الفصل الخامس : -

"التكنولوجيا وتطوير الخامات النباتية المُعالَجة "

"Technology and the development of treated agricultural materials"

obeikandl.com

٥-٢-٠ مقدمة

دفع الاهتمام الواسع بالتكنولوجيا الحديثة والخامات المعاصرة العلماء والمهندسين للبحث عن حلول تقنية عالية الجودة بأستخدام الخامات الزراعية المعالجة والأستفادة منها بطرق مبتكرة وجديدة كليا عن الطرق المعتادة ، لذا أتجهت بعض الأبحاث لمحاولة إيجاد المزيد من الطرق الاقتصادية لاستخدام الوقود والمواد الخام الأخرى باستخدام أحدث التكنولوجيات العالمية فى كل المجالات [١] .

فالتكنولوجيا هي الطرق المختلفة المستخدمة في التطبيق العملي للعلم والمعرفة وبمعني آخر فهي الجهد الإنساني وطريقة التفكير في استخدام المعلومات والخبرات والمهارات البشرية المتاحة في مجال من المجالات وتطبيقها لاكتشاف وسائل تكنولوجية لراحة الإنسان وحل ما يواجهه من مشكلات لجعل الحياة أكثر سهولة ومتعة ، وهى علم تطبيقي له أصوله حيث يشتمل علي مجموعة من المدخلات (أفراد – نظريات – أبحاث- آلات ومعدات - ....) والمخرجات (الطريقة المستحدثة لحل المشكلة) ، لذا فالتكنولوجيا ليست هدف وإنما هي وسيلة لتطور المجتمعات و من خلالها نستطيع الوصول لأهداف كثيرة مثل تطوير التعليم والبحث العلمي والاتصالات والطب والهندسة بكافة مجالاتها وشتي مجالات الحياة الأخرى بلا استثناء [٢]، وعلى هذا فان هدف التكنولوجيا هو الوصول إلى عالم أكثر راحة ورفاهية وهو عالم أكثر ذكاء و مرونة .

٥-٢- ١ التكنولوجيا البيئية "Ecotechnology ":

التكنولوجيا البيئية هو العلوم التطبيقية التي تسعى إلى تلبية احتياجات الإنسان بأقل خسائر أو ضرر ممكن على صحته وبيئته المحيطة عن طريق التلاعب بمهارة القوى الطبيعية وتسخيرها للاستفادة من آثارها المفيدة ، حيث يدمج التكنولوجيا البيئية حقلين متكاميلين للدراسة هي "البيئة والآلة" و "التقنيات من البيئة" [٣] ، والتي تتطلب كلا منهما فهماً كبيرا من عمليات النظم الإيكولوجية والمجتمعات المحيطة ، حيث يمكن اعتبار التكنولوجيا البيئية أن تقلل من الضرر الموجود بالنظم الإيكولوجية ، واعتمد على البيئة كقاعدة أساسية في حفظ التنوع البيولوجي لتنفيذ التكنولوجيا الصديقة للبيئة الفعالة للتكييف مع الظروف المحلية ليسمح بتحسين الأداء الاقتصادي مع الحد من الضرر الذي يلحق بالبيئة من قبل **<u>للعمل على :</u>**

١. زيادة الكفاءة في اختيار واستخدام المواد ومصادر الطاقة .
٢. السيطرة على الآثار على النظم الإيكولوجية .
٣. تطوير وتحسين دائم لعمليات نظافة والمنتجات.
٤. إدخال نظم الإدارة البيئية في قطاعات الإنتاج والخدمات.
٥. تطوير الأنشطة لزيادة الوعي بالحاجة لحماية البيئة وتعزيز التنمية المستدامة من قبل الجمهور العام.

[١] د/ نجوى علي سعيد الهمشري –"البيئة والتحديات التكنولوجية ،محمد صلاح رجائي" -كلية الهندسة – جامعة الدلتا للعلوم والتكنولوجيا .
[٢] رانيا عبد الخالق مصطفى على –" توظيف المعالجات الورقية فى العمارة الداخلية"- ماجستير-كلية الفنون الجميلة – جامعة الأسكندرية- ٢٠١٢ –ص ٨٤ .
[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Ecotechnology

٥-٢- ٢ البلاستيك العضوى (Bioplastics):

هو بديل دائم و غير سام للبلاستيك التقليدي حيث ينتج غالبا من مصادر قابلة للتجديد (أي تُزرع مثل محاصيل الذرة والأرز و قصب السكر وبقايا الأخشاب) ، حيث يصنع إما كليا من المصادر المتجددة بعد معالجتها أو جزئيا بتفاعلها مع البلاستيك المعاد تدويره والمواد المساعدة كما بالشكل (٣٨٦) ، لتستخدم فيه تكنولوجيا النانو [٢] وأعلى تقنيات التصنيع الحديث "High-tech".

يعد تطبيق عملي لنظرية "Cradle to Cradle" بتقييم كل التأثيرات البيئية على المنتجات البلاستيكية الحيوية القابلة للتجديد من المهد/الأرض إلى باب المصنع .

شكل (٣٨٦)[١] يوضح طرق إعادة التدوير التى تلزم لإنتاج البلاستيك العضوى ضمن دورة حياة المنتجات .

حيث أثبتت العديد من الدراسات بأن البلاستيك العضوي يقلل كثيرا من أثر الكربون عن البلاستيك التقليدي ، إذا تستبدل حوالي مليون طن من البولي بروبلين التقليدي (PP/PolyPropolyen) بخامات عضوية أو ما يطلق علية "هجين١٠١ Hybrid) " (101 لتخفض في البيئة حوالي ٨ آلاف طن من ثاني أكسيد الكربون ، الذي يكافئ قيادة سيارة حول العالم أكثر من ٢٩ مرة تلك مكافئة إلى إزالة ٥١٠٠ سيارة من طرق أمريكا أو تزرع ١,٢ مليون شجرة ، كما بالشكل (٣٨٧) [٣] و طريقة تصنيع البلاستيك العضوي الذي يعتمد على التصميم الأمثل ذات الكفاءة العالية لتطبيق نظرية "Cradle to cradle" فى التصنيع كما بالشكل (٣٨٨) .

شكل (٣٨٧)[٤] يوضح الفارق بين الكبسولات المصنعة من الوقود والأخرى المصنعة من الخامات العضوية .

[1] http://www.onelessproduct.com/polylacticacid.html
[2] http://www.innventia.com/en/Our-Expertise/New-materials
[3] http://www.cereplast.com/
[4] http://www.microtecco.com/What_is_BioPlastic.html

شكل (٣٨٨) يوضح خط إنتاج البلاستيك العضوي ، حيث يمكن خلط البلاستيك المعاد تدويره مع بعض البواقي النباتية وتحويلها إلى ألواح "WPC" لتمر بمراحل القص ثم التعديل والتعبئة[1] ، لتجمع كل مزايا الأخشاب والبلاستيك معا ، حيث يمكنها أن تحل محل الخشب وتتميز بأنها مقاومة للماء صديقة للبيئة .

❖ **<u>مميزات البلاستيك العضوى كما بالشكل (٣٨٩) :</u>**

شكل (٣٨٩) يوضح مميزات صناعة البلاستيك العضوى .

١. <u>دورة حياة الكربون</u>[2]

- فعندما تنمو النباتات تمتص ثاني أكسيد الكربون بعد أن يتحلل طبيعيا ، حيث يعاد للأرض مرة ثانية وبذلك يغلق دورة حياة ثاني أكسيد الكربون ، أما عندما ننتزع الوقود المستخرج من الأرض تتعرقل بذلك الدورة المغلقة ، عندها يصدر ثاني أكسيد الكربون فى الجو .

٢. حيث تتحلل طبيعياً في ١٨٠ يوم أو أقل عندها يتم أستخدامها في التسميد أو غيرها ، وبذلك يمتص الكربون ويصبح من المواد المغذية للتربة ، بما يعنى أنة يغلق دورة حياة المنتج (Life Cycle

[1] http://www.wpcmachinery.com/News.aspx?ClassId=13
[2] http://www.purac.com/EN/Bioplastics/About-bioplastics/Bioplastics-vs-traditional-plastics.aspx

(Assessment (LCA)) ، بينما البلاستيك التقليدي يمكن أن يأخذ عقود للتحلل أولياً إلى جزيئات أصغر فأصغر حتى ينتهي في أغلب الأحيان كنفايات صلبة .

٣. لدية نفس وقت عملية التصنيع والإنتاج كالبلاستيك التقليدي ، لكن عمليةَ تصنيعه تتطلب درجات حرارة أقل كثيرا للمعالجة لذا يمكن أن تدخر إلى ٣٥ % طاقة.

٥-٢-٣ البلاستيك العضوى الناتج عن قش القمح " Wheat plastic ":

شكل (٣٩٠)[1] يوضح بلاستيك القمح " Wheat plastic ".

قش القمح هو مصدر جيد للمواد البلاستيكية التعزيز التي تذوب في درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٢٠٠ درجة مئوية) ، إلا أن التكنولوجيا ما زالت في بدايتها ويتم إنتاج سوى كمية صغيرة على نطاق تجريبي .[2]

حيث أتجه العديد من العلماء بمحاولة استخدام قش القمح لصناعة البلاستيك العضوي جزئيا ، بحيث يحل محل ما يصل إلى ٥٠ % من البلاستيك التقليدي بدون تغير فى الأداء أو الأستخدامات المعتادة للبلاستيك كما بالشكل (٣٩٠)، ويتعلق هذا الاختراع بتكوين بلاستيك حيوي من قش القمح من (٤٩-٧٩%) من قش القمح (١٩-٤٩%) من البلاستيك الحرارية و(٢-٤%) من المواد المساعدة كما بالشكل (٣٩١) ، هذا البلاستيك يمكن أن يكون مقاوم للأشعة فوق البنفسجية و مضادة للأكسدة وقادر على تعزيز عامل مقاومة النار .

شكل (٣٩١)[3] يوضح تصنيع بلاستيك القمح العضوى وإدخالة فى صناعة السيارات .

[1] http://www.k-state.edu/media/webzine/0102/plastic.html
[2] http://materialsguru.wordpress.com/2007/05/21/picket-fence-from-recycled-plastic-and-wheat-straw/
[3] http://www.triplepundit.com/2009/11/plastic-made-with-wheat-straw-cuts-petroleum-use-at-ford/wheat-straw-ford-bioplastic/

طريقة تصنيعها يتضمن **الخطوات التالية:** [1]

١. تقطيع قش القمح ثم تجفيفه وطحنه ليتحول إلى مسحوق ناعم جدا.
٢. يضاف مسحوق قش القمح مع راتنجات البلاستيك فى ماكينة خلط ، مع المواد المساعدة لتكوين خليط بني .
٣. ثم تتم مرحلة التبريد والتشكيل والتقطيع إلى مكعبات وإعداده كمنتج نهائي بلاستيك حيوي.

