية.

هدف البحث:

- التأكيد على دور تكنولوجيا إعادة تدوير المخلفات الزراعية في إيجاد حلول بديلة للخامات المستخدمة في أعمال التصميم الداخلي والأثاث تمتاز بالمتانة والتنوع الإبداعي بالإضافة لتوافقها مع البيئة.
- التركيز على دور ريادة الأعمال في زيادة الاستثمارات الخاصة بإعادة تدوير المخلفات الزراعية مع فتح أسواق جديدة لمنتجات عمليات إعادة التدوير.

حدود البحث:

- حدود زمنية: تقتصر على الوقت الحالي لإجراء الدراسة البحثية.
- حدود مكانية: التعرض لنماذج من مختلف دول العالم للتعرف على آخر ما توصل له الباحثون في مجال الاستفادة من الخامات معاداة التدوير في التصميم الداخلي.

منهجية البحث:

- منهج وصفي تحليلي لأهمية إعادة تدوير المخلفات ودور ريادة الأعمال في تشجيع المصمم على اعتماد تصميمات تنفذ بالخامات الناتجة من عمليات إعادة التدوير.

A Future Vision for The Recycling of Agricultural Waste & The Impact of Their Applications on Design of Furniture & Internal Space.

اسم الباحث: رحاب عبد الفتاح نصير
بحث منشور- مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية-
العدد الثاني عشر (الجزء الأول)- أكتوبر ٢٠١٨.

ملخص البحث:

تناول البحث تعريفاً بمفهوم المخلفات بشكل عام والمخلفات الزراعية بشكل خاص، أنواعها، السمات البيئية والكيميائية لها والعلاقة بينها وبين تقنيات "العمارة الذكية" التي تسعى لإيجاد حلول مبتكرة لمشاكل التصميم الداخلي المختلفة، كذلك دراسة بعض التفاصيل الخاصة بمختلف تقنيات إعادة تدوير هذه المخلفات وكيفية الاستفادة منها في تصميم أثاث يتوافق مع الحيز الداخلي والخارجي، كما تناول تحليلاً لدراسات الجدوى الخاصة بمشروعات إعادة تدوير المخلفات الزراعية وكيفية تطبيقها في التصميم الداخلي والأثاث.

الدراسات السابقة:

- عنوان البحث: المعايير القياسية للخامات المستخدمة في التصميم الداخلي والأثاث للمسكن بما يتوافق مع البيئة في مصر.

The Standard Criteria of Materials Used in The Interior Design House Furniture & its Environmental Compatibility in Egypt.

اسم الباحث: د/ دعاء عبد الرحمن محمد جودة
رسالة دكتوراه- قسم التصميم الداخلي والأثاث- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان- ٢٠٠٦.

ملخص البحث:

تناول البحث التطور العلمي في مجال إنتاج الخامات الحديثة والمستخدمة في مجال التصميم الداخلي وصناعة الأثاث، ثم تعرضت لمشكلة المباني المريضة ودور الخامات المستخدمة في الحيزات في تلك المشكلة، ثم كيفية تطبيق المعايير القياسية لإستخدام الخامات المستخدمة في العمارة الداخلية وإيجاد منهج علمي سليم يحقق التوافق التكنولوجي في مجال التصميم الداخلي.

- عنوان البحث: العمارة وتدوير المخلفات- قش الأرز كأحد الحلول لتصميم مساكن إقتصادية صديقة للبيئة في مصر.

اسم الباحث: م/ نرمين مختار محمد
رسالة دكتوراه- كلية الهندسة- جامعة القاهرة- ٢٠٠٨.

ملخص البحث:

تهدف الرسالة إلى إثبات قدرة محدودتي الدخل على بناء مسكنهم بإستخدام المخلفات الزراعية (قش الأرز) للتغلب على إرتفاع تكلفة المسكن وإنخفاض الدخل وتقليل إستهلاك الطاقة مع تحقيق شروط الصحة والأمان الملائمة للمناخ، وقد تناولت الرسالة أساليب التعامل مع تجارب التنمية العمرانية العالمية بإستخدام تدوير المخلفات الزراعية، ثم اقترحت منهجاً لتفعيل تطبيق الإنشاء ببالات قش الأرز في مصر.

- عنوان البحث: الفكر التصميمي الحديث بمفهوم إيكولوجي معاصر.

The Modern Conceptual Design by A Contemporaneity Ecological Concept.

اسم الباحث: د/ أميرة فوزى حلمي
رسالة دكتوراه- كلية الفنون الجميلة- قسم الديكور- جامعة الإسكندرية- ٢٠١٢.

ملخص البحث:

تناولت الدراسة محاولة لإيجاد نقطة الإتصال بين الأفكار التصميمية الحديثة للكثير من مدارس الفكر الحديث والمفاهيم الأساسية للنظم الإيكولوجية، ذلك من خلال دراسة المفاهيم الأساسية للنظم الإيكولوجية وتطبيقها على الأفكار التصميمية لمدارس الفكر الحديث دون الإخلال بالفكر التصميمي.

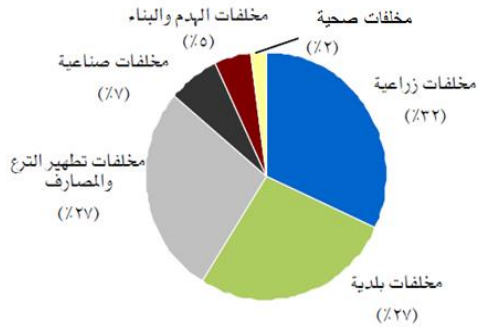
- عنوان البحث: رؤية مستقبلية لإعادة تدوير المخلفات الزراعية ومدى تأثير تطبيقاتها على تصميم الأثاث والفراغ الداخلي.

المقدمة:

المختلفة، سواء كانت هذه المحاصيل نباتية أو حيوانية، منها المخلفات نباتية المصدر والمخلفات حيوانية المصدر.

