

استخدام النخيل في صناعة المنتجات الخشبية

The Use Of Palm Tree In The Industry Of Wood Products

أحمد مصطفى أبو الحسن¹

radioahmed2017@gmail.com

جهاد شريت²محمد حلمي الحفناوي³

النخيل لديه رمزية وأهمية كبيرة في التراث والهوية المصرية فقد استخدم قديماً لتوفير احتياجات ومستلزمات البيت المصري، فمنه صنع الأثاث والأسقف والحصير وغيرها من متطلبات الحياة. في وقتنا الحاضر وخاصة بعد الأبحاث التي تناولت إعادة تدوير النخيل والتي أثبتت قدرة النخيل على إنتاج بعض المنتجات البديلة لمنتجات أخشاب شجر الغابات، وكذلك نظراً لارتفاع أسعار استيراد الأخشاب من الخارج في وقتنا الحاضر وطبقاً لرؤية مصر للتنمية المستدامة (2030) كان لا بد من النظر للأرض المصرية

1. جامعة طيبة التكنولوجية بالأقصر كلية تكنولوجيا الصناعة والطاقة
2. مدرس بكلية الفنون الجميلة - قسم الديكور - جامعة الأقصر
3. وكيل كلية الفنون الجميلة للدراسات العليا والبحوث - جامعة أسيوط

(استخدام النخيل في صناعة المنتجات الخشبية.....) أحمد مصطفى أبو الحسن

واستغلال مواردها؛ لتوفير حاجة السوق المصري وتقليل نسبة الاستيراد وبالتالي توفير العملة الصعبة ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال إعادة تدوير مخلفات النخيل وقد أثبتت الأبحاث إمكانية تحقيق ذلك من خلال النخيل المصري حيث تقوم الدولة بجهود كبيرة في هذا الاتجاه ويظهر ذلك في مشاريعها القومية مثل مشروع (5) مليون نخلة من النخيل العربي ضمن مشروع قومي في محافظتي الوادي الجديد وأسوان، تسعى الدولة لإنشاء أول مصنع متخصص لإعادة تدوير مخلفات النخيل في الوادي الجديد حيث أثبتت التجارب التي تمت على نخيل الوادي الجديد قدرته الفعالة على إنتاج الخشب المضغوط (MDF) بجودة عالية من سعف النخيل .

الكلمات الدالة:

رمزية النخيل في التراث – إعادة التدوير – مخلفات النخيل – تقليل النخيل.

Abstract:

Palm Tree has symbolism and great importance in the Egyptian heritage and identity, as it was used in the past to provide the needs and supplies of the Egyptian home, including making furniture, ceilings, mats, and other requirements for life. At the present time, especially after research that dealt with palm recycling, which has proven the ability of palm trees to produce

some alternative products for forest trees products, as well as because of the high prices of wood from abroad in our time and according to Egypt's vision of "Egypt" sustainable development (2030) was It is necessary to look at the Egyptian land and exploit its resources; To provide the need for the Egyptian market and reduce the import rate and thus save hard currency, this can be achieved through recycling palm waste. Research has shown the possibility of attaining this through Egyptian palm trees, where the state is making significant efforts in this direction, and this appears in its national projects such as the (5) million Arab palm trees project within a national project in the state seeking to establish the first specialized factory for recycling palm waste in The New Valley, where experiments on New Valley palm trees have proven their practical ability to produce compressed wood (MDF) With high quality by palm fronds..

Keywords:

The symbolism of palm trees in heritage - recycling - palm waste - pruning palm trees.

مقدمة:

استخدم النخيل قديماً كونه عنصراً من عناصر التراث في البيئة المصرية في العديد من المنتجات الخشبية كالأثاث، وفي الوقت الحالي يمكننا توظيف النخيل في الصناعات الخشبية؛ لتقليل استيراد الأخشاب ولإنتاج منتجات عصرية بروح التراث.