شكل (٣٩٢) [2] يوضح مقعد " BioFiber " .

حيث يمكن إنتاج بلاستيك صلب أو لين لأي سمك أو كثافة [3] ، كما يمكن أستخدام ألواح قش القمح "Wheatstraw board" مع البلاستيك العضوي لتكوين مقاعد السيارات ، ومقاعد ذات طابع بيئي متكامل وخامات ١٠٠% عضوية وقابلة لإعادة التدوير كمقعد " BioFiber" كما بالشكل (٣٩٢) والذي يُسهل طيه وتخزينه فى أي مكان ، لتفتح آفاق جديدة لأستخدام الخامات الطبيعية المعالجة بكافة الطرق والتصاميم لتلبى أحتياجات الإنسان مع خفة الوزن وسهولة الأستخدام .

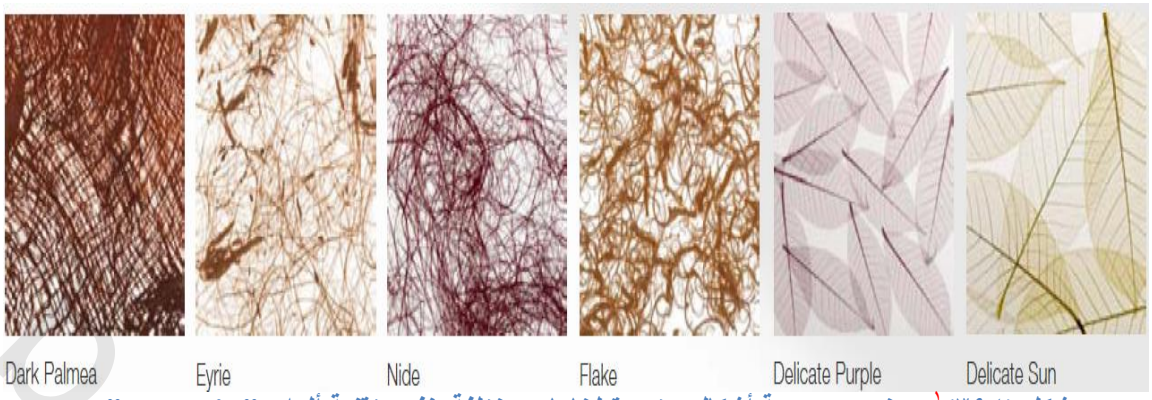
أ- ألواح "Lumiguard":

شكل (٣٩٣) [4] يوضح ألواح "Lumiguard" حيث التى تتكون من سنابل القمح .

هي ألواح أكريليك عضوية ثلاثية الأبعاد تُسمى ألواح"Ecoresin" مصنعة يدويا ذات جودة العالية ، حيث يُمكن أن يضاف إليها أي نوع من النباتات بعد تجفيفها باللدائن الصناعية "Industrial Plastic Dried" هو تجفيف [5] النباتات داخل قوالب الأكريليك الشفاف "Tranperant Acrylic" [6] كالقمح كما بالشكل (٣٩٣) ، وأوراق النخيل والغمد كما سيتم ذكرهم لاحقا ، حيث تُغلف بالراتنجات فتعكس مظهر التصميم العضوي مقارنة بأي خامة أخرى ، كما يمكن أستخدامها خارجيا بعد إضافة طبقة إضافية من "UV ™ " للحماية من الضوء فوق البنفسجي و إضافة مواد مقاومة للميكروبات ولتعزيز المقاومة الكيميائية ، حيث تتم إعادة تدوير الألواح بالكامل كما بالشكل (٣٩٤) .

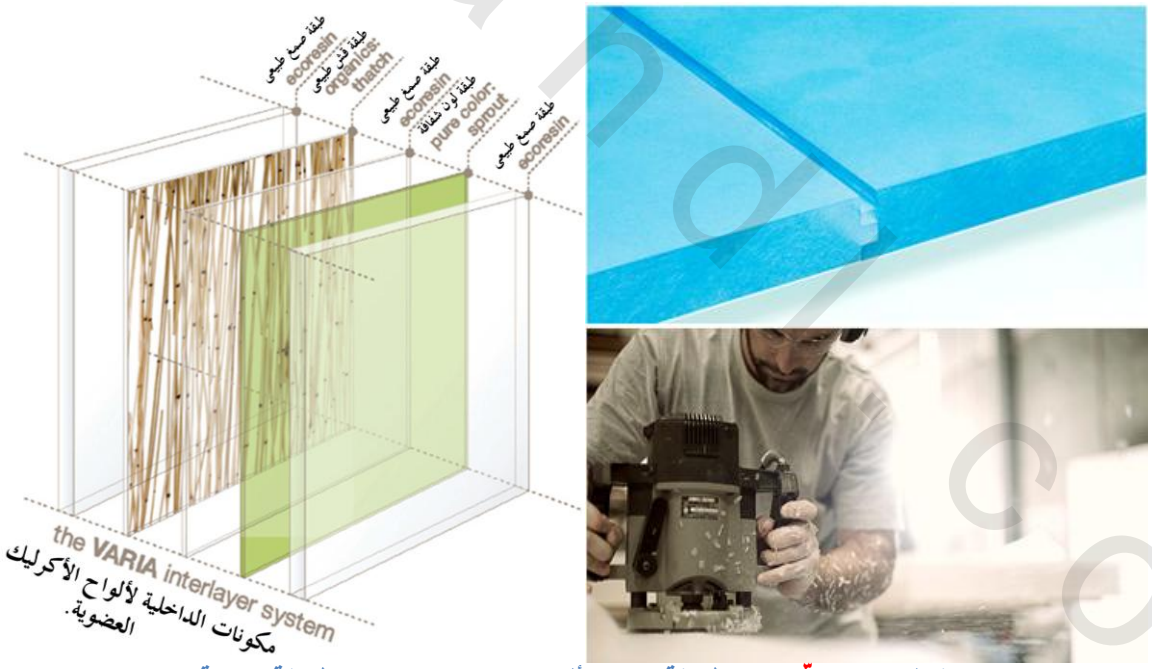
---

[1] http://www.chemyq.com/patentfmen/pt54/530814_7A278.htm
[2] http://www.coroflot.com/mac2p/Undergraduate-Work1
[3] http://www.k-state.edu/media/webzine/0102/plastic.html
[4] http://www.lumicor.com/products/collections/natural/437
[5] **التجفيف "Drying":** هو عملية القصد منها تحليل المحتوى الرطب بالخامات النباتية أو فقدانة تماما ،وبذلك يتم الحفاظ على الخامة ، كما تعمل على سهولة تشكيل هذة النباتات باستخدام أساليب التقنية المختلفة .
[6] نورا إبراهيم أدهم - صياغة تشكيلية مستحدثة بالخامات البنائية الجافة كمدخل تجريبى فى الأشغال الفنية – رسالة ماجستير - كلية التربية الفنية - جامعة حلوان - ص٩٦ .



شكل (٣٩٤)[١] يوضح مجموعة أشكال متعددة لخامات مختلفة بنفس تقنية ألواح "Ecoresin" .

هذه الطريقة تتم بمساعدة أدوات ثني لكبس الأوراق مع الأكريليك الشفاف، والتي تُعيد إستخدام الزهور الرقيقة والأوراق الضعيفة التي تذبل بسرعة وتنكسر، حيث يختلف التصميم من ورقة إلى أخرى نظرا لاختلاف الحرفة اليدوية و الخامة ، والتي تختلف في الحجم والشكل واللون والملمس في ورقة واحدة و قد تختلف الألوان مع موسم الحصاد ، يقصد بهذه الطريقة حفظ الأزهار و الخامات النباتية وطمرها فى قوالب من الأكريليك الشفاف ، وتقوم هذه الطريقة على قوالب من الخشب أو الجبس مفرغة من الداخل ومدهونة بطبقتين من الورنيش بولي ريثان "Polyurathan" ، أو يدهن سطح القالب بطبقتين من الشمع الفيرسكيلونى ثم يدلك أسطح حتى يُثقل ، ثم تحفر مادة الأكريليك كما بالشكل (٣٩٥) بخلط سائل الاكريليك مع بذرة الرخام ثم يصب المخلوط داخل القالب ، حيث تترك فترة حتى تجف ويتم استخراج القالب ، وعموما تدهن القوالب فترة حتى تجف ويتم استخراج القالب ، وعموما تدهن القوالب المصنوعة من اللدائن بعد صنفرتها باستخدام الورنيش السليلوزى لضمان متانة السطح ولمعانة .[٢]



شكل (٣٩٥)[٣] يوضح طريقة تصنيع ألواح "Ecoresin" وطريقة تركيبة.

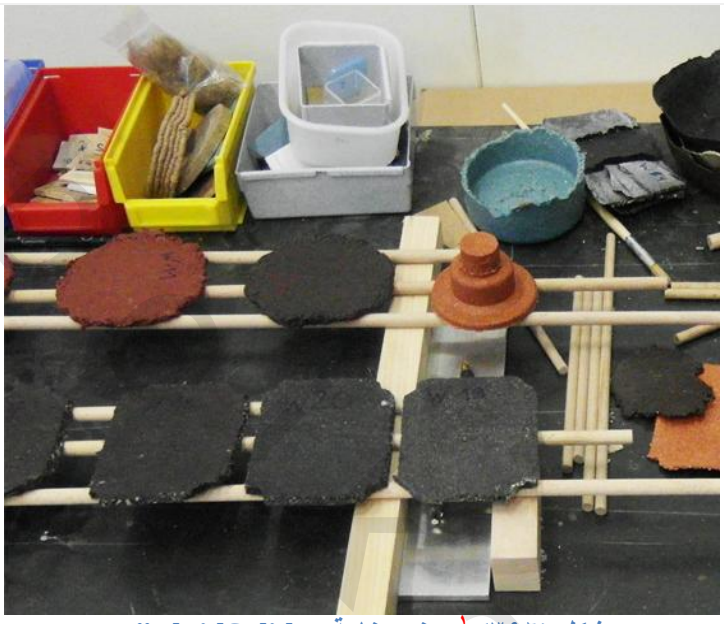
[1] www.sinktal.com/ecosense

[٢] نورا إبراهيم أدهم - صياغة تشكيلية مستحدثة بالخامات البنائية الجافة كمدخل تجريبى فى الأشغال الفنية – رسالة ماجستير - كلية التربية الفنية - جامعة حلوان - ص١٠٦،١٠٧.