ثالثاً: مخلفات مختلطة: هي خليط من مخلفات أسواق الجملة والمطابخ والمطاعم، والقيمة الغذائية لها غير محددة وتخضع لعوامل عديدة. (وزارة حماية البيئة، ٢٠٢١)

وتعتبر المخلفات الزراعية من أكثر أنواع المخلفات تواجداً في مصر، مثل قش الأرز- والذي يتم حرقه بالأراضي الزراعية، مصاصة ألياف القصب وجريد النخيل، ونجد أن العديد من الدول إستقادت من المخلفات الزراعية بتحويلها لمواد نافعة، فعلى سبيل المثال في سريلانكا تم إنشاء مصنع لإنتاج ألواح الخشب الحبيبي من قش الأرز، حيث تتوفر لديهم مخلفات تفوق ٢ مليون طن سنوياً، وتتميز ألواح الخشب الحبيبي تلك بمقاومة عالية للآفات، التآكل والنيران، كما أن خواصها من ناحية مقاومة تشرب الماء والصلابة جيدة، وقد تم استخدام المنتج في تصنيع الأثاث، الأبواب وبلاطات السقف، تجليد الحوائط والعزل الصوتي والحراري. (مجلس الوزراء، ٢٠١٢، ص. ٦)



شكل (٢): التوزيع النسبي للمخلفات في جمهورية مصر العربية. (مجلس الوزراء، ٢٠١٢، ص. ٦)

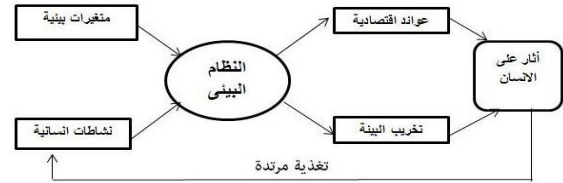
كما قامت الصين بتشييد العديد من المصانع أكبرهم مصنع يبعد ٣٠٠ كم من العاصمة بكين لإنتاج ألواح الحبيبي من مخلفات زراعة القطن بمواصفات تفوق ألواح الخشب الحبيبي من الخشب، وفي أوروبا لجأوا لصناعة الأخشاب من المخلفات الزراعية، ففي السويد ونتيجة لارتفاع أسعار الأخشاب الطبيعية، قاموا بإنتاج ألواح الحبيبي من مصاصة القصب، وفي ألمانيا هناك أقبال متزايد على استخدام القش في صناعة ألواح الخشب الحبيبي المتوافقة مع المواصفات القياسية الأوروبية، كما بدأت الولايات المتحدة الأمريكية في هذا المجال منذ بدايات القرن الماضي، حيث أقامت شركة سيلوتكس عام ١٩٢٠ مصنعا بولاية لويزيانا، تلاه إقامة عدة مصانع لإنتاج ألواح الحبيبي من مصاصة القصب. (سميث، ٢٠١٤، ص. ١٥)

تعرف ريادة الأعمال بأنها عملية إنشاء مؤسسات جديدة أو تطوير مؤسسات قائمة إستجابة لفرص جديدة، وتختلف أنشطة ريادة الأعمال باختلاف نوع نشاط المؤسسة، كما تعرف بأنها قدرة الفرد على تحويل الأفكار إلى أفعال وشمل الإبداع والإبتكار وحساب المخاطرة، كذلك القدرة على تخطيط وإدارة المشروعات من أجل تحقيق الأهداف ودعم الفرد والمجتمع بما يجعل العاملين أكثر وعياً بعملهم وأكثر قدرة على اغتنام الفرص. وتعتبر أهم أسس ريادة الأعمال قدرة المشروعات على تجديد قيمة المؤسسات، مع إنشاء أسواق جديدة، واكتشاف مصادر جديدة للمواد مع خلق فرص عمل تساهم في تنمية المجتمعات. تتمثل أهمية ريادة الأعمال في قدرتها على زيادة فرص مشاركة رواد الأعمال في المسؤولية المجتمعية، وتمتعهم بالثقة والاحترام في

المخلفات هي مواد لم يعد لها استخدام ويفترض التخلص منها، مثل مخلفات المنازل، الصرف الصحي، المخلفات الصناعية والزراعية ومخلفات الحدائق، عناصر التغليف، السيارات القديمة، الأجهزة الكهربائية وغيرها، كما تنتج الأنشطة اليومية كمية كبيرة من مختلف أنواع المخلفات ومن مصادر متنوعة، وهي مواد- صلبة، سائلة أو غازية- ليست ذات قيمة واضحة أو أهمية إقتصادية من وجهة نظر مخلفيها، وتؤثر المخلفات على سلامة البيئة وصحة الإنسان والنظافة العامة إذا تراكمت ولم يتم التخلص منها بطريقة سليمة، مما يؤثر طردياً على عمليات التنمية بكافة جوانبها. (شاذلي، ٢٠٠٨، ص. ١٢)

أصبحت المخلفات من المشاكل الكبرى التي تواجهها مصر مؤخرًا، خاصة مع التزايد السكاني المستمر، وأصبحت تمثل خطراً بيئياً كبيراً على صحة المواطنين، فالتلوث وصل إلى باطن الأرض، مياه النيل، الهواء والكائنات الحية، ذلك نتيجة الممارسات الانسانية الخاطئة كمجتمع غير واع بأبعاد تلك القضية.

والمخلفات لها مخاطر على أي كائن حي نظراً لسُميتها وتلويثها لعناصر البيئة ووصولها مرة أخرى إلى الكائنات الحية، وقد يكون ضرر المخلفات ليس عند إنتاجها، بل أنه من الممكن أن يحدث الضرر عند نقلها، تخزينها أو عند التخلص منها، وقد يحدث الضرر بعد فترة طويلة، أي أنها قد تؤثر بضررها على الأجيال القادمة. شكل (١)



شكل (١): العوامل المؤثرة في النظام البيئي ورد فعل النظام عليها. (تنفيذ الباحث)

ويحتل الجانب الصحي النصيب الأكبر من الأضرار الناتجة عن المخلفات على المجتمع المصري، فالنسبة الأكبر من المخلفات المنزلية في مصر تحتوي على مواد عضوية رطبة تتراوح بين ٧٠% من وزنها، ويؤدي تراكمها لتوفير بيئة مثالية لتجمع الفئران والحشرات، كذلك فإن ترك المخلفات معرضة للهواء يؤدي لنمو العديد من البكتيريا المرضية، الجراثيم والفطريات، كما أن تحلل المخلفات يؤدي لتسرب ما تحويه من سموم لمصادر المياه- جوفية أو سطحية- وتلوث التربة بشكل يؤثر على دورة الطعام ما يمثل خطراً على سلامة الناس، كما أن المخلفات تبعث غازات ملوثة للجو تؤدي لمخاطر كثيرة على الإنسان وكافة المخلوقات الحية، ما يؤدي لارتفاع الإنفاق العام على الصحة ليصل الضرر السنوي على المستوى القومي لمئات الملايين سنوياً. (أرناؤوط، ٢٠١٤، ص. ٣٩)