إشكالية البحث:

- ارتفاع أسعار الخامات الخشبية المستوردة، فظهرت الحاجة إلى توفير خامات بديلة من البيئة المصرية توفر احتياج السوق المصري.
- تلوث البيئة بسبب حرق مخلفات النخيل، فكان لابد من حماية البيئة، من خلال إعادة تدوير تلك المخلفات في الصناعات الخشبية مما يؤدي إلى زيادة الدخل القومي أيضاً.
- عدم وجود مصانع مصرية بشكل كاف يحقق الاستفادة من عناصر البيئة المصرية -كشجر النخيل وشجر الموز والبامبو-؛ لتوفير احتياجات السوق المصرية بالاكتماء الذاتي ثم التصدير ومن ثم زيادة الدخل القومي.

أهداف الدراسة:

- لفت الانتباه إلى وجود خامات بيئية بديلة موجودة في البيئة المصرية قادرة على سد حاجة السوق المصري، بل من الممكن تصدير الفائض منها وبالتالي زيادة الدخل القومي.
- تشجيع الصناعة المحلية والحرف اليدوية والحفاظ عليها وتطويرها.

أهمية الدراسة:

- الاستفادة من مخلفات النخيل في الصناعات الخشبية؛ للحفاظ على البيئة وتوفير احتياج السوق المصري.

حدود الدراسة:

- تختص الدراسة نوعياً (موضوعاً): بدراسة استخدام النخيل في الصناعات الخشبية.
- تختص الدراسة مكانياً (جغرافياً): بالبيئة المصرية.

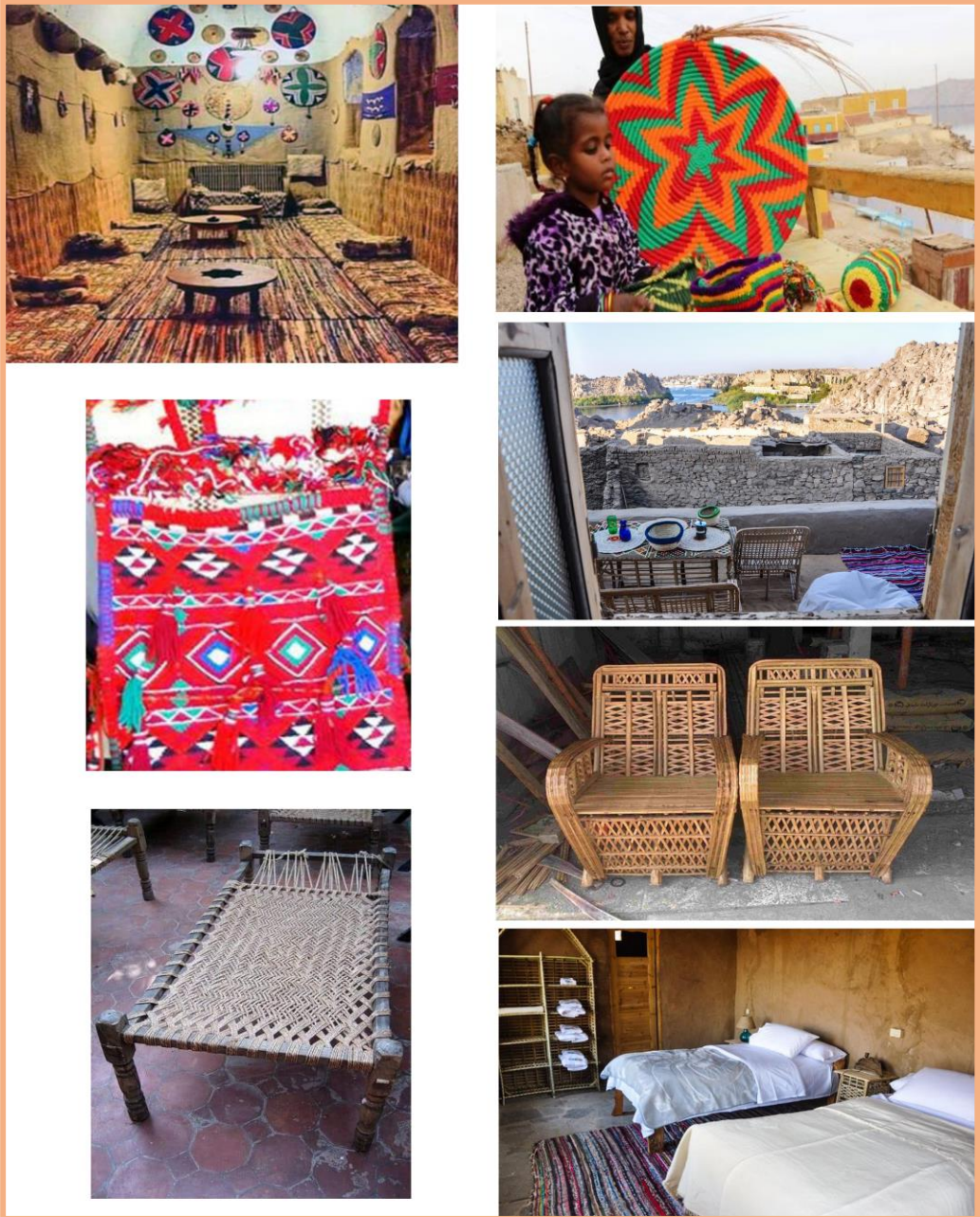
أولاً: رمزية النخيل في التراث:

يرمز النخيل إلى الوفرة وهو من أهم الأشجار المقدسة داخل الفولكلور العربي (1). ويوجد في مصر أكثر من نوع من أنواع النخيل مثل نخيل البلح، ونخيل الدوم، فنخيل البلح كان معروف في مصر القديمة واستخدمت بعض أجزائه في صناعة الكراسي مثل السعف والليف، أما نخيل الدوم كان موجود في مصر العليا وهو خشب جاف وصلب واستخدمت أليافه في صناعة الحبال التي استعملت في عملية الربط والتثبيت لأجزاء قطع الأثاث (2). وقد استخدم النخيل في التراث المصري بشكل أساسي لتوفير متطلبات الحياة رغم تنوع الخلفيات الثقافية المصرية كالنوبية والبدوية (3).

(1) حسن، إيمان محمود. (1996). "خواص النخيل في التراث العربي بين الحرف والدلالات الرمزية". مجلة المأثورات الشعبية. العدد (44). 1004-1049.

(2) ضيف، عفت توكل محمد. غنيم، عمر. عواد، إسماعيل أحمد. (2015). "الأثاث المصري المعاصر وعلاقته بالهوية". مجلة بحوث التربية النوعية - جامعة المنصورة. العدد (40). 428-457.

(3) الليباسي، أماني محمود علي. (2018). "جماليات الفن النوبي والسيناوي، والاستفادة منها في ابتكار مشغولات فنية معاصرة دراسة تجريبية". مجلة بحوث التربية النوعية - جامعة المنصورة. العدد (49). 646-674.



(استخدام النخيل في صناعة المنتجات الخشبية.....) أحمد مصطفى أبو الحسن



شكل (1) بعض المنتجات التراثية باستخدام أخشاب النخيل في التصميم الداخلي والأثاث (1).

شكل (2) استخدامات أجزاء النخيل قديماً في العمارة التقليدية (2).

ثانياً: إعادة تدوير مخلفات النخيل:

- إعادة التدوير: هو مصطلح يعبر عن تحويل المواد المستردة من النفايات إلى منتجات جديدة بتغيير طبيعتها قبل إعادة استخدامها، أي

(4) الشكل من خلال المراجع الآتية:

• المرجع السابق.

- <https://cdn.al-ain.com/images/2019/6/14/143-230833-egypt-eco-nubia-support-tourism-5.jpeg>
- <https://cdn.al-ain.com/lg/images/2020/11/26/133-000056-sunset-era-bed-al-anqrib-egypt-3.jpeg>
- <https://www.elbalad.news/Upload/libfiles/773/2/387.jpg>
- https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTpS0eW_JCf78UDMzGTTqgtsJ4z6UDI7CnO8NZSiBSFLXHSqF

(1) خليل، رهام إيهاب، إبراهيم، عادل علي. (2021). "توظيف نفايات تقليم نخيل البلح لبناء مورفولوجي بيئي حديث للتصميم الداخلي والأثاث". مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية. مجلد 6 عدد خاص (2). 1126-1146.

أن مفهوم استرداد المواد مفهوم شامل يحتوي كلاً على عملية إعادة استخدام المواد وإعادة تدوير النفايات (1).