[3] www.sinktal.com/ecosense

ب- خامة "FluidSolids":

"FluidSolids" هي خامة مركبة تتكون نتيجة دمج العديد من المواد الخام الطبيعية المتجددة كالألياف والبواقي النباتية والحيوانية معاً تحت ضغط عالي وبإضافة العديد من الخامات المركبة لإضافة خواص جديدة كما بالشكل (٣٩٦) [٢]، بحيث تتكون خامة تتمتع بالصلابة والمرونة فى الوقت ذاته ليتم وضعها فى قوالب صممت خصيصا لها بأعلى التقنيات الممكنة كما بالشكل (٣٩٧) ، لتعرض الخامة أهمية الدمج بين الخامات وتكنولوجيا الإنتاج لتصبح فى العديد من الأحيان نقطة الانطلاق لتطوير تطبيقات وأنماط وأشكال جديدة ، لتكون بديلا حقيقيا للمواد الإنتاج التقليدية.



شكل (٣٩٦) [١] يوضح خامة "FluidSolids" .

وقد صُنعت "FluidSolids" من قبل المصمم "زيوريخ "خبير خامات شركة " كارير فوز" الشهير ، لغرض تطوير عملية التصنيع الصناعي بالتعاون مع شركة "Faserplast" ومعهد هندسة المواد وتصنيع المواد البلاستيكية في الجامعة التقنية في رابرسفيل [٣]، في عام ٢٠١١ حصل على الجائزة الذهبية "MATERIALICA" في فئة كفاءة عدم إنتاج "CO2" ، وقد تم عرض تصاميم بخامة "FluidSolids" في عدد من المعارض ، على سبيل المثال في معرض "Designleistungen herausragender Übersichtsschau" (معرض للتميز في التصميم) لسنة ٢٠١٢ في ألمانيا ، و معرض "آفاق بارك" في كولونيا ، ومعرض التصميم "ZENTRUM" ببرلين كما بالشكل (٣٩٨).

شكل (٣٩٧) [٤] يوضح قاطع معلق من خامة "FluidSolids" مصنع بتكنولوجيا "CNC" لصناعة قوالب ذات طابع بيئى وتصميم مميز .

[1] http://www.architonic.com/ntsht/architonic-concept-space-iv-presents-fluidsolids-the-materials-innovation/7000689
[2] http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Nachhaltig-Bauen-Flexibel-einsetzbares-plastisches-Naturfasermaterial_2992979.html
[3] http://www.beatkarrer.com/design/unique/architonic-concept-space.
[4] http://www.dailytonic.com/orgatec-2012-architonic-concept-space-iv-by-beat-karrer/

شكل[1] (٣٩٨) يوضح تصنيع العديد من التصاميم من خامة "FluidSolids" داخل قوالب خاصة .

٥-٢-٤ البلاستيك العضوى الناتج عن بواقى الأرز "Rice Plastic":

٥-٢-٤-أ غلاف حبة الأرز أو السرسة "Rice hull/husk"

أ- ألواح"Greensulate":

حيث تم إنتاج ألواح "Greensulate" المُصنع من بقايا الورق المعاد تدويره" Recycled paper " وقشر الأرز"Rice Hull " وألياف المشروم "mycelium" [2] من قبل شركة "Ecovative" عام ٢٠١٠ ، كبديل للبلاستيك الحيوي التقليدي (فوم البلاستيك (plastic foams) ، وتعد من أفضل ألواح العزل Bio-based insulation / Panels (SIPs) كما بالشكل (٣٩٩) .

شكل (٣٩٩) [3]يوضح تكوينات ألواح"Greensulate".

هذه المواد تنمو من خلال زراعة تلك الخامات الأساسية الهيكلية كما بالشكل (٤٠٠) ، فالمشروم ينمو على قشور الأرز فهي تعد شبكة من الخلايا الفطرية والتي تشبه الصمغ الطبيعي الذاتي ، لذا فإن قشور الأرز / السرسة تعد هي المادة الأساسية المكونة للخامة ، نظرا لأستخدامها فى زراعة المشروم فهي بذلك تُستخدم بصورة مباشرة فى إنتاج ألواح " Greensulate " وغير مباشرة فى زراعة المشروم ، حيث يسهل تفكيكها وإعادة أستخدامها فى التربة كسماد للأستفادة منها ولتتحلل إلى مواد أقل درجة "Downcycle" لتحقيق نظرية " Cradle to cradle " .

[1] https://www.facebook.com/media/set/?set=a.10151126061201818.439849.274138756817&type=3
[2] http://www.zigersnead.com/current/blog/post/biobased-insulation-mushrooms/03-01-2010/2277/
[3] http://www.ecovativedesign.com/mushroom-materials/

شكل (٤٠٠) [1] يوضح ألواح"Greensulate" .

ليس فقط من خلال الخامات المستخدمة فى التصنيع ، وإنما أيضا أثناء تصميم نظام التصنيع بأستخدام أدوات نظام تقييم دورة الحياة "Life Cycle Assessment" مثل "SimaPro " أثناء تصميم نظام التصنيع لتحسين كل خطوة كما بالشكل (٤٠١) ، فالطريقة التي تنتج خامات"Greensulate" تستخدم طاقة أقل بكثير من الطاقة المستخدمة فى تصنيع الخامات الصناعية فى عملية متكاملة **للتصنيع كالتالى:**

شكل (٤٠١) [2] يوضح مدى مرونة الألواح .

١. يتم وضع الخليط المكون من بقايا الورق المعاد تدويره وقشر الأرز" Rice Hull"وألياف المشروم mycelium"" في وعاء ١٧,٨سم من البلاستيك .
٢. يوضع الخليط فى مكان مظلم من ٥-٧ أيام لكي ينمو ، بدون مياه أو مواد بتروكيماويات ، يقوم المشروم " mycelium " بالتغذية على السكريات الطبيعية الموجودة في الورق ، يرتبط قشر الأرز معا بإحكام ، ثم تأخذ شكل وعاء البلاستيك.[3]
٣. يساعد قشر الأرز على إنشاء جيوب هوائية صغيرة عازلة باللون البيج ، ثم يسخن في ١١٠ درجة (43.3 F درجة مئوية) لإزالة المياه من المنتج ومقاومة للعفن وللجراثيم .[4]
٤. كما تساعد هذه التكنولوجيا بالعمل مع المنسوجات الطبيعية والاصطناعية مثل الخيش أو القنب أوالجوت أو القشرة الخشبية أوالألياف الزجاجية ، وحتى باستخدام ألياف الكربون مع المشروم "mycelium" بدلا من الراتنجات الكيميائية المتطايرة على إنتاج خامات مشابه لغراء البولي يوريثان ، هذه العملية تأخذ أقل من ٢٤ ساعة للوصول إلى الالتصاق الكامل [5] ، كما تتعدد طرق أستخدامها نظرا لتعدد خصائصها وقدراتها العالية على العزل والمقاومة مع قابليتها

1 http://nciia.org/taxonomy/term/103
2 http://www.ecovativedesign.com/mushroom-materials/
3 http://gadgets.boingboing.net/2009/05/14/insulation-and-packi.html
4 http://www.nsf.gov/discoveries/disc_summ.jsp?cntn_id=126288&org=NSF
5 http://www.ecovativedesign.com/about-our-materials/core-tech/

لإضافة خامات مختلفة لها **كالتالى :**

١. يمكن استخدام "Greensulate " لمجموعة متنوعة من التطبيقات فى مجال البناء كما بالشكل (٤٠٢) ، أهمها العزل والتدفئة .
٢. تم أستخدامها فى تصنيع السيارات لقدرتها على تحمل الصدمات والعزل وتخفيف الصوت وتوفير هيكل خفيف الوزن داخل السيارات ، حيث وتستخدم في صناعة المكونات الداخلية للسيارات خامات حشو اخف وزنا ، كما يمكن أستخدامها فى أعمال التغليف والتعبئة وصناعة الحاويات و ألواح التزلج وفى صناعة الأحذية .
٣. لديها خصائص صوت ممتازة الملطف مناسبة فريدة لصنع البلاطات الصوتية.

شكل (٤٠٢)[١] يوضح أستخدام ألواح"Greensulate" كألواح هيكلية فى البناء .

ب- بلاستيك "Poli-Ber":

شكل (٤٠٣) [٢] يوضح نتاج تفاعل البلاستيك المعاد تدويرة مع قشور الأرز / السرسة لإنتاج بلاستيك عضوى .

هو بلاستيك حيوي / العضوي المقوى خفيف الوزن "Bio-based[٣] Reinforced[٤] Lightweight Plastics" صُنع من قبل شركة "Miniwiz" للحد من إستهلاك النفط وإدخال الزراعة ضمن منظومة أوسع للتصنيع، حيث تنشأ من تفاعل مركبات البوليمر[٥] مع الألياف الطبيعية العضوية من قشور الأرز / السرسة، لأستخراج السليكا (SIO^2) كما بالشكل (٤٠٣) والتي تستخدم كعامل الترابط والأداء

[1] http://designbuildteam.com/slider/would-you-greensulate-your-home/
[2] http://www.mtadditive.com/products/bio-based-reinforced-lightweight-plastics
[٣] **A bio-based material :** هى خامة صنعت من مواد طبيعية ذات طابع عضوى ، لتعبر عن الخامات الحديثة التي مرت بمعالجات أكثر شمولاً(لإكسابها العديد من الخصائص أهمها المقاومة للعوامل المحيطة والعزل وغيرها) ، حيث تشمل المواد الخام والمواد الكيمياوية والطاقة المستخدمة فى عملية التصنيع ، والمشتقة من المصادر الحيوية القابلة للتجديد ، و يطلق عليها أيضا "bioproducts" والذى تشمل كلا من "biomaterials") والذى يتضمن العديد من الخامات المشتركة مثل الخشب والجلد) ، والخامات الغير مصنعة والذى يطلق عليها "biotic material" .
٤ **Fiber-reinforced :** هى مركبات ليفة مقواة عالية الأداء ،حيث تربط جزيئات الألياف السليلوزية (الناتجة من البواقى النباتية) مع الراتنجات ، مضغوطة معا ومعالجة تحت درجات حرارة عالية لأستخدامها فى مجالات عدة لإنتاج مركبات صديقة للبيئة قابلة للتحلل ولإعادة التدوير.
٥ **البوليمر (Polymer) :**هو مركب ذو وزن جزيئي مرتفع مكون من وحدات جزئية مكررة؛ قد تكون هذه المواد عضوية أو غير عضوية أو عضوية معدنية، وقد تكون طبيعية أو اصطناعية في أصلها؛ هي مواد أساسية في القطاعات الصناعية اليومية مثل المواد اللاصقة، ومواد البناء،والبلاستيك، والسيراميك، وتستخدم كلمة بلاستيك استخدامًا خطأ للدلالة على البوليمرات، في حين أن البوليمرات تضم أصنافا ضخمة من المواد التركيبية والطبيعية المتباينة في الخواص.