تعرف المخلفات الزراعية بأنها كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية خلال عمليات إنتاج المحاصيل الزراعية في الحقل، سواء أثناء الحصاد أو أثناء عمليات الإعداد للتسويق أو التصنيع لهذه المحاصيل، كذلك تضم ما تبقى من تلك المحاصيل. وهناك أنواع عدة للمخلفات الزراعية:

أولاً: المخلفات الحقلية وهي جميع المخلفات التي تنتج على مستوى الحقل وتقسّم إلى:

- مخلفات حقلية من أصل نباتي- مخلفات محاصيل-
 - مخلفات حقلية من أصل حيواني- مخلفات حيوانية-
- ثانياً: مخلفات التصنيع الزراعي: وهي كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية أثناء عمليات حفظ أو تصنيع المحاصيل الزراعية للأغراض

1.2 ألواح الإنفيريون (Environ Board):

ألواح مصنعة من مخلفات نبات فول الصويا، إنتاج الشركة الأمريكية (Enviro Board Corporation- EBC)، وتتوافر ألواح الإنفيريون في عدة ألوان وتخانات، وتستخدم في الحوائط الداخلية والخارجية، الأسقف وأعمال العزل، وتستخدم هذه الألواح المستدامة في إنتاج وحدات سكنية منخفضة التكلفة وفعالة في استهلاك الطاقة والمستشفيات. (enviroboard، ٢٠١٥) صورة (٢)



صورة (٢): تركيب ألواح الإنفيريون كحوائط خارجية. (enviroboard، ٢٠١٥)

1.3 ألواح من المخلفات الزراعية:

قامت مجموعة بحثية في نيجيريا بعمل مشروع للإستفادة من مخلفات المحاصيل الزراعية، حيث يتم فرز تلك المخلفات ومعالجتها بطرق خاصة لإنتاج ألواح مستدامة تستخدم في تصنيع بعض أنواع الأثاث والحوائط الداخلية والخارجية، وقد حصل المشروع على عدة جوائز دولية حيث تشكل المخلفات الزراعية مصدرا مستداما لإنتاج مواد خام تحقق خفصا في تكاليف البناء ما يقلل من الاعتماد على البدائل المستوردة الأعلى تكلفة، وتمثل هذه الألواح مادة بناء إقتصادية للمجتمعات الفقيرة، وتساعد في تحسين ظروف المعيشة البدائية، كما أن لها نتائج بيئية واجتماعية إيجابية نظرا لتفادي التلوث البيئي. (Retail Design Blog، ٢٠١١) صورة (٣، ٤)



صورة (٣، ٤): ألواح من قش الأرز وحطب الذرة المعاد تدويره، ونموذج لمكتبة مصنعة من تلك الألواح. (Retail Design Blog، ٢٠١١)

1.4 إعادة تدوير جذور الفطريات واستخدامها في العمارة الداخلية:

أسس المهندس إيبين باير (Eben Bayer) وغافن ماكنتاير (Gavin Macintyre) بولاية نيويورك الأمريكية شركة (Ecovative) لإنتاج مواد البناء من المخلفات الزراعية وجذور الفطريات، حيث يتم تجميع المخلفات الزراعية من المزارعين، ثم تنظف ويتم خلطها مع جذور الفطريات، ليوضع الخليط في أكياس بلاستيكية تسمح لجذور الفطريات بالنمو والتغذي على المخلفات الزراعية وصنع شبكة محكمة، ثم يوضع الخليط في قوالب ويترك لبضعة أيام حتى يكون صلبا، وأخيرا يتم تجفيف الخليط بالحرارة لوقف عمليات تكاثر الجذور والنمو، ويتميز الخليط بقوة عازلة أكثر من الألياف الزجاجية، كما يمكن حقنه بين الحائط الداخلي والخارجي لتتمتع الجذور وتصبح قوية جدا بحيث لا يحتاج الحائط لتسليح داخلي للدعم. (Digitaltrends، ٢٠١٦) صورة (٥)

المجتمع، كذلك زيادة معدلات التنمية الاقتصادية وتحريك الموارد الرأسمالية وتقديم تكنولوجيات جديدة بالإضافة لزيادة دخل الأفراد. وتصنف ريادة الأعمال إلى:

- أعمال ابتكارية بحتة: بمعنى تشجيع فكرة جديدة غير مسبوقة في ميدان الأعمال.
- أعمال ابتكارية مطورة: فيها يتم تطبيق فكرة حالية في الأعمال مع إضافة قيمة جديدة كفكرة موجودة مسبقا.
- دخول أسواق ومجالات جديدة: وتعني إدخال منتج أو خدمة جديدة في منطقة جديدة لأول مرة. (زياده، ٢٠٢١، ص. ٩)
- في مصر توجد تجارب صناعية رائدة في مجال إعادة تدوير المخلفات الزراعية، فنجد مصنع نجع حمادي بمحافظة قنا لإنتاج ألواح الفبير من مصاصة القصب، إلا أنه يتعرض لخسائر بالوقت الحالي نتيجة لمشاكل تسويقية نظرا لضعف ثقافة المصمم الداخلي بنواتج عمليات التدوير وكيفية استخدامها في أعمال التصميم الداخلي والأثاث. وعليه أستنتج البحث أن المخلفات الزراعية معادة التدوير يمكن أن تقي بكافة المتطلبات التصميمية، الجمالية والصحية شرط إعادة تشكيلها وتوظيفها، كما أنها متاحة بشكل أرخص من الخامات التقليدية ما يسهم في خلق عمارة داخلية إقتصادية، حيث الريادة والابتكار والنفائات لديها الفرصة الأكبر للاستدامة، حيث الريادة والابتكار والإبداع الدائم، بالإضافة لأنها تعمل على تفعيل دور الحماية الاجتماعية والعدالة المجتمعية، وهنا يأتي دور ريادة الأعمال والمتمثل في قدرتها على زيادة فرص مشاركة رواد الأعمال في المسؤولية المجتمعية، كذلك زيادة معدلات التنمية الاقتصادية وتحريك الموارد الرأسمالية وتقديم تكنولوجيات جديدة بالإضافة لزيادة دخل الأفراد.