- **مخلفات النخيل:** كل ما ينتج من النخلة بعد عمليات التقليم وتحسين مظهرها وشكلها وتكون هذه المخلفات عبارة عن جريد جاف وليف وسعف وباقي العراجين والشماريخ الزهرية (2).

- **تقليم النخيل:** عبارة عن إزالة الأوراق القديمة الجافة سنوياً، فالأجزاء التي يجب تقليمها في النخيل هي (العرجون Spadix Stems) وهو الشماريخ التي تحمل الثمار وغالباً ما تعطي الخلة الواحدة من 6 إلى 10 عرجون، و (العنق Bunches) هو الذي فيه الشماريخ وأصله في النخلة، و (السعف / الجريد Fond / Midribs) الميت أو الجاف أو شبه الميت المائل للصفرة وطول الجريد من 3 - 5 متر وتعيش الجريدة عادة من 3 - 7 سنوات إذا لم تلقم، وإزالة الكرب

(2) معاذ، سعيد حسن علي. محمد، ماهر محمد عبدالحافظ. عبدالحافظ، سيد عبدالمحسن محمد. (2022). "المردود الاقتصادي لتدوير وتحويل مخلفات النخيل إلى أسمدة عضوية في محافظة الوادي الجديد". مجلة المنوفية للاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية. مجلد 7 العدد (8). 597-610.

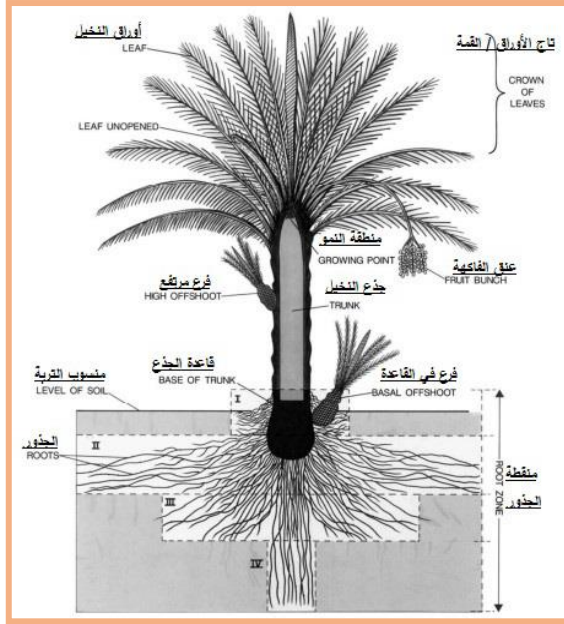
(3) المرجع السابق.

(قواعد الأوراق الجافة) و(الليف Fiber) من على جذع النخلة (1)، ويتراوح عدد السعف الذي يجب تقليمه من النخلة في الغالب ما بين ثماني سعفات وخمس عشرة سعفة في كل عام، وكل سعفة تحتوي على 120 إلى 240 خوصة وينتظم وضع السعف حول الجذع في خمسة أو ستة صفوف، وفي كل سنة يقطع الصف الأسفل منها (2).

(4) الشرباصي، شريف. (2018). "الدليل المصور في زراعة وخدمة نخيل البلح والتمور". مصر: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو).

(5) محمد، سامي عبدالرحمن. (1972). "تأثير المسكن الشعبية الريفية بالخامات المحلية". رسالة ماجستير. قسم التصميم الداخلي والأثاث. كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلون: مصر.

(1) Faiad, A., Alsmari, M., Ahmed, M. M., Bouazizi, M. L., Alzahrani, B., & Alrobei, H. (2022). Date Palm Tree Waste Recycling: Treatment and Processing for Potential Engineering Applications. *Sustainability*, 14(3), 1134.