المحسن فى مجالات عدة لإنتاج مركبات صديقة للبيئة قابلة للتحلل ، تعمل كبديل لمادة البولي بروبلين الضارة لإنتاج خامات يتم تطبيقها في السيارات وأسواق البناء .[1]

ويتكون من ضغط حوالي (٤٩-٧٩%) قشر الأرز والتي تتحول إلى مسحوق أو بودرة كما بالشكل (٤٠٤) لتمتزج مع (١٩-٤٩%) بلاستيك المعاد تدويره و(٢-٤%) مواد مساعدة فى درجات حرارة عالية ، لتدخل فى ماكينة التشكيل وتبرد سريعا وتعالج لتخرج على شكل قالب ذات مقاسات محددة ، كما بالشكل (٤٠٥) .[2]

100% MADE FROM TRASH (Old Desire + New Technology)

شكل (٤٠٤)[3] يوضح تحويل قشر الأرز إلى مسحوق أو حبيبات .

حيث يتميز بما يلي[4]:

١. أخف وزنا من مادة البولي بروبلين المقوى التقليدية.
٢. تتميز بالمتانة مقاومة الماء.
٣. انخفاض انبعاثات الكربون.
٤. سهلة التشكيل و الصب كمعدن وكزجاج مقوى .
٥. لديها قدرة على التلون
٦. انخفاض امتصاص الرطوبة.
٧. كثافة منخفضة.
٨. ١٠٠% إعادة تدوير.

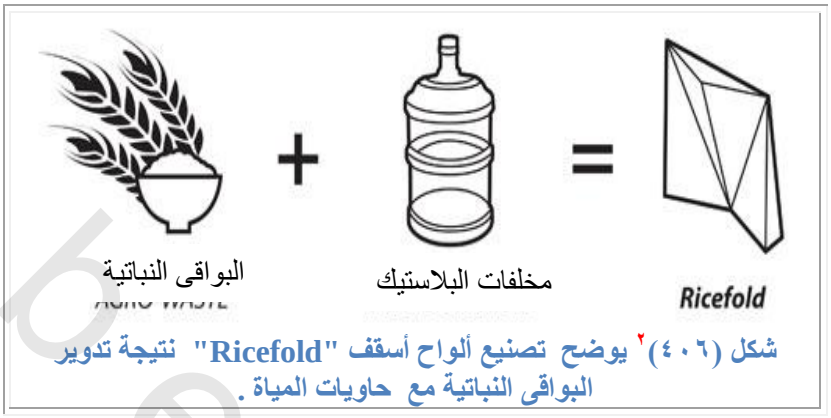
من الممكن خلط نسبة بسيطة من البولى إيثلين أوالبولى بروبلين لترطيب قشرالأرز.

Consumption ➡ Consumer Waste ➡ Low Carbon Materials ➡ Sustainable Products

شكل (٤٠٥) [5] يوضح تحويل قشور الأرز إلى مركبات البوليمر وإعادة تدوير البلاستيك الناتج عن زجاجات المياة والأجهزة الإليكترونية لتتفاعل معا وتعالج تحت درجات حرارة عالية ، ثم تُشكل للحصول على منتجات عضوية بديلة للبلاستيك التقليدى .

1 http://www.gercona.com/en/produkte/resysta.html
2 http://www.chemyq.com/patentfmen/pt52/512852_CA7F2.htm
3 http://www.ricehusk.com/products
4 http://www.pddnet.com/product-releases/2010/08/biocomposite-substitute-traditional-reinforced-polypropylene
5 http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/shelter/rice-fold/item/46

i. أسقف "Ricefold" [1]:

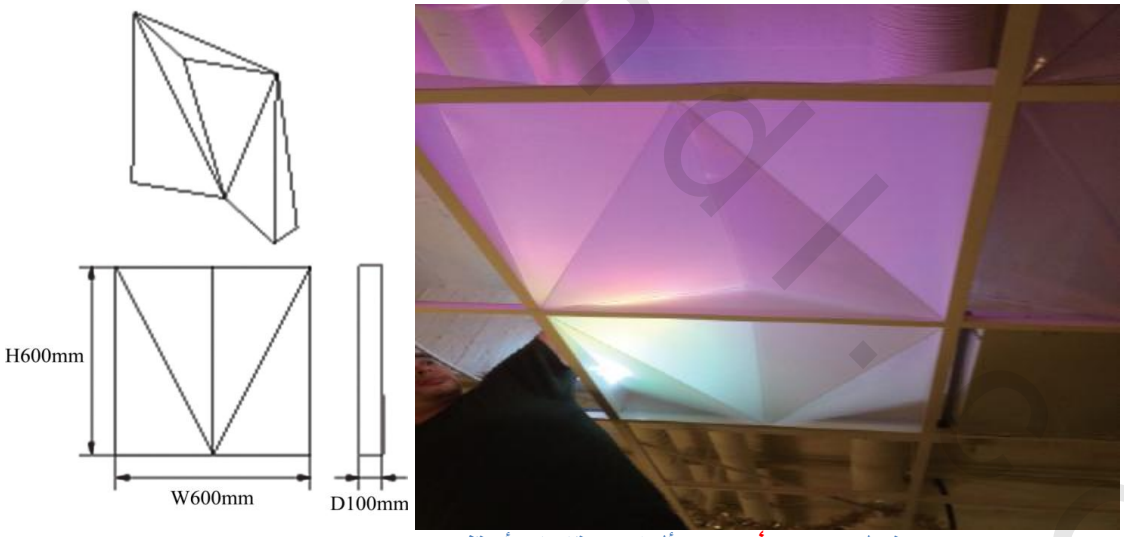


شكل (٤٠٦)[2] يوضح تصنيع ألواح أسقف "Ricefold" نتيجة تدوير البواقى النباتية مع حاويات المياة .

ألواح أسقف "Ricefold" ثلاثية الأبعاد "3D" مصنعة من خامة "**Polli-Ber**" نتيجة ضغط بعض البواقي النباتية من قشور الأرز بتقنية ألياف ال "nano" مع حاويات المياه المعاد تدويرها "ABS أو "PC كما بالشكل (٤٠٦) ، لتشكيل ألواح ذات تصميم أوريغامى بسيط لتلاءم أي حجم للشبكية للأسقف المنتظمة للفراغات ، ويعد من الأسقف الشبه شفافة ، كما يسهل إضافة العديد من الألوان لخلق تأثير دافئ ، فهي تعد الحل البيئي المثالي للأسقف داخل المكاتب أو على الحوائط الخارجية ليكون بديل عن الخامات الأخرى وليعمل على توفير أستهلاك الطاقة .

تصميم اوريغامى [3]

صممت أسقف "Ricefold" على طريقة الفن الأوريغامى الياباني " Origami " كما بالشكل (٤٠٧) لأستفادة من عملية الطي الهندسية ، لإعطاء هذه الألواح قوة هيكلية كبيرة مصممة بدقة ماكينات " Miniwiz Machined" بخطوط ديناميكية دقيقة ومحسنة قابلة للطي وإعادة التركيب المتعددة حتى ١٠ مرات ، ليسمح هذا التصميم الاوريغامي للأسقف بأن تكون مكدسة "Shipped Stacked" أو مسطحة .



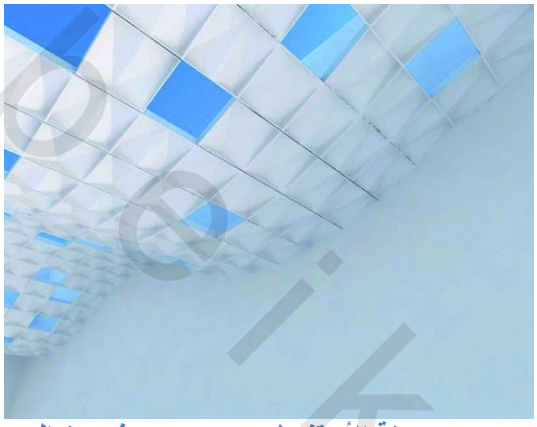
شكل (٤٠٧) [4] يوضح ألوان ومقاسات أسقف "RICEFOLD" .

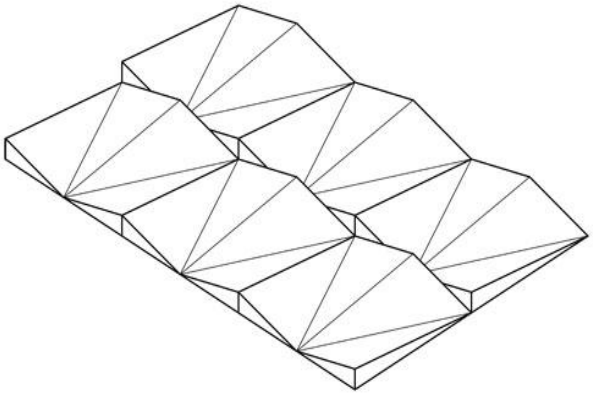
سهولة التركيب

حيث يصل وزن الألواح الخفيفة إلى (١,١٠٠ جرام) يساعد على تصميم ألواح للأسقف ثلاثية الأبعاد "3D" لتطوى في أقل من ٢٠ ثانية ،حيث يتم أولا عمل كروكي للتصميم ثم بداية تنفيذه كما بالشكل (٤٠٨) ، ويركب على

[1] http://www.miniwiz.com/miniwiz/products/shelter/rice-fold
[2] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/living/rice-fold
[3] http://www.flickr.com/photos/miniwiz168/6949228986/in/set-72157629857457603/
[4] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/living/rice-fold

الوجهين (الجانبين) لتصميم أكثر إبداعا مع إمكانية تغطية الأسقف بالكامل ، بحيث يتصل معا بواسطة شبكية قياسية من الأستيل لترتكز عليها مكونا سقف قياسي (فى المقاسات) على شكل "T-bar" يحل مكان ألواح الجبسية و غيرها من الأسقف المصنعة دون الحاجة إلى استعمال مواد لاصقة كالغراء لتبعث أنبعاثات ضارة وروائح كريهة ، يُمكن أن تستمر بحدود ٢٠ سنة و تطْوى بحدود ١٠ مرات ، لعمل جميع التركيبات الكهربائية اللازمة من إضاءة ووصلات تكيف وخلافة ، ومن ثم تبدأ عملية تثبيت الشبكية فى السقف من جميع الجهات ، ثم تركيب إضاءات ال"LED" المختلفة الألوان وبعدها تركيب الألواح بسهولة لتستخدم فى معالجات الجدران وألواح الأسقف للمباني السكنية والتجارية.