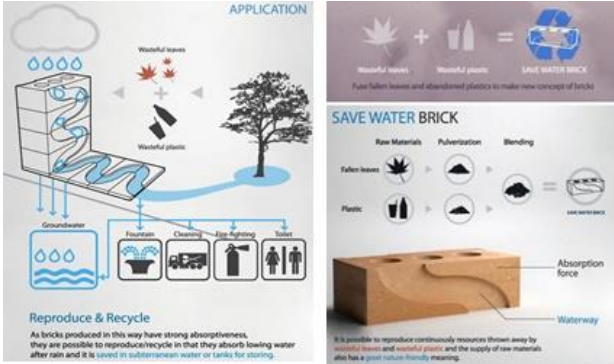
1. نماذج لاستخدام المخلفات الزراعية معادة التدوير في أعمال التصميم الداخلي والأثاث:

1.1 أثاث من شوك نبات الخرشوف:

الخرشوف هو أحد أنواع النباتات الصالحة للأكل والمنتشرة في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط منذ العصور القديمة، وقد قامت المصممة سبيروس كيزيس (Spyros Kizis)- مصممة المواد الأيكولوجية- بتصميم قطع أثاث باستخدام بلاستيك حيوي مصنوع من شوك الخرشوف مع الراتنج، وهي مادة قابلة للتحلل ومستدامة، يمكن إعادة تدويرها عدة مرات، وقد استخدمت المصممة المواد لخلق خليط يمكن صبه في قوالب حسب التصميم المطلوب لإنتاج مجموعة متنوعة من المفروشات الداخلية. (The Greek Foundation، بلا تاريخ) صورة (١)



صورة (١): نماذج لأثاث مصنع من مخلفات نبات الخرشوف بعد إعادة تدويرها. (The Greek Foundation، بلا تاريخ)



صورة (٥): ألواح مصنعة من المخلفات الزراعية وجذور الفطريات المعاد تدويرها، ونماذج لمناضد مصنعة من تلك الألواح. (Digitaltrends، ٢٠١٦)

كما قامت المصممة دانيال تروف (Danielle Trofe) بتصميم مصباح من جذور الفطريات، حيث تم زراعة الفطريات لعدة أيام في قوالب مخصصة تسمح للمواد العضوية بالنمو والترابط مع المكونات الأخرى، ثم تم تسخين الخليط لإنهاء دورة النمو ووقف قدرة الفطر على إنتاج الجراثيم، ثم تم إضافة القاعدة الخشبية والخرسانة المصبوبة يدويا. (Inhabitat، ٢٠١٤) صورة (٦، ٧)



صورة (٦، ٧): نماذج لوحات إضاءة مصنعة من خليط المخلفات الزراعية وجذور الفطريات المعاد تدويرها تصميم المصممة (Danielle Trofe). (Inhabitat، ٢٠١٤)

١. ٥. أثاث مصنع من مخلفات التربة الزراعية:

قامت المصممة البيئية أديتال إلا (Adital Ela) بتطوير منتجات من الأثاث الحيوي مصنوعة من التربة المضغوطة المدعمة بالمخلفات الزراعية العضوية، حيث يتم ضغط الخليط في قوالب لتشكيلها ثم يتم تعريضها للحرارة لتفقد مائها وتتصلب. (Inhabitat، ٢٠١٣) صورة (٨)



صورة (٨): أحد تصميمات المصممة (Adital Ela) المصنعة من مخلفات التربة الزراعية. (Inhabitat، ٢٠١٤)

١. ٦. قوالب طوب من المخلفات الزراعية والبلاستيك:

قام المصمم الياباني (Jin-Young Yoon) بتصميم قوالب طوب مصنوعة من البلاستيك المعاد تدويره والمخلفات الزراعية، ويتميز الطوب أنه يضم في جوانبه أخاديد مصممة لتحويل مياه الأمطار جهة الأرض للاستفادة منها في ري الحدائق أو تخزينها تحت الأرض حيث صممت قوالب الطوب لتتوافق مع المنازل التي تخزن وتستخدم المياه النقية. (Dornob، بلا تاريخ) شكل (٢)

شكل (٣): قوالب طوب من المخلفات الزراعية والبلاستيك. (Dornob، بلا تاريخ)

١. ٧. إنتاج خشب من إعادة تدوير جريد النخل:

يوجد في جمهورية مصر العربية حوالي ١٢ مليون نخلة موزعة على مختلف محافظات الجمهورية، وتعطي النخلة الواحدة حوالي ٢٥ جريدة تتباين فيما بينها في الطول- من مترين إلى ٨ أمتار- والقطر، ويمكن استخدام جريد النخل لإنتاج الأخشاب المستخدمة في صناعة الأبواب، الشبائيك والأثاث، كذلك إنتاج ألواح كونتر مطابقة للمواصفات القياسية العالمية بأقل التكاليف، كما تستخدم الساق في إنتاج الخشب الحبيبي فائق الجودة، وقد كان لمصر تجربة رائدة لإنتاج خشب الكونتر بمدينة الخارجة- محافظة الوادي الجديد، حيث أمكن إنتاج ألواح من سدانب طولية من جريد النخل متراسة أفقيا بمقاس ١٢٢ سم × ٢٤٤ سم ليتم لصقها وكبسها لإنتاج لوح كونتر عالي الجودة ذو سطح أملس وشكل مميز يمكن استخدامه في تصنيع الأثاث بسعر منافس لسعر لوح الكونتر المصنع من الخشب الطبيعي. (Small Projects، ٢٠٢٢) صورة (٩)

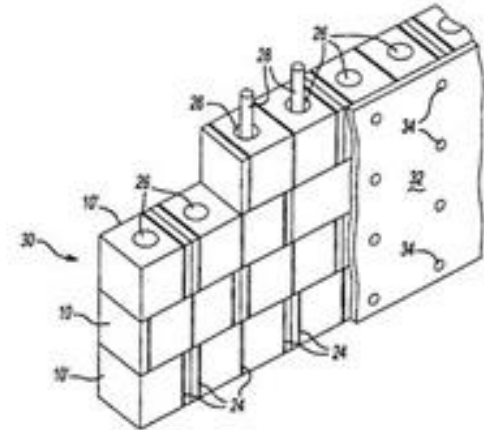


صورة (٩): استخدام ألواح خشب كونتر مصنعة من جريد النخل في تصنيع الأثاث. (Small Projects، ٢٠٢٢)

١. ٨. قوالب طوب من قش الأرز معاد التدوير:

لجأت العديد من الدول من بينها جمهورية مصر العربية لإعادة تدوير مخلفات قش الأرز بدلا من حرقه، واستخدامه في العديد من الصناعات اليدوية- إنتاج السلال، الحبال، الحفائب وإنتاج الورق، أما في الأعمال الهندسية والإنشائية، فقد تم إعادة تدويره لإنتاج الطوب الأسمنتي والخزفي على يد المهندسة الهندية (Bisman Deu) التي أسسته جرين وود (Green Wood)، وهو مقاوم للماء والفطريات، وقد أجرت جامعة كاليفورنيا عدة اختبارات عليه لتجد أنه ذو قدرة عزل عالية، كما أنه مقاوم للظروف البيئية أفضل من الخشب والجدران الخرسانية. (Shalaby، ٢٠١٥، ص. ٥٥) شكل (٣) صورة (١٠)

النمو الإقتصادي والتنمية الإجتماعية بالإضافة للحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية، وهنا يكمن دور ريادة الأعمال في ابتكار طرق جديدة ومبتكرة من أجل استثمار الطاقات البشرية وموارد الطبيعة بحيث تنعكس نتائجها إيجابا على البشر حاليا ومستقبليا، وبالتالي فإن ريادة الأعمال هي أداة أساسية للتنمية المستدامة خصوصا إذا تم توجيهها نحو ذلك، من هنا يمكن تعريف استخدام ريادة الأعمال في تحقيق التنمية المستدامة أنه استخدام رواد الأعمال الابتكار وانتهاز الفرص من أجل تنمية ترتبط باستمرارية الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمجتمع من خلال تمكين أفراد المجتمع ومؤسساته من تلبية احتياجاتهم. (عبد الحميد، الجزار، ٢٠٢١، ص. ١١٢-١١٤)



شكل (٤): نموذج حائط مبني من الطوب المصنع من قش الأرز المعاد تدويره. (treehugger، ٢٠٢٢)

١.٢ دور ريادة الأعمال في تحقيق التنمية المستدامة داخل مصر: تعتبر أهداف التنمية المستدامة التي تم إعتماها عام 2015 كجزء من خطه التنمية المستدامة لعام 2030 خارطة طريق مشتركة لجميع البلدان من أجل تحقيق التقدم في المجالات بالغة الأهمية للبشر، وقد أتبع مصر برنامجا حكوميا لتحقيق هذه الأهداف أطلق عليه "مصر تنطلق"، وترتكز فلسفة البرنامج على أولوية تحسين مستوى معيشة المواطنين وضمان جودة الحياة، كذلك بناء الإنسان المصري إيمانا بأنه لا تنمية دون مواطن يتمتع بمستوى معيشة وخدمات ذات جودة عالية دون تمييز، ويتضمن برنامج عمل الحكومة المصرية خمسة أهداف رئيسية هي:

- حماية الأمن القومي وسياسة مصر الخارجية.
- بناء الإنسان المصري.
- التنمية الاقتصادية ورفع كفاءة الأداء الحكومي.
- النهوض بمستويات التشغيل.
- تحسين مستوى معيشة المواطن المصري.

وفي سبيل تحقيق ذلك تبنت الحكومة المصرية العديد من المبادرات مثل مبادرة رواد النيل، مبادرة إنشاء نوادي ريادة الأعمال، مبادرة دعم المشروعات الصغيرة والمتوسطة، مبادرة برنامج "انطلاق" وغيرها من المبادرات التي تهدف لدعم النشاط الابتكاري للشباب واحتضان الشركات الناشئة وتقديم الدعم الفني والإداري والمادي في المجالات التي تتناسب احتياجات السوق المصري مثل الصناعة، الزراعة وتكنولوجيا المعلومات. من المنتظر أن يؤدي ذلك لخلق فرص عمل، زيادة الناتج القومي ودفع عجلة الاقتصاد المصري. وقد أسفرت هذه المبادرات عن زيادة في محفظة القروض الممنوحة للشركات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة.

ولكي تحقق ريادة الأعمال دورها في تحقيق التنمية المستدامة لابد من توافر الشروط التالية:

- الدعم المالي: بمعنى توافر الموارد المالية بأنواعها- ملكية ودين- بما في ذلك المنح والإعانات.
- السياسات الحكومية: بمعنى ضمان حيادية السياسات الحكومية.
- البرامج الحكومية الداعمة لريادة الأعمال: بمعنى وجود برامج لمساعدة الشركات الجديدة والنامية.
- التعليم والتدريب: توفير برامج تدريب على إنشاء وإدارة مؤسسات الأعمال الجديدة والصغيرة والنامية.
- نقل الأبحاث والتطوير: قابلية الأبحاث الوطنية والتطوير لإنتاج فرص تجارية جديدة، وتشجيع توافر تلك الأبحاث للمؤسسات الجديدة والصغيرة والنامية.
- البنية التحتية التجارية والمهنية: وجود خدمات تجارية، محاسبية، قانونية وخدمات مجال حقوق الملكية لدعم وتشجيع كيانات الأعمال الصغيرة والجديدة والنامية.
- إنفتاح الأسواق الداخلية.



صورة (١٠): نموذج لاستخدام الطوب المصنع من قش الأرز المعاد تدويره لبناء أحد المنازل- استراليا. (Material Strategies، ٢٠١٢)

2. تعريف ريادة الأعمال وأهميتها:

يعني مصطلح ريادة الأعمال بأنه الأفكار أو الطرق الجديدة الطرق التي يمكن من خلالها إنشاء شركة أو تطوير شركة قائمة عن طريق مزج المخاطرة مع الإبتكار والإبداع والترقي بها نحو القمة، وريادة الأعمال هي الاعتماد على مشروعات صغيرة أو متوسطة محدودة رأس المال، وتتسم أفكار هذه المشروعات بالإبداع، ويكون الأساس فيها رائد الأعمال الذي يتسم بالموهبة الشخصية ومهارته وقدرته على اكتشاف الفرصة وتحويلها إلى مشروع يحقق ربح وقادر على النمو مع تحمل المخاطرة والمجازفة في ظل ظروف عدم التأكد، وتعتبر مشروعات ريادة الأعمال من أهم الأعمدة الرئيسية في اقتصاديات العالم لما قد تحققة من إستقلالية لعمل الأفراد وعدم الاعتماد على الآخرين، توفير فرص للنمو وتحقيق الإنجازات، كذلك المساهمة في خدمة المجتمع وتشجيع التصنيع.