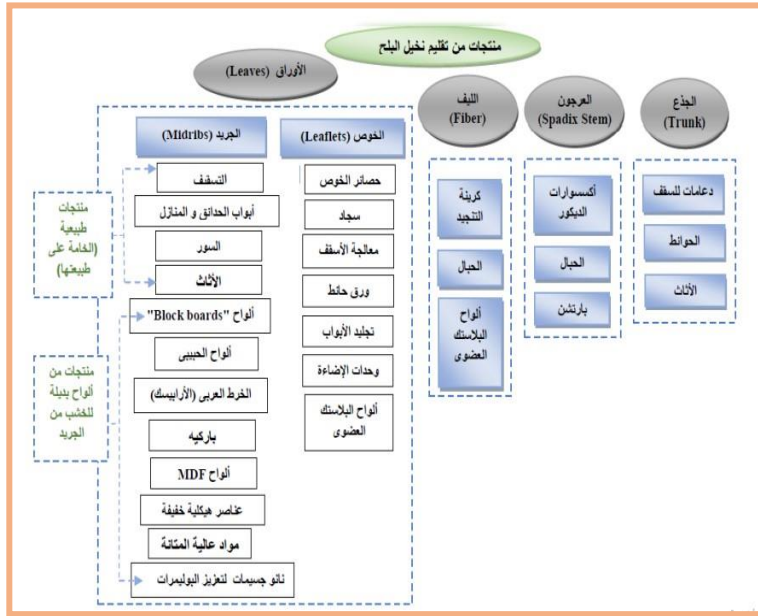


شكل (3) رسم تخطيطي لشجرة النخيل (1).

ثالثاً: منتجات من إعادة تدوير النخيل:

- ينتج من عملية تقليم أجزاء شجرة النخيل العديد من المنتجات المختلفة الصديقة للبيئة، ويتضح ذلك في شكل (4). بالإضافة إلى أن ألياف النخيل التي يمكن استخراجها من الجريد، والعرجون، والخص، والليف، يتم استخدامها في إنتاج خامات جديدة مستدامة ومتجددة فهي مادة بديلة صديقة للبيئة ورخيصة وخفيفة الوزن (2)، شكل (5).

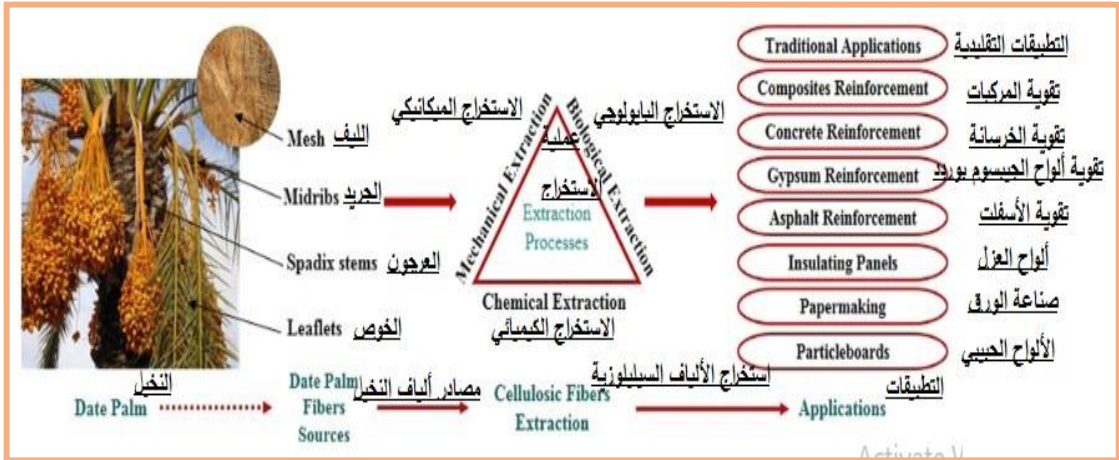
(1) المعلومات من خلال المراجع الآتية:



شكل (4) منتجات ناتجة من إعادة تدوير أجزاء شجرة النخيل كخامات متجددة وصديقة للبيئة (1).

- Al-Oqla, Faris. Salit, Mohd. Ishak, Mohamed. Abdul Aziz, Nuraini. (2014). "Combined Multi criteria Evaluation Stage Technique as an Agro Waste Evaluation Indicator for Polymeric Composites: Date Palm Fibers as a Case Study". **Bio Resources**. 9, no.3. 4608-4621
- Elseify, L. A., Midani, M., Shihata, L. A., & El-Mously, H. (2019). Review on cellulosic fibers extracted from date palms (Phoenix Dactylifera L.) and their applications. **Cellulose**. 26(4), 2209-2232.

(2) خليل، رهام إيهاب. إبراهيم، عادل عدلي. (2021). "توظيف نفايات تقليم نخيل البلح لبناء مورفولوجي بيئي حديث للتصميم الداخلي والأثاث". مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية. مجلد 6 عدد خاص (2). 1126-1146.