شكل (٤٠٨) [1] يوضح كروكى تصميم اسقف "Ricefold" ، ومدى مرونة الأسقف لتصميم مموج غير منتظم .

❖ معرض "Eco House" [2]:

شكل (٤٠٩) [3] يوضح التصميم المميز لجناح المعرض والمصنوع من أسقف"Ricefold" .

نظراً للتطورات الحادثة فى مجال تكنولوجيا المعلومات والتطورات التي لحقت بالأرض نتيجة هذه التكنولوجيا المتطورة التي لا تراعى الحفاظ على قيمة المنظومة الإيكولوجية المتكاملة و توافر الخامات الجديدة التي تسمح بتصميم فراغات معمارية صديقة للبيئة ، قامت مجموعة قنوات يابانية متخصصة فى مجال علوم الجغرافيا الوطنية بالتعاون مع شركة "Miniwiz" لتصميم معرض "Eco House" فى تايوان فى محطة تابيو الرئيسية " Taipei Main Station" على مساحة ١٠٠م٢ كما بالشكل (٤٠٩) ، ليعبر عن الاتصال بين المكونات الخاصة بالفراغ الداخلي (التجريبي) و شاغلي ذلك الفراغ الداخلي ، وعلاقتهم بالبيئة المحيطة لتوليد علاقة تفاعلية متبادلة وتذكير الزوار بأهمية يوم الأرض للمحافظة عليها بتطوير طرق الأستفادة منها وتوفير العديد من الأختبارات البسيطة من البيئة المحيطة لجعل أعمالنا اليومية أقل تأثيراً على البيئة .

[1] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/living/rice-fold
[2] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/projects/eco-house
[3] نفس المرجع السابق .

فمن خلال التصميم التجريبي للمعرض بخامات ذات طابع بيئي ١٠٠% ، مصنع من ألواح "Poli-Ber" للأسقف وحوائط " POLLI-Brick™ "[١] من نتاج خامات لبواقي نباتية كقشور الأرز وبلاستيك معاد تدويره .

مفهوم الفكر التصميمي:

- يقوم الفكر التصميمي للمشروع على التعبير عن عمارة الوسائط (Media architecture) ، و تحقيق الاتصال و التفاعل بين الإنسان (زائر الجناح) و الفراغ المحيط به و دمجه ضمن تجربة الفراغ الداخلي كما بالشكل (٤١٠) ، و كذلك التعبير عن تداخل و اندماج الثقافات مع التكنولوجيا الحديثة ، فهو عبارة عن جناح للوسائط المتعددة لأحداث يوم الأرض على مر السنوات الماضية ، فمسقطة الأفقي عبارة عن حيز فراغي مفتوح مقسم إلى عدة أجزاء جميعها مفتوحة ما عدا الجزء الخاص بالمكتبة الصغيرة فهو مغطى بألواح "Poli-Ber" ، ذلك من خلال عرض العديد من النصائح اللازمة للحفاظ على البيئة بعرض سيارة تعمل بالنظام البيئية وخامات ذات طابع بيئي تستخدم فى مجالات التصميم الداخلي ، ومجموعة من وحدات الأثاث والمعالجة الخاصة للمساعدة على توفير الطاقة وتقليل الأستهلاك .

شكل (٤١٠)[٢] توضح طريقة تركيب الواح "Poli-Ber" .

ii. أسقف "THE LEAF"[٤] :

- هي بلاطات للأسقف بلاستيكية مصنعة من ألواح "**Polli-Ber**" العضوية لتستخدم فى تصميم شبكات الأسقف الداخلية للمكاتب ومناطق العمل المختلفة للحيزات الداخلية ، لتعمل كبديل عن الخامات المصنعة الضارة .

- يهدف أستخدام بلاطات **"THE LEAF"** للوصول إلى أعلى كفاءة للطاقة من خلال تخفيض أستهلاك ٥٠% من الإضاءة المستخدمة ، وإستخدام إضاءة ال "LED" لضمان توزيعها بصورة مثالية لخلق بيئة داخلية متوازنة تتمتع بإضاءة قوية ساطعة ولا تؤثر خاماتها على الصحة العامة لشاغلي الفراغ كما بالشكل (٤١١) .

شكل (٤١١) [٣] توضح بلاطات أسقف "THE LEAF" .

[١] **POLLI-Brick™ :** هى زجاجات شفافة ثلاثية الأبعاد من البلاستيك العضوى المصنع من خامة البولي ايثيلين "Polyethylene " المعاد تدويرها بنسبة ١٠٠٪ (المتمثلة فى زجاجات المياة البلاستيكية) ، تتميز بالعزل الطبيعي و أنها قوية للغاية من دون أي مواد لاصقة الكيميائية ، كما يمكن إضافة إضاءات ال"LED" إليها لتغير لونها أو إضافة جزء دائرى مصنع خصيصا لها يعمل بالطاقة الشمسية ، مما يقلل بشكل كبير انبعاثات الكربون بالمقارنة مع الزجاج التقليدية.

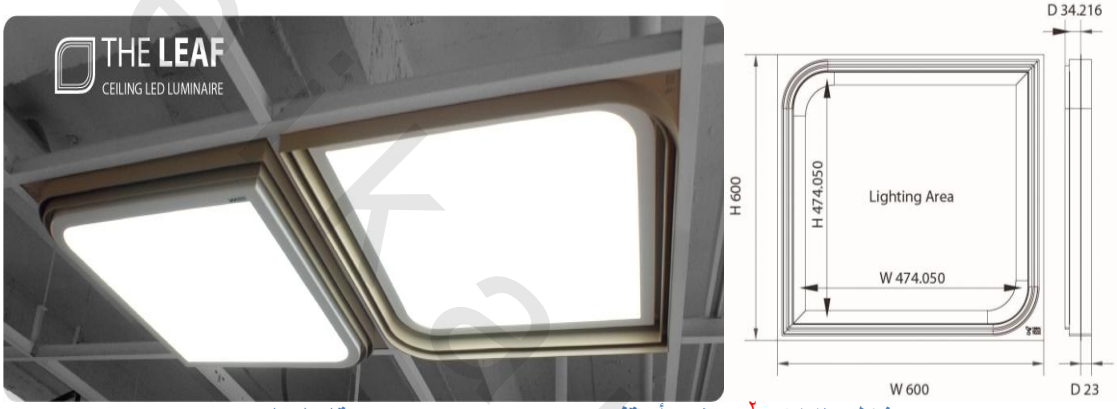
[2] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/projects/eco-house

[3] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/shelter/rice-fold/item/46

[٤] نفس المرجع السابق

أهم مميزات هذة الأسقف[1]:

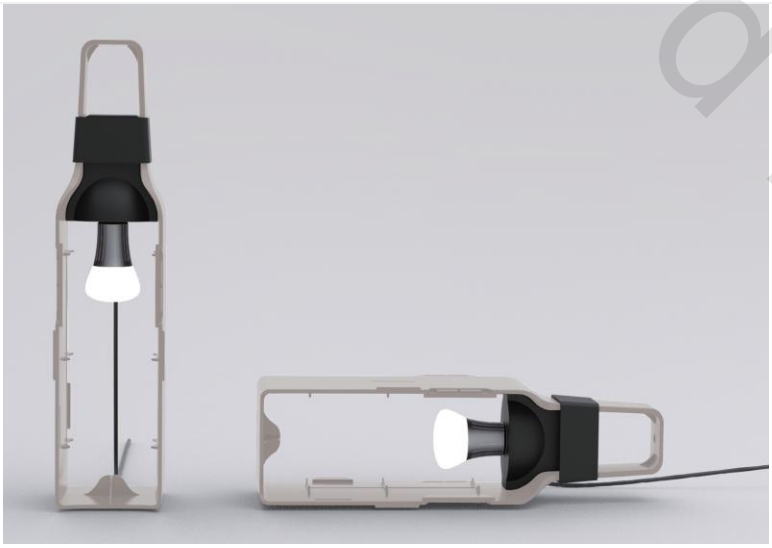
١. منخفضة الكربون ، حيث تصنع من عملية إعادة تدوير لنفايات "PC " (من زجاجات المياه) والبواقي النباتية (قشر الأرز) .
٢. انخفاض الأنبعاثات المتطايرة الضارة " VOC" ، حيث يتم تصنيعها وتركيبها فى بيئة صحية متكاملة .
٣. اخف وزنا ، حيث يبلغ وزنها ١,١٥٠ جم/ لوح ، أي أقل من نصف وزن من لوح الألومنيوم كما بالشكل (٤١٢) .
٤. عالية المقاومة للنيران ، تم تصنيفه كمستوى آمن " B1" .
٥. عالية العزل الصوتي ، يبلغ مقدار العزل الصوتي" DB١٥ " ، هذا بمساعدة الأنحناءات الهندسية المصممة على سطحه ، حيث تساعد على خفض/ امتصاص صدى الصوت .
٦. عالية التقنية بتصميم دائم ، مقاومة للأشعة فوق البنفسجية تصل إلى ٢٠ سنة .



شكل (٤١٢) [٢] يوضح أسقف "THE LEAF" و مقاساتها.

iii. وحدات "Re-Wine" [٤]:

إعادة التدوير هو جوهر تصميم وحدات "Re-Wine " كما بالشكل (٤١٣) والتي تُستخدم كوحدة إضاءة أو وسيلة للحفاظ على الزجاجات أو كقطع للتصميم الداخلي ، يتم من خلالها الجمع بين بقايا محصول الأرز واللدائن الحرارية بعد الاستهلاك لتشكيل مجموعة جديدة كما بالشكل (٤١٤) ، يتميز بقلة التكلفة والمحافظة على البيئة و الأستدامة فى كل مراحل تصنيعه وتركيبة.



شكل (٤١٣) [٣] يوضح وحدات "Re-Wine ".

[1] http://www.miniwiz.com/miniwiz/products/shelter/rice-fold

[2] نفس المرجع السابق .