تعرف التنمية المستدامة بأنها مفهوم شامل يرتبط باستمرارية الجوانب الاقتصادية، الإجتماعية والبيئية للمجتمع، حيث تمكن التنمية المستدامة المجتمع ومؤسساته من تلبية إحتياجاتهم والتعبير عن وجودهم الفعلي في الوقت الحالي مع حفظ التنوع الحيوي والحفاظ على النظم البيئية والعمل على استمرارية واستدامة العلاقات الإيجابية بين النظام البشري والنظام الحيوي حتى لا يتم إغفال حقوق الأجيال القادمة في العيش بحياة كريمة كما يحمل هذا المفهوم ضرورة مواجهة العالم لمخاطر التدهور البيئي الذي يجب التغلب عليها مع عدم التخلي عن حاجات التنمية الاقتصادية والمساواة والعدل الإجتماعي.

تقوم التنمية المستدامة على تطوير المدن والمجتمعات بالإضافة للأعمال التجارية ما يتطلب استخدام الموارد الطبيعية لتحسين الظروف المعيشية للأفراد بطريقة لا تحتمل الإسراف أو الإيذاء كما في حال التلوث البيئي، وتشمل التنمية المستدامة مجالات كثيرة مثل

صورة (11): خطوط إنتاج الخشب المضغوط من سيقان الذرة الرفيعة. (البوابة الإلكترونية لمحافظة سوهاج، بلا تاريخ)

3. 2. إنتاج الأخشاب من قش الأرز:

من خلال مصنعين أحدهما بمدينة السادات والآخر بوادي النطرون، قام الدكتور/ أحمد القصاص الأستاذ بكلية الهندسة- جامعة طنطا بالعديد من التجارب على قش الأرز، وابتكر وسيلة ميكانيكية لمعالجته دون إحداث أي تلوث لانتاج ألواح خشب متوسطة، خفيفة وعالية الكثافة، حيث أن قش الأرز يعتمد على بناء هندسي، كيميائي، طبيعي عبارة عن خلايا نخلية متلاصقة مكسوة بطبقات من الشمع والسليكا ما يجعله مقاوم للرطوبة ولا يقبل التحلل أو الاندماج مع مواد أخرى. وبحسب دراسة الدكتور/ القصاص، فإن مصر تنتج ما يفوق 6 مليون طن من قش الأرز، وكل طن ينتج متر مكعب خشب "MDF"، وتتميز تلك الألواح بخفة وزنها وقدرتها على العزل. حاليا يتم تطوير المزيد من المنتجات والتطبيقات التي تجعل من قش الأرز حلا إقتصاديا بيبيا. (Material Strategies، 2012) صورة (12)



صورة (12): إعادة تدوير قش الأرز لانتاج الألواح الصلبة المستخدمة في البناء والفصل بين الحيزات الداخلية. (Material Strategies، 2012)

3. 3. إنتاج الأخشاب من جريد النخيل- شركة ومصنع "جريد":

بمحافظة المنيا قرية القيات، توصل باحثون لطريقة من أجل تحويل جريد النخيل لمجموعة متنوعة من المنتجات البديلة للخشب مثل ألواح الأرضيات والباركيه والأدوات المنزلية. وقد تأسست الشركة الناشئة "جريد" في القاهرة عام 2013 بهدف الحد من تفاقم مشكلة المخلفات الزراعية، وهي أول شركة مصرية تصنع أثاثا مستداما وصديقاً للبيئة. والخشب المصنع من الجريد أرخص بنسبة 15% من الخشب المستورد، وتتضمن خطوات الإنتاج إزالة إحناءات الجريد بماكينه ضغط للكبس، ليخرج في النهاية لوحا خشبيا متماسكا، قويا وقابل للتطويع، فإن منتجاته من بدائل الخشب تستخدم في صناعة أشياء كثيرة. تباع حاليا معظم منتجات الأثاث التي تصنعها الشركة في مصر، ومن المتوقع البدء في تصديرها لدول أوروبية حيث أن قطع الأثاث قابلة للتجميع. (Small Projects، 2022) صورة (13)



صورة (13): ماكينة ضغط لكبس جريد النخيل بمصنع جريد. (Small Projects، 2022)

- البنية التحتية المادية: من اتصالات ومرافق ونقل وأراضي بسعر مناسب.

- المعايير الثقافية والاجتماعية: تشجيع المعايير الاجتماعية والثقافية القائمة لإستنباط طرق جديدة لإقامة أنشطة تجارية واقتصادية يمكنها أن تقضي لمزيد من الثروة الشخصية والدخل. (عبد الحميد، الجزار، 2021، ص. 125-131)

2. 2. أثر ريادة الأعمال في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة:

- زيادة الوعي بأهمية المشاريع الصغيرة والمتوسطة، وزيادة اهتمام البنوك التجارية بالمتطلبات التمويلية للمشاريع الصغيرة والمتوسطة ووضع الخطط التمويلية لها.

- تطوير تفكير الشباب من التركيز على استغلال الفرص للتفكير في خلق الفرص وحث الشباب على الابتكار.

- تفعيل حاضنات الشباب بجانب حاضنات الأعمال لبناء الشخصية الريادية.

- تطوير الحكومة المصرية منظومة التخطيط الكلي لضمان التنسيق بين كافة المشروعات بالإضافة لتعديل القوانين والتشريعات المتعلقة بإقامة مشروعات ريادة الأعمال وتسهيل الإجراءات اللازمة.

- التركيز على التعليم الفني وإدراج ريادة الأعمال في المناهج لخلق جيل قادر على الابتكار وبقي بمتطلبات سوق العمل، والاهتمام بالمناهج التي تهتم بالبيئة.

- الحد من الروتين الإداري في إنجاز المعاملات مما يزيل الحواجز أمام الاستثمار الأجنبي المباشر.

- توسيع نطاق الدعم الموجه لريادة الأعمال ليصل للمناطق النائية والحدودية.

- الاتجاه لتسجيل المشروعات قانونيا وبذلك تندمج جميع المشروعات تحت نطاق الاقتصاد الرسمي ما يرفع معدل النمو الاقتصادي.