شكل (5) تطبيقات باستخدام الألياف التي يتم استخراجها من النخيل (1).

(1) Elseify, L. A., Midani, M., Shihata, L. A., & El-Mously, H. (2019). Review on cellulosic fibers extracted from date palms (Phoenix Dactylifera L.) and their applications. *Cellulose*, 26(4), 2209-2232.



شكل (6) بعض المنتجات الناتجة من إعادة تنوير شجرة النخيل ومعالجتها (1)

(2) www.recyclingconsult.com

(استخدام النخيل في صناعة المنتجات الخشبية.....) أحمد مصطفى أبو الحسن



ورق حائط من لفات خوص النخيل



وحدات أثاث مصنوعة من ألواح من جريد النخيل البديلة للخشب



تصميم موجات من أحبال ليف النخيل في معالجة الفراغ بشكل حيوي يعطي مساحة عمل ديناميكية

(استخدام النخيل في صناعة المنتجات الخشبية.....) أحمد مصطفى أبو الحسن

شكل (7) استخدام بعض المنتجات الناتجة من إعادة تدوير شجرة النخيل في التصميم الداخلي والأثاث (1).

رابعاً: جهود الدولة:

تبذل الدولة جهود كبيرة في مجال زراعة النخيل كمشروع زراعة

(5) مليون نخلة من النخيل العربي ضمن مشروع قومي في محافظتي الوادي

الجديد وأسوان (2). وتحاول الدولة المصرية جاهدة تطوير الحرف اليدوية

والتراثية، وفي سبيل ذلك يتم إجراء العديد من المؤتمرات والمعارض ودعم

المشروعات المتوسطة والصغيرة والمتناهية في الصغر في هذا المجال،

وكذلك إقامة مشروعات صناعية وحرفية تتناسب مع طبيعة المقومات

الاقتصادية والمنتجات المميزة بالقرى (3).

تسعى الدولة لإنشاء أول مصنع متخصص لتدوير مخلفات النخيل في

الوادي الجديد، كما تم دراسة نتائج نجاح التجربة العملية لتصنيع ألواح الخشب

المضغوط (MDF) من سعف النخيل، حيث تم تكليف إحدى الشركات الألمانية

المتخصصة في تكنولوجيا تصنيع الأخشاب بتنفيذها على كمية من مخلفات

(1) خليل، رهام إيهاب، إبراهيم، عادل عدلي. (2021). "توظيف نفايات تقليم نخيل البلح لبناء مورفولوجي بيئي حديث للتصميم الداخلي والأثاث". مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية. مجلد 6 عدد خاص (2). 1146-1126.

(1) <https://www.elaard.com/102586>

(2) <https://t.ly/j-36>

النخيل (سعف النخيل)، تم إرساله من محافظة الوادي الجديد، وظهرت نتائج التصنيع والاختبارات تشير إلى نجاح تصنيع الخشب المضغوط (MDF) بجودة عالية من سعف النخيل (1). وكذلك اقامت الدولة العديد من الجامعات التكنولوجية التي تدعم ذلك المجال من خلال برامجها التعليمية كبرنامج تكنولوجيا الصناعات الخشبية الذي يتم تدريسه في كليات تكنولوجيا الصناعة والطاقة؛ وذلك لتخريج دفعات قادرة على العمل في ذلك المجال على أكمل وجه حيث تركز الجامعات التكنولوجية على الجانب العملي والتطبيقي الذي يحتاجه سوق العمل (2).

خامساً: جهود الباحث:

تواصل الباحث مع غرفة صناعة منتجات الأخشاب والأثاث بجمهورية مصر العربية؛ بهدف تحقيق الاتصال بين جامعة طيبة التكنولوجية وغرفة الأخشاب ثم تعميم ذلك مع الجامعات التكنولوجية الأخرى، ومن ثم التوصل لبرتوكولات تعاون مشتركة وإتاحة فرص تدريب للطلاب التكنولوجيين في مواقع الغرفة المنتشرة على مستوى الجمهورية.