[3] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/food-a-beverage/re-wine

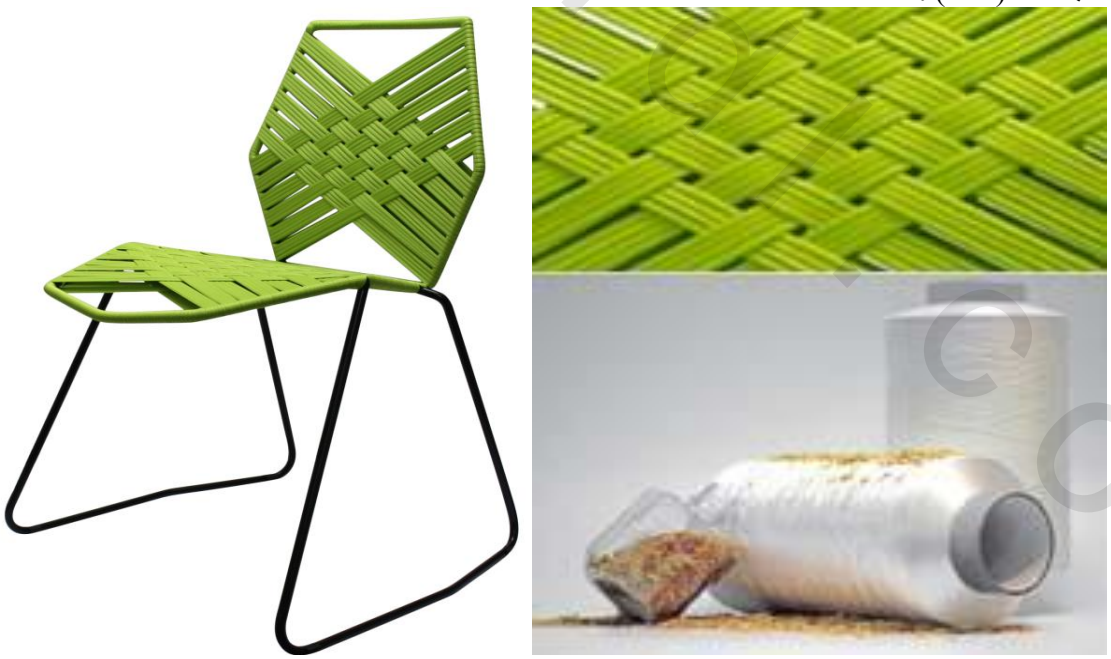
[4] نفس المرجع السابق .

شكل (٤١٤) [١] يوضح طرق الأستخدامات المتعددة لوحدات "Re-Wine".

iv. منسوجات "Natrilon™" [٢] :

تُعد منسوجات "Natrilon™" كما بالشكل (٤١٥) تقنية غزل مصنوعة من 100٪ المعاد تدويرها من قبل "Kimberly Lee" بشركة "Miniwiz SED Ltd" ، حيث صُنعت من زجاجات المشروبات الغازية "PET" بتقنيات النانو مع "SIO2" من قشور الأرز ، لتُنتج خيط حريري ممتاز يمكن أستخدامة فى العديد من المجالات ، كما فى تصميم مقعد بخيوط "Natrilon™" وأستنلس مُعاد تدويرها فى تصميم بسيط كما بالشكل (٤١٦) .

شكل (٤١٥) [٣] يوضح منسوجات "Natrilon™" .



شكل (٤١٦) يوضح مقعد مصنع من منسوجات "Natrilon™" .

[1] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/food-a-beverage/re-wine
[2] http://www.miniwiz.com/miniwiz/en/products/living/the-eco-tropicalia
[٣] نفس المرجع السابق .

٥-٢-٥ البلاستيك العضوى الناتج عن الذرة الشامية وبواقيها Maize or Corn (Zea mays):

٥-٢-٥-أ حبة الذرة :

بعد سنوات من البحث المستمر ومحاولة إيجاد بدائل عضوية للبلاستيك التقليدي ، أستطاعت العديد من الشركات العالمية المتخصصة تطوير العديد من العمليات الكيميائية والتقنية بالأستفادة من الخامات المحلية عن طريق معالجة مادة نشا الذرة "Cornstarch"[٢] بمركبات النانو"Nano" ضمن عملية كيميائية دقيقة لتحويلها إلى حبوب بوليمر والتي تندرج تحت مسمى مركبات "PLA"[٣] كما بالشكل (٤١٧) ، لتحمل نفس الخصائص البلاستيكية[٤] المميزة بل وتتفوق عليها من حيث المحافظة على البيئة .

شكل (٤١٧)[١] توضح طريقة تكوين مركب "PLA."

أزداد الأهتمام بمركبات "PLA" المصنعة من نشا الذرة كما بالشكل (٤١٨) ، نظرا لإمكانية إعادة تدويرها بسهولة و إعادتها بالكامل إلى الطبيعة بعد أستعملة فهو من مصادر قابلة للتجديد كما بالشكل (٤١٩) ، ويساهم هذا النوع من البلاستيك العضوي فى تقليل إستهلاك النفط بنسبة ٩٥ % من البلاستيك التقليدي[٥] ، حيث ساهم فى توفير أكثر من مليون برميل من النفط في ٢٠٠٧ .

شكل (٤١٨)[٦] يوضح إمكانية تحويل العديد من البقايا النباتية إلى مركبات "PLA" إلى الخامات المصنعة .

- تمت إنتاج العديد من خطوط الإنتاج للمنتجات البلاستيكية من حامض **Polylactic (PLA)** منها-Bio Flex® PLA وBiograde وBiotex و fibrolon وARBofill[٧] .

---

[1] http://www.ecori.org/composting/2012/6/3/bioplastics-get-trashed-in-rhode-island.html

[٢] **النشا"Cornstarch" :** ينتج عن طحن الجزء الأبيض في قلب لب الذرة ، يستعمل في عمل الحلويات ، حيث يعد بديل جيد وغير ضار بالصحة ، كما يعد المكون الرئيسي في صناعة البلاستيك العضوى القابل لإعادة التدوير.

٣ **عديد حمض اللبنيك (PLA (polylactic acid):** هو من اللدائن المتلدنة حرارياً/ متفكك حيوياً يصنع من الموارد المتجددة سنوياً ، مثل نشاء الذرة (في الولايات المتحدة) أو من قصب السكر (في بقية العالم) ، بالرغم من أن عديد حمض اللبنيك معروف لأكثر من قرن ، إلا أن الاهتمام التجاري ازداد فقط في السنوات الأخيرة ، بسبب سطوع نجم المواد المتفككة حيوياً ، يوجد طريقتين لتصنيع هذا البوليمر إما تكثيف متعدد للجُزيئات أو بلمرة بالفتح الحلقي .

4 http://science.howstuffworks.com/plastic6.htm

5 http://www.cereplast.com/

[6] http://www.suffolkhollowaydesign.com/Bio45Green.html

[7] http://plastics.ides.com/generics/34/40/polylactic-acid-pla-plastic-materials

شكل (٤١٩) [1] يوضح عملية تصنيع حبوب البوليمر "PLA" من العديد من البقايا النباتية .

أ- خامة "DuraPulp":

شكل(٤٢٠) [2] يوضح خامة "DuraPulp" .

كنوع من المحاكاة للورق المقوى وطريقة تشكيلة ، عمل معهد تكنولوجيا "KTH" الملكي وشركات "STFI packforsk" ومصممو " Södra´s pulpLab " منذ ٢٠٠٣ من السويد على أبتكار خامة مرنة مضغوطة تحت مسمى"DuraPulp " ، الغرض من هذا المنتج هو تغيير الفكرة المعتادة عن الورق [3] وتطوير المنتجات بالأساليب العلمية وكذلك تحقيق التعاون بين المصممين والمهندسين أسهل من خلال التواصل ، من خلال أربع مراحل أساسية : المعلومات والتحليل والتركيب والتقييم.

ويعد "DuraPulp " من أهم المواد الذكية (Smart Materials) الحديثة فى العالم ، حيث أستخدمت أعلى تقنيات التصنيع حداثة "High-Tech" فى تصنيعه ، وتتكون من دمج لب الورق (paper pulp) المستخلصة من ألياف السليلوز من الخشب الخام) [4] و٢٥% من (PLA) [5] بلاستيك قابل لإعادة التدوير [6] كما بالشكل (٤٢٠) ، لخلق خامة ذات قوة مقاومة بسمك ٢ مم ، مصنعة تحت درجات حرارة ١٦٧°O لإنتاج السليلوز وأحيانا ما تتم المعالجة تحت درجة حرارة (١٧٠-١٩٠°O) وضغط (٣٠-٤٠) كجم/م٢ .

تنتج "DuraPulp " وتسلم للمستهلكين في بالات كبيرة الحجم (٢٠٠ كيلوجرام) بمقاس (٥٠×٨٠×٦٠ سم) ، هذه البالات يمكن أن تتحول من قبل الزبائن إلى أشكال مختلفة من المنتجات للتطبيقات الصناعية المختلفة لتعكس

1 idsamp.wordpress.com/tag/polylactic-acid/
2 http://materia.nl/material/durapulp/
3 www.ecosalon.com/on-the-paper-trail/
4 www.sodra.com/en/Our-Business/pulp/pulp-production/
5 http://clearmag.com/luxury/durapulp-a-world-without-plastic/
6 http://www.ckr.se/

قدرة كل شخص على صنع منتجة الخاص وتشكيلة بيده ، كما يتميز بلونه الأبيض الذي يسهل تلوينه أثناء عملية التحويل ، كما تتمتع بقدرات لانهائية من إمكانات التصميم الغير تقليدي لإستعمالها فى العديد من التطبيقات الداخلية.

حيث قاموا بعرضها لأول مرة فى معرضِ التغليف الإسكندنافي "Scanpack" [١] ، حيث حصل على جائزة منتج العام فى جائزة (Pulp Paper International) "PPI" [٢] .

يمكن أَن يستعمل **بطريقين مختلفين إما نشط أَو خامل:**

١. عندما ينشط بالحرارة والضغط تصبح المادة متصلبة قوية جدا ، لذا يجب معالجته تحت درجة حرارة من ١٦٠إلى١٩٠ ° ، لكي يستقر ويصبح غير قابل لأمتصاص المياه ، وفى هذه الحالة يمكن أَن تستعمل فى العمليات التي تحتاج إلى قوة وصلابة ويكون شبيهة فى هذه الحالة للبلاستيك .
٢. أما في حالته الغير منشطة/الخاملة فغالبا ما يستخدم خاصيته الورقية ، فعلى سبيل المثال يمكن أن يمنح مقاومة طي عالية وقوة جيدة ، ويكون شبيهة فى هذه الحالة للورق .