- تشجيع رواد الأعمال على ابتكار مشروعات لإدارة البيئة والاتجاه نحو الاقتصاد الأخضر من خلال اعتماد النظم البيئية. (عبد الحميد، الجزار، 2021، ص. 138-139)

3. دور ريادة الأعمال في استخدام المخلفات الزراعية المعادة للتدوير:

3. 1. الشركة المصرية للصناعات التحويلية لتصنيع الخشب المضغوط من سيقان الذرة "ERICO":

هو الأول من نوعه في الشرق الأوسط، وتغطي منتجاته جزءا كبيرا من احتياجات السوق المحلي بالإضافة للتصدير للعديد من الدول، فيه يتم فرم حطب الذرة الرفيعة وفصل الشوائب ثم طحن الخامة وإضافة الكيماويات لتؤخذ الألياف بعد تجفيفها وتشكيلها في ألواح حسب المقاس والسماك المطلوب ليتم كبسها في مكبس حراري تحت ضغط 120 بار ودرجة حرارة تصل إلى 160 درجة مئوية لمدة ثلاثة أيام، أخيرا يتم تهيئتها ومعالجة السطح بماكينات الصنفرة لتصبح جاهزة. (البوابة الإلكترونية لمحافظة سوهاج، بلا تاريخ) صورة (11)



3. 4. شركة "جذور" لتحويل جريد النخل لألواح خشبية:

الأشجار وتحويلها لألواح خشبية، ويتسم الخشب بخفة وزنه، قدرته على مقاومة التعفن، التسوس والنمل الأبيض، عازل قوى للرطوبة والحرارة ما يجعله مميزا في صناعة الأثاث، المنازل الخشبية وباركيه الأرضيات، كذلك تعدد استخداماته في حشوات الأعمال الخشبية نظرا لقوته. (الجمعية المصرية للباولونيا، ٢٠٢٢) صورة (١٦)



صورة (١٦): زراعة أشجار الباولونيا في مصر. (الجمعية المصرية للباولونيا، ٢٠٢٢)

نتائج البحث:

1. الاستدامة والاهتمام العالمي بدراسة التغيرات المناخية، تأثير الأنشطة البشرية، استنزاف الموارد واستهلاك الطاقة ليس ترفا أكاديميا، بل أنها تمثل توجهها تطبيقيا عالميا وممارسة مهنية واعية.
2. تمثل معرفة ودراسة التقنيات الحديثة في مجال إعادة تدوير المخلفات قاعدة علمية لمصمم العمارة الداخلية الواعي بمشكلات محيطه البيئي والإقليمي.
3. الخامات الناتجة من المخلفات الزراعية معادة التدوير يمكن أن تفي بكافة المتطلبات التصميمية، الجمالية والصحية شرط إعادة تشكيلها وتوظيفها، كما أنها متاحة بشكل أرخص من الخامات التقليدية ما يسهم في خلق عمارة داخلية إقتصادية.
4. إعادة تدوير النفايات لديها الفرصة الأكبر للاستدامة، حيث الريادة والابتكار والإبداع الدائم، بالإضافة لأنها تعمل على تفعيل دور الحماية الاجتماعية والعدالة المجتمعية.
5. ريادة الأعمال في المشروعات الصغيرة والمتوسطة وخاصة الاستثمار في المشروعات المستدامة مثل إعادة تدوير المخلفات يساعد على إحلال الواردات واكتشاف مصادر جديدة للخامات مع خلق فرص عمل تساهم في تنمية المجتمع.
6. تتمثل أهمية ريادة الأعمال في قدرتها على زيادة فرص مشاركة رواد الأعمال في المسؤولية المجتمعية، كذلك زيادة معدلات التنمية الاقتصادية وتحريك الموارد الرأسمالية وتقديم تكنولوجيات جديدة بالإضافة لزيادة دخل الأفراد.

توصيات البحث:

1. ضرورة تعامل الحكومات مع مشكلة تزايد المخلفات بشكل يحقق الأمن البيئي ويقلل من المخاطر الصحية والبيئية الناتجة عنها، ذلك من خلال إصدار قوانين تقنن أساليب التعامل مع المخلفات بشكل علمي مستدام وتجرىم الإضرار بالبيئة وحرق المخلفات.
2. تشجيع الحلول التصميمية المبتكرة المعتمدة على الخامات من المخلفات معادة التدوير بما يسهم في توفير بيئة آمنة بالحيز الداخلي.
3. الاهتمام بتأهيل فرق العمل الخاصة بمشاريع إعادة التدوير فنيا واجتماعيا.

بدأت الفكرة كمشروع تخرج للمهندس/ محمود الشريف، حيث قرر أن يستغل جريد النخل باستخدام تقنية جديدة يمكن من خلالها تحويله لخشب، وقد نجحت الفكرة وحصل على تمويل لمواصلة مشروعه، وقام بإنشاء وحدة انتاجية صغيرة بمحافظة الوادي الجديد لاستغلال المخلفات الزراعية كجريد النخل وقش الأرز، ذلك عبر ماكينة صممها هو وفريقه خصيصا لهذا الغرض، حيث تقوم الماكينة بتحويل جريد النخل لمقاطع خشبية منتظمة يتم تحويلها لألواح خشبية، ويسهم المشروع في التخلص من الجريد بطريقة آمنة، بالإضافة لتوفير الخشب لمصنعي الأثاث بدلا من استيراده، كذلك توفير فرص عمل داخل المجتمعات المحلية الصغيرة. (Small Projects، ٢٠٢٢) صورة (١٤)



صورة (١٤): مصنع جذور لانتاج الأخشاب من جريد النخل. (Small Projects، ٢٠٢٢)

3. 5. شركة النصر لانتاج الخشب الحبيبي من ساس الكتان بالدقهلية:

تقوم مصانع الشركة بانتاج ألواح الخشب الحبيبي المصنعة من ساس الكتان، وذلك من خلال لصقها براتنج اليوريا فورمالدهيد على خطي انتاج أحدهما للتخانات الرفيعة والأخر للتخانات السمكية، كما تنتج ألواح الخشب الحبيبي المكسي بورق الديكور المشبع بالميلامين لانتاج ألواح (الفلاكلسمين) ويستعمل في أعمال التصميم الداخلي والأثاث، وتتميز الألواح بخواص العزل الحراري والصوتي. (شركة طنطا للكتان والزيت، ٢٠١٦) صورة (١٥)



صورة (١٥): مصنع شركة النصر لانتاج الخشب الحبيبي من ساس الكتان بالدقهلية. (شركة طنطا للكتان والزيت، ٢٠١٦)

3. 7. انتاج ألواح أبلكاش من شجر الباولونيا:

نجحت مصر لأول مره في زراعة شجر الباولونيا عن طريق الجمعية المصرية للأشجار الخشبية وحماية البيئة حيث يتم تقطيع جذوع

٤. التركيز على الأبحاث والدراسات التي تساعد على نمو مشروعات إعادة التدوير بشكل أسرع، ذلك من خلال إنشاء مساحة عمل مشتركة تضم العديد من الحرفيين، المبدعين والمصممين في مجال الصناعات اليدوية الصديقة للبيئة، لكي تصبح مركزا بحثيا وإنتاجيا عالميا.