(3) <https://www.elwatannews.com/news/details/5237958>

(4) <http://moheer.gov.eg/ar-eg/Pages/technological-universities.aspx>

بالأقصر الأستاذ الدكتور "عادل زين الدين محمد موسى" وبإشراف عميد كلية
تكنولوجيا الصناعة والطاقة الأستاذ الدكتور "حمودة محمد دردير".



شكل (9) زيارة وفد جامعة طيبة التكنولوجية -المكون من الباحث وعميد كلية تكنولوجيا
الصناعة والطاقة- للشركات الدولية والمحلية، وكذلك الاجتماع بممثلي غرفة صناعة
منتجات الأخشاب والأثاث بمؤتمر "القاهرة الدولي للأخشاب" للوقوف على متطلبات سوق
العمل وصناعة الأخشاب ولتبادل الزيارات لبحث سبل التعاون.

(استخدام النخيل في صناعة المنتجات الخشبية.....) أحمد مصطفى أبو الحسن

التوصيات:

- إجراء بروتوكولات تعاون بين الجامعات التكنولوجية وغرفة صناعة منتجات الأخشاب والأثاث وكذلك المصانع والهيئات التي تقوم بإعادة تدوير مخلفات النخيل وعناصر البيئة المصرية الأخرى كالبامبو المنتشر في المنوفية وشجر الموز وقصب السكر والتي تهتم بحماية البيئة وربط ذلك بالتخصصات المختلفة؛ لتدريب الطلاب التكنولوجيين، ومن ثم تخريج جيل يدرك أهمية توفير احتياج السوق المصري من البيئة المصرية فتظهر الابتكارات والابداعات في ذلك الاتجاه، وأيضاً دعم لجهود الدولة في ذلك المجال بتوفير الأيدي العاملة الماهرة ذات الكفاءة والجاهزية.
- دعم وتبني الأبحاث والأفكار الجديدة المبتكرة المرتبطة بإعادة تدوير مخلفات النخيل في الصناعات الخشبية، وكذلك المخلفات الأخرى من شجر الموز والبامبو وقصب السكر وكل ما يمكن استخدامه من خلال البيئة المصرية.

- إقامة المؤتمرات والمعارض المحلية والإقليمية والدولية المتعلقة باستغلال مخلفات النخيل وإعادة التدوير وتوفير احتياجات السوق المصري من البيئة المصرية من أجل التنمية المستدامة.
- إقامة الندوات التثقيفية لزيادة الوعي بإعادة التدوير والاستفادة من مخلفات النخيل وعناصر البيئة المصرية الأخرى في مجال صناعة الأخشاب وإمكانية ذلك في رفع النواحي المادية للفلاح، وكذلك زيادة الوعي عند الشباب لإقامة المشروعات المرتبطة بذلك الاتجاه لتوفير احتياجات السوق المصري.
- دعم الصناعات المحلية وخاصة تلك المعتمدة على إعادة تدوير المخلفات للاستفادة منها في مجال الصناعات الخشبية كإعادة تدوير مخلفات شجرة النخيل وشجر الموز والبابو وقصب السكر.
- دعم الحرف اليدوية والتراثية المرتبطة باستخدام النخيل في صناعة الأثاث، وتطويرها من خلال إقامة الجمعيات المحلية التي تقوم بالتدريب والتطوير في ذلك المجال.

- إقامة المسابقات المرتبطة بالأبحاث والابتكارات والاختراعات في مجال إعادة تدوير النخيل واستخدامه في الصناعات الخشبية، وتوفير المعامل البحثية ودعم الجامعات والهيئات والمؤسسات التي تعمل في هذا الاتجاه.
- إقامة المصانع التي تستهدف استغلال شجرة النخيل في الصناعات الخشبية، ودعم المشروعات كالمشروعات المتوسطة والصغيرة في ذلك الاتجاه.
- توعية رجال الأعمال والمستثمرين بهذا النوع من المشروعات والمصانع، والقيام بحملات دعائية تعريفية بأهمية استخدام العناصر الموجودة في البيئة المصرية كالنخيل وقصب السكر وشجر الموز والبامبو في الصناعات الخشبية ودور ذلك في زيادة الدخل القومي وتوفير فرص العمل للشباب وخاصة خريج الجامعة التكنولوجية.
- إجراء بروتوكولات تعاون بين الجامعات التكنولوجية والمصانع والهيئات التي تقوم بإعادة تدوير مخلفات النخيل وعناصر البيئة المصرية الأخرى كالبامبو المنتشر في المنوفية وشجر الموز وقصب

السكر والتي تهتم بحماية البيئة وربط ذلك بالتخصصات المختلفة لتدريب الطلاب التكنولوجيين، ومن ثم تخريج جيل يدرك أهمية توفير احتياج السوق المصري من البيئة المصرية فتظهر الابتكارات والابداعات في ذلك الاتجاه.