مميزات:

١. يمكن أن بإعادة أستخدامة مرارا وتكرارا ، حيث أنها تتكون من مواد قابلة للتجديد ولإعادة التدوير، يمكن أيضا أن يستخدم لتحسن الطاقة [٣] .
٢. خفيفة الوزن بدرجة عالية .
٣. يتميز بالمتانة والمقاومة للمياه [٤] ، فهو لا يتأثر بالرطوبة ، بالإضافة إلى تحمله للتغييرات درجات الحرارة ولا يسبب أنبعاثات لغازات سامة إلى الجو .

شكل(٤٢١) [٥] يوضح مقعد "Parupu ".

i. مقعد "Parupu ":

يعد المقعد من أهم مقاعد الكتلة الواحدة "Stackable" المصممة خصيصا للأطفال من قبل أستوديو العمارة السويدي "Claesson Koivisto Rune" [٦] كما بالشكل (٤٢١) بمساعدة معمل " Södra PulpLab " بخامة " DuraPulp" بأستخدام خامات التصنيع المعاصرة بمقياس (٥١×٤٣×٤٥٠ سم) ، تم عرضة للمرة الأولى في معرض"Zona Tortona " عام ٢٠٠٩ في ميلان [٧] .

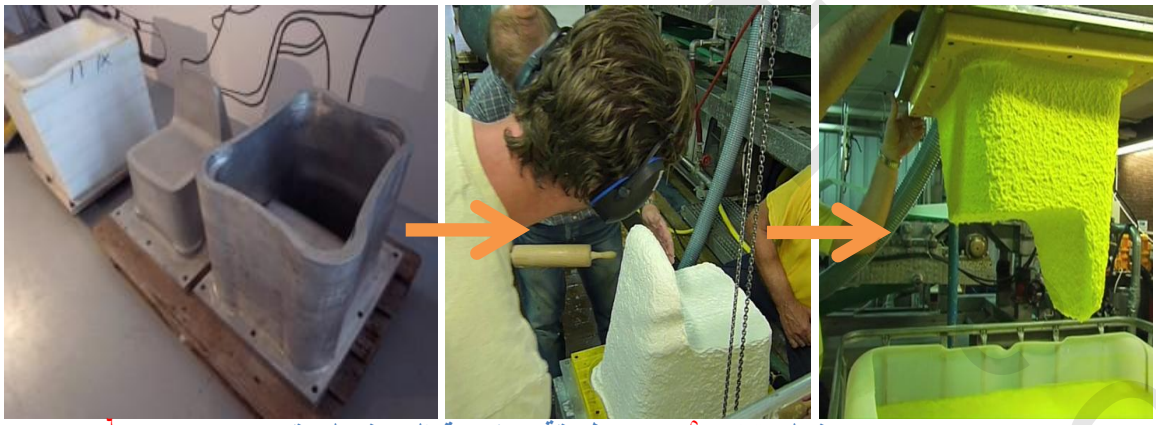
هذا المقعد يتفاعل مع إحتياجات الأطفال للعب طوال الوقت بصورة مختلفة عن المعتاد ، حيث يستطيع الطفل بالإضافة إلى الجلوس علي المقعد اللعب بة و تلوينه بالعديد من الألوان ثم تنظيفه بسهولة كما بالشكل (٤٢٢) ، نظرا لما تتمتع بة خامة "DuraPulp " من خفة الوزن مع تشابهه مع الورق المقوى ، كما تساعد على الحفاظ على بيئتهم المحيطة خالية من المواد الكيميائية والروائح الكريهة .

1 http://www.sodra.com/en/Pressroom/News/Posts/Press-releases/Current-news/DuraPulp---the-feel-of-paper-with-the-strength-of-plastic-/
2 http://sodrapulplabs.com/blog/durapulp-winner-of-plastovationer-category-bio
3 http:/www.inhabitots.com/2009/05/06/parapu-chair-paper-composite-seats-from-sweden/
4 www.ecosalon.com/on-the-paper-trail/
5 http://www.wastberg.com/product.asp?S=3&ID=0&PID=208
6 www.ckr.se/
7 www.designboom.com/weblog/cat/8/view/6194/parupu-paper-pulp-chairs-by-claesson-koivisto-rune-for-sodra-cell-at-milan-design-week-09.html

شكل (٤٢٢)[١]، [٢] يوضح تنوع أشكال المقاعد وطرق تصميمها المختلفة .

عملية التصنيع[٣] :

١. يتم مزج الخليط فى حوض مملوء باللب "slurry".
٢. يتم عمل قالب لشكل المقعد المطلوب على جزئين .
٣. يصب الخليط فى القالب ويوضع فوقة الجزء الثانى لضغط الخامة بينهما لتشكيل المقعد .
٤. يدخل الكرسي الفرن للتجفيف ، عندها تصبح "DuraPulp" فى حالة نشطة ، حيث يسخن بالضبط إلى ١٦٧ درجة مئوية.
٥. عندها يغلف البلاستيك بالألياف الورقية لخلق مادة قوية كالخشب [٤] أشبة فى الشكل للبلاستيك ، كما بالشكل (٤٢٣) .



شكل (٤٢٣)[٥] يوضح طريقة تصنيع قوالب تشكيل مقعد "Parupu"[٦] .

[1] http://matterism.com/2012/07/parupu-chair/
[2] http://mocoloco.com/archives/011162.php
[3] www.sodrapulplabs.com/project/001/parupu-in-four-steps/
[4] http://www.inhabitots.com/parapu-chair-paper-composite-seats-from-sweden/
[5] http://sodrapulplabs.com/challenges/a-durable-paper/s%C3%B6dra-wins-ppi-award-2011
[6] http://design-real.com/pulp-chair/#pulp-chair-material

i. مقعد " BioSeat" [2] :

بنفس الفكرة حاول المصمم "Indra Merca " خلق مفهوم جديد عن أستخدام الورق المقوى للأستغناء عن الخامات التقليدية وللمساهمة فى خفة وزن المقعد والتي تصل إلى أقل من ١ كجم لتساهم فى سهولة الأستخدام ، تم عرضة لأول مرة في معرضِ ستوكهولم " Stockholm design week 09" في موسكو ٢٠٠٨ ، حيث حصول على الاعتراف الدولي ضمن منافسة " Kreata" للمصممين الشباب كما بالشكل (٤٢٤) .

شكل [1] (٤٢٤) يوضح مقعد " BioSeat".

جاءت الفكرة من خلال محاولة المصمم إستخدام الورق المقوى الخاص بصواني البيض وإعادة تدويره دون جدوى ، لذا قام بالبحث خامة جديدة يمكن أن تتحمل الثقل وتكون فى خفة علب الكرتون لتصميم مقعد للأطفال ، عندها قرر أستخدام خامة"Durapulp" لتصميم مقعد سهل التنظيف وخفيف الوزن وصديق للبيئة يستخدم للأطفال ، ربح الكرسي الجائزةَ الأولى في تصنيف الألعاب "PLAYING category " لعام ٢٠١٠ .

ii. وحدة إضاءة "A Piece of Forest" [4] :

أستقى مصممو أستوديو مودرن تيمز "**Modern Times**" فكرة تصميم وحدة إضاءة "A Piece of Forest" كما بالشكل (٤٢٥) ثلاثية الأبعاد من مفهوم التحليل العميق للعمارة التكعيبية لشجرة نفضيه كثيفة كنوع من المحاكاة للطبيعة المحيطة بنا و كيفية تكيف عناصرها مع الظواهر التي تتسم بها ، فعناصرها تتلخص فى الحركة المتمايلة مع الرياح و مردود عبورها بين أجزاء الشجرة ، و كلها كان لها مردود على تصميم وحدة الإضاءة .

شكل (٤٢٥)[3] يوضح وحدة إضاءة " A Piece of Forest".

ذلك من خلال عدة قطع سداسية الأضلاع من خامة " DuraPulp" تتصل معا ، لتتداخل وتتناغم معا فى تشكيل رائع ترتكز على عمود من الألومنيوم كما بالشكل (٤٢٦) ، وتحتوي كل قطعة على شريط من إضاءة "Led" ، لإضافة تشكيل مثير من الأشكال والحجوم على الأسطح المختلفة لتوفير الطاقة ، عن طريق تنظم كميه الضوء ونوعيته وطريقة تشكيلة مع تدرجات الألوان العضوية من الأخضر العميق إلى الأزرق الغامق لتعكس مفهوم التأملية والصور المقربة للقطعة والذي أعتمد فكرة رؤية الشكل ذاته من عدة زوايا بنفس المفهوم ، لتعكس أشكال المناظر الطبيعية المتوهجة فى مختلف العصور والعصر الحديث يظهر مجموعة متنوعة من النماذج .

---

[1] http://www.wastberg.com/product.asp?S=3&ID=0&PID=208
[2] http://www.dizainastudija.eu/index.php/en/0/2/188/353/355/index.html
[3] http://media.designerpages.com/3rings/2011/04/19/a-piece-of-forest-by-modern-times-and-sodra-pulp-labs/
[4] http://modern-times.se/

شكل (٤٢٦) [١] يوضح تصميم وحدة إضاءة "A Piece of Forest" بأضلاعة السداسية من خامة " DuraPulp".

iii. وحدة إضاءة "Rune w101":

شكل (٤٢٧) [٢] يوضح وحدة إضاءة "Rune w101".

جاء التصميم لرصد مفهوم فكرى مختلف عن فن الأوريغامى كما بالشكل (٤٢٧) ، لإبداع تشكيلات جديدة من خلال تصميم إضاءة "The Origami Lamp " من قبل أستوديو العمارة السويدي"CKR" [٣] (Claesson Koivisto Rune) و الذي تم عرضة فى أسبوع ميلان للتصميم Milan " Design Week لعام ٢٠١٠".