٥. ضرورة وضع إجراءات تمويلية تحفيزية لتعزيز ودعم ريادة الأعمال في المشروعات الصغيرة والمتوسطة، بالإضافة لدعم البحث والتطوير لتعزيز الابتكار وزيادة معدلات التنمية الاقتصادية.

٦. ضرورة النظر في عمليات التسويق لمشاريع إعادة التدوير والنواتج الخاصة بها بما يتيح الفرصة لاستغلال تلك النواتج كبديلا أرخص ثمنا من الأخشاب.

مراجع البحث:

أولاً: المراجع العربية:

- [14] Building Elements, Mushroom Based Building Materials Are Here, (Accessed: 15 April 2015), URL: <https://greenbuildingelements.com/2015/04/15/mushroom-based-building-materials-are-here>
- [15] CNN Style, Mushroom Material Grows into Desks, Chairs and Lampshades, (Accessed: 16 September 2016), URL: <https://edition.cnn.com/style/article/ecovative-mushroom-furniture/index.html>
- [16] Danielle Trofe's Charming Mush-Lume Lamp is Made from Fungus and Agricultural Waste, (Accessed: 24 May 2014), URL: <https://inhabitat.com/danielle-trofes-charming-mush-lume-lamp-is-made-from-fungus-and-agricultural-waste/>
- [17] Enviro Board E-Boards, (Accessed: 1 may 2015), URL: <http://enviroboard.com/>
- [18] Material or Product, Enviro Board, (Accessed: 10 January 2015), URL: <http://www.solaripedia.com/713/30/material.html>
- [19] Material Strategies, The Ultimate Renewable Resource, (Accessed: 21 September 2012), URL: <https://arch5541.wordpress.com/2012/09/21/cheap-clean-and-warm/>
- [20] Retail Design Blog, Affordable Building Materials from Recycled Agricultural Waste, (Accessed: 3 November 2011), URL: <http://retaildesignblog.net/2011/11/03/affordable-building-materials-from-recycled-agricultural-waste/>
- [21] Small Projects, (Accessed: 28 November 2022), URL: <https://small-projects.org/-/صناعة-الخشب-من-السعف-النخيل>
- [22] What Is a Straw Bale House? Definition, Designs, and Examples, (Accessed: 20 April 2022), URL: <https://www.treehugger.com/straw-bale-house-5199775>
- [23] إنتاج ألواح خشبية غير القابلة للاحتراق من المخلفات الزراعية, (Accessed: 2021), URL: http://www.arc.sci.eg/InstsLabs/Pub_Details.aspx?OrgID=188&PUB_ID=675351&lang=ar
- [24] الفضلات والنفايات الزراعية, (Accessed: 11 January 2021), URL: https://www.gov.il/ar/departments/guides/agricultural_waste_management
- [25] خشب الباولونيا، الجمعية المصرية للباولونيا, (Accessed: 15 may 2022), URL: <https://paulowniaegypt.com/>
- [26] شركة حكومية تنتج الخشب من جريد النخل كبديل عن الاستيراد, (Accessed: 29 July 2022), URL: <https://www.aswaqinformation.com/142027>

- [1] إبراهيم مبارك، دكتور، "الأثر البيئي للمشروعات"، دار الفكر العربي، ٢٠٠٧.
- [2] أحمد عبد الوهاب، دكتور، "تكنولوجيا تدوير المخلفات"، الدار العربية للنشر والتوزيع، ٢٠٠٧.
- [3] أحمد فؤاد باشا، دكتور، "مشكلات التلوث وتغيرات المناخ"، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠١٠.
- [4] دعاء عبد الرحمن محمد جودة، دكتوراه، "المعايير القياسية للخامات المستخدمة في التصميم الداخلي والأثاث للمساكن بما يتوافق مع البيئة في مصر"، قسم التصميم الداخلي والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر، ٢٠٠٦.
- [5] رانية محمد محمود زياده، "دور ريادة الأعمال في تحقيق المسؤولية المجتمعية- دراسة تطبيقية على الشركات بإقليم عسير"، بحث منشور، المجلة المصرية للدراسات التجارية، المجلد ٤٥، عدد ٤، أكتوبر ٢٠٢١.
- [6] ستيفن سميث، إنجي خوري (مترجم)، "الاقتصاد البيئي"، دار هنداوي، ٢٠١٤.
- [7] سلسلة تقارير معلوماتية، "مشكلة المخلفات في مصر- الواقع والحلول الممكنة"، مجلس الوزراء، السنة السادسة، العدد (٦٤)، ٢٠١٢.
- [8] سمر الأمير غازي عبد الحميد، فاروق فتحي السيد الجزار، "دور ريادة الأعمال في تحقيق أهداف التنمية المستدامة- مع الإشارة إلى الواقع المصري"، بحث منشور، مجلة التجارة والتمويل، المجلد ٤٠- الجزء الأول، ٢٠٢١.
- [9] شاذلي زوام شاذلي، "مخلفات سات"، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠٠٨.
- [10] محمد السيد أرناؤوط، دكتور، "طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة"، الدار العربية للكتاب، ٢٠١٤.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- مواقع انترنت:

- Web sites:

- [11] Adital Ela's Biodegradable Terra Stools are Made of Earth and Cost Zero Energy to Produce, (Accessed: 15 January 2013), URL: <https://inhabitat.com/adital-elas-biodegradable-terra-stools-are-made-of-earth-and-cost-zero-energy-to-produce/>
- [12] Appropriate Materials, Agriboard- Structural Insulated Panel and Carbon Sequestering Material, (Accessed: Spring 2021), URL: <https://medium.com/appropriate-materials-spring-2021/arc-312c-class-project-4b98b5701a9d>
- [13] Art & Design, New Materials, Old Red Goes Green: Recycled Wall Brick Built to Save Water, (Accessed: 3 may 2022), URL: <https://dornob.com/old-red-goes-green-recycled-wall-brick-built-to-save-water/>

[28] شركة نجع حمادى للفيبر بورد، (Accessed: 20 June 2023), URL: <https://www.memilitary.com/threads/بوابة-مصر-الإقتصادية.4/page-750>

[27] شركة طنطا للكتان والزيوت، (Accessed: 11 April 2023), URL: <http://www.tantaflax.com.eg/gallery/index>