المراجع:

المراجع العربية:

- 1- حسن، إيمان محمود. (1996). "خواص النخيل في التراث العربي بين الحرف والدلالات الرمزية". مجلة المأثورات الشعبية. العدد (44). 1004-1049.
- 2- ضيف، عفت توكل محمد. غنيم، عمر. عواد، إسماعيل أحمد. (2015). "الأثاث المصري المعاصر وعلاقته بالهوية". مجلة بحوث التربية النوعية - جامعة المنصورة. العدد (40). 428-457.
- 3- البياسي، أماني محمود علي. (2018). "جماليات الفن النوبي والسيناوي، والاستفادة منها في ابتكار مشغولات فنية معاصرة دراسة تجريبية". مجلة بحوث التربية النوعية - جامعة المنصورة. العدد (49). 646-674.
- 4- خليل، رهام إيهاب. إبراهيم، عادل عدلي. (2021). "توظيف نفايات تقليم نخيل البلح لبناء مورفولوجي بيئي حديث للتصميم الداخلي والأثاث". مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية. مجلد 6 عدد خاص (2). 1126-1146.

5- معاذ، سعيد حسن علي. محمد، ماهر محمد عبدالحافظ. عبدالحافظ، سيد عبدالمحسن محمد. (2022). "المردود الاقتصادي لتدوير وتحويل مخلفات النخيل إلى أسمدة عضوية في محافظة الوادي الجديد". مجلة المنوفية للاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية. مجلد 7 العدد (8). 597-610.

6- الشرباصي، شريف. (2018). "الدليل المصور في زراعة وخدمة نخيل البلح والتمور". مصر: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو).

7- محمد، سامي عبدالرحمن. (1972). "تأثير المسكن الشعبية الريفية بالخامات المحلية". رسالة ماجستير. قسم التصميم الداخلي والأثاث. كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلون: مصر.

المراجع الأجنبية:

8- Faiad, A., Alsmari, M., Ahmed, M. M., Bouazizi, M. L., Alzahrani, B., & Alrobei, H. (2022). Date Palm Tree Waste Recycling: Treatment and Processing for Potential Engineering Applications. *Sustainability*, 14(3), 1134.

9- Al-Oqla, Faris. Salit, Mohd. Ishak, Mohamed. Abdul Aziz, Nuraini. (2014). "Combined Multi criteria

Evaluation Stage Technique as an Agro Waste Evaluation Indicator for Polymeric Composites: Date Palm Fibers as a Case Study”. **Bio Resources**. 9, no.3. 4608-4621

- 10- Elseify, L. A., Midani, M., Shihata, L. A., & El-Mously, H. (2019). Review on cellulosic fibers extracted from date palms (*Phoenix Dactylifera L.*) and their applications. **Cellulose**. 26(4), 2209-2232.

المراجع الإلكترونية:

- 11- <https://cdn.al-ain.com/images/2019/6/14/143-230833-egypt-eco-nubia-support-tourism-5.jpeg>
- 12- <https://cdn.al-ain.com/lg/images/2020/11/26/133-000056-sunset-era-bed-al-anqrib-egypt-3.jpeg>
- 13- <https://www.elbalad.news/Upload/libfiles/773/2/387.jpg>
- 14- https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTpS0eW_JCf78UDMzGTITqgtsJ42z6UDI7CnO8NZSiBSFLXHSqF
- 15- www.recyclingconsult.com
- 16- <https://www.elaard.com/102586>

- 17- <https://t.ly/j-36>
- 18- <https://www.elwatannews.com/news/details/5237958>
- 19- <http://moheer.gov.eg/ar-eg/Pages/technological-universities.aspx>