أُستلهمت الفكرة من رغبة المصمم فى إثبات إمكانيات خامة " DuraPulp" ومدى ملائمتها للأستخدام مع مختلف الخامات مثل أستخدام أسلاك التوزيع الكهربائية منخفضة الفولت ، حيث صنعت وحدة الإضاءة لتوفر أستخدم الحد الأدنى من الخامات عن طريق ضغط ٤ أسلاك نحاسية رقيقة غير معزولة بين طبقات من خامة " DuraPulp" فى الحالة النشطة بالألوان المختلفة لتضغط تحت درجة حرارة عالية تصل إلى ١٦٧ ^{O} كما بالشكل (٤٢٨) ، وفقا لطرق التصنيع ذات التقنية العالية فى قوالب التصنيع ، ومن ثم صنفرته وإزالة الزوائد لإعداده جيدا ، و من ثم تزويد هيكل وحدة الإضاءة بقاعدة حديدية كهربائية ثقيلة تجعلُها مستقرة [٤]، كما أستخدمت فيها إضاءات ثنائية الصمام (Light Emitting Diodes) "LED" من تصميم شركة الإضاءة السويدية " Wästberg [٥]" بنجاح لتوفير الطاقة كما بالشكل (٤٢٩) [١]، أساليب استخدام الورق التقليدية في صناعة الإضاءة ويطور منتج يُساهم فى صنع وحدة إضاءة ذات تصميم مستدام و قابلة للتحلل.[٢]

1http://sodrapulplabs.com/about
2 http://www.fastcodesign.com/1661972/recycled-papers-beautiful-new-future
3 http://sodrapulplabs.com/blog?page=6&per_page=10
4 http://www.wastberg.com/product.asp?S=3&ID=0&PID=208
5 http://www.treehugger.com/interior-design/best-of-show-the-wastberg-durapulp-lamp.html

شكل (٤٢٨)[٣] تصنيع وحدة إضاءة "Rune w101 " فى قوالب التصنيع بتكنولوجيا النانو ذات التقنية العالية .

حصلت وحدة إضاءة **"Rune w101 "** على العديد من الجوائز من أهمها "Designpreis Deutschland" لعام ٢٠١٣ ، و "Good Design Award"[٤] لعام ٢٠١١ ، و جائزة "Design Sweden's – Nominee" [٥] لعام ٢٠١٠ - "leading design" .

شكل (٤٢٩)[٦] ، [٧] توضح صنفرة وحدة إضاءة "Rune w101 " بعد التصنيع وإزالة الزوائد لإعدادة جيدا ، لإظهار تصميمة الاوريغامي الصلب الذى يسهل طيها والتعامل معة[٨].

1 http://media.designerpages.com/3rings/2010/04/19/w101-by-claesson-koivisto-rune-for-wastberg-a-paper-task-lamp/
2 http://inhabitat.com/paper-pulp-task-lamp-is-biodegradable-and-compostable/
3 http://sodrapulplabs.com/about
4 http://www.wastberg.com/product.asp?S=3&ID=0&PID=208
5 http://sodrapulplabs.com/challenges/a-durable-paper/s%C3%B6dra-wins-ppi-award-2011
6 http://www.stylepark.com/en/news/milan-before-the-ash-came-part-2/306391
7 http://sodrapulplabs.com/challenges/a-durable-paper/s%C3%B6dra-wins-ppi-award-2011
8http://www.geekosystem.com/w101-origami-lamp/

ب- مجموعة "Corn Craft":

كجزء من مهرجان تصميم لندن "The London Design Festival 09 " عام ٢٠٠٩ ، قام معرض "FUMI" بالتعاون مع أستوديو"Toogood" بإقامة معرض حرف الذرة (Corn Craft exhibition) للاحتفال بالحرف الشعبية[1] بالأعتماد على محصولي الذرة والقمح كما بالشكل (٤٣٠) ، الفكرة من تصميم " Studio Toogood" لاستكشاف كيف لمادة رخيصة أن تتحول إلى قطع تصميم مستدامة رائعة[2] تؤثر بالإيجاب على البيئة المحيطة .

شكل (٤٣٠) [3] توضح عينات متعددة القوام واللون من الخامات المكونة لمجموعة " Corn".

المعرض "Corn Craft" يتكون من مجموعة من قطع الأثاث الفنية والتي تحتوى على مقعد وعدة أرفف وأسقف معلقة ومناضد ، نتجت المجموعة نتيجة تعاون العديد من المصممين معاً مثل " Raw Edges Design Studio, Nacho Carbonell, Max Lamb and Gemma Holt " ، لإنتاج فراغ داخلي يحاكى حقول الذرة الطبيعية بتفاصيله التي تحوى العديد من الألوان والحركة وخضرة الذرة بتعدد الخامات والملامس التي تفرض قوامها النهائي على الفراغ [4] ، حيث شارك المصمم "Nacho Carbonell" بمجموعة كاملة من التصميم تحت مسمى "CROP" كما بالشكل (٤٣١) مستخدما خامة جديدة كليا ناتجة عن خلط العديد من الخامات معا ، تتضمن المجموعة مقعد وعدة مناضد وسقف وعينات على الحائط ، تعكس الثقافة الشعبية التقليدية للجمع بين الفن والتصميم المعاصر بالأعتماد على محصولي الذرة والقمح .

شكل(٤٣١) [5] يوضح مجموعة "Corn Craft".

[1] http://ideedianna.blogspot.com/2009/09/corn-craft-gallery-fumi-and-studio.html
2 http://nachocarbonell.com/work/2009/09/23/crop-collection/#more-236
[3] https://www.lsnglobal.com/seed/view/857
[4] http://www.dezeen.com/2009/09/25/corn-craft-by-gallery-fumi-and-studio-toogood/
[5] http://www.mocoloco.com/archives/011918.php

حيث قام كاربنل "Carbonell" بوضع تكوين لمجموعة كبيرة من العينات المختلفة من الخامات المستدامة على الحوائط والتي نتجت عن خلط الأنواع المختلفة من الذرة (راتنجات الذرة ، وعصير الذرة ، و الشوفان ، والكورن فلكس مع الشعير والقمح) بنسب مختلفة فى كل عينة لتتراوح العينات فى الألوان وينعكس فى الكثافة والقوام المادي (الملمس) كما بالشكل (٤٣٢) .

شكل (٤٣٢) [1] يستعرض لقطات متعددة لمقعد مجموعة "Corn Craft" المصمم هيكلة من الحديد ، ثم تمت تكسيتة بالكامل من الخليط خامات الذرة والقمح المصمم من قبل "Nacho Carbonell".

ضمنت عملية التصميم تحويل حبوب الذرة والقمح إلى مسحوق خفيف يتم إعداده بالطرق البسيطة بداية من جهاز المزرعة اليدوي التقليدي إلى الخلاط المنزلي الإليكتروني ، و إستخدام عصير الذرة "Corn Juice" لأنتزاع صبغات الذرة لتذوب فى النهاية مع اللاصق وتختلط بالمسحوق لتشكيل بدايات خامة طبيعية ، تُترجم إلى قطع فريدة ذات ملمس رائع ومستقبل يتمتع بجيل مستحدث من الحرف المستمرة .

كما قام أستوديو"Rowan Mersh's" بتصميم مجموعة مناضد القمح "Wheat table" كجزء من التصميم العام والذي نتج عن مجموعة مناضد خشبية مثبت فيها مجموعة من سيقان القمح الجافة المنتقاة بعناية وموضع بينها مجموعة من الأواني التي تمثل عملية إطعام الطيور فى حقول القمح ، ولإكمال التصميم قام المصمم " Rowan Mersh" بتصميم أسقف معلقة عبر عن روح تلال إنجلترا المتدحرجة ، وتأثير العوامل المختلفة على المحاصيل من خلال مجموعة من سيقان المح والشوفان المنسوجة معا بحبال تتدلى من السقف [2] ، لتعكس المجموعة بكاملها رؤية المصممين لقيمة المحاصيل الزراعية ومدى أهمية دمج الزراعة فى الصناعة والتصميم ، كبداية لمستقبل جديد لخامات تعتمد كلياً على الزراعة كرؤية متكاملة للبيئة.

٥-٢-٦ البلاستيك العضوى الناتج عن نبات القنب " Hemp Plastic"

صمم بلاستيك القنب في أوروبا على مدى ١٥ سنة وأنتج في الصين ، كمركب بديل عن البلاستيك التقليدي المصنع من النفط فى صناعة البلاستيك كما بالشكل (٤٣٣) ، فهو مصنع من ساق نبات القنب "Hemp Hurds" ، والذي يُعد الخيار المفضل لـ- PP [3] الألياف الزجاجية وارتفاع الحرارة و.ABS PC / ABS [4] .

---

[1] http://www.designboom.com/design/corn-craft-a-project-by-gallery-fumi-and-studio-too-good/

[2] http://nachocarbonell.com/work/2009/06/28/tree-chair/

[3] **PP أو PLA-based:** القائم على FR-NF المركبات لـ E & E الصناعة: العلب (لاب توب مثلا، GPS، والهواتف الذكية)، السمعية / البصرية (مثل الهاتف المحمول الشحن) منزلي (مصابيح مثلا)، وتجهيزات المطابخ (الخلاطات مثلا)، الشخصية الرعاية والكهرباء تغطية (مآخذ مثلا).

4 http://www.hempplastic.com/

شكل (٤٣٣)[1] يوضح أستخدم البلاستيك الحيوي الناتج عن ألياف القنب فى صناعة سيارات مرسيدس ، و منتجات بلاستيك القنب.

يتنافس بلاستيك القنب مع هندسة مركبات في الخصائص مثل التصلّب وتحمل الحرارة العالي (HDT) ، كما تقدم العديد من المعالجات لتحسين الخصائص الطبيعية كالتصلب ومقاومة التغيرات الجوية ومقاومة الأنحناء والمرونة و مقاومة التأثير و إنحناء والقوة القابلة للشد.

حيث يعد بلاستيك القنب من أهم الخامات الصديقة للبيئة ، نظرا لقابليته للتحلل وإعادة التدوير و معالجة السياسات العالمية للحد من الاعتماد على النفط وخفض أنبعاثات نسبة ثاني أكسيد الكربون فى الجو ، حيث تقلل من التكلفة العالية لصناعة البلاستيك فتعمل على تقليل الأستهلاك للطاقة وبالتالي تقليل الطاقة الكامنة .

٥-٢-٧ البلاستيك العضوى الناتج عن بواقى النخيل "Palm"

٥-٢-٧-أ الخوص "Leaves" (Leaflets):

❖ **ألواح "Rustic Palm" :**

ألواح"Rustic Palm"[3] " من نوعية ألواح"Ecoresin" يُضافَ إليها أوراق النخيل بعد تجفيفها عن طريق تقليل محتوى الرطوبة أو فقدانة تماما كما بالشكل (٤٣٤) ، بجانب بعضها بمسافات محددة ، تعكس هذه الأوراق مدى الإحساس بأوراق النخيل وتمايلها فى الطبيعة ، تظهر على هيئة نغمات سمراء محمرة لتعكس مظهر التصميم العضوي مقارنة بأي خامة أخرى .

شكل (٤٣٤)[2] يوضح ألواح"Rustic Palm" .

1 http://www.hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/v5-284.html

2 http://www.lumicor.com/products/collections/natural/465

3 http://www.3-form.com/collaborate/fabrication/

٥-٢-٧-ب غمد النخيل "Palm Sheath ":

❖ **ألواح "Dark Palmea":**

شكل (٤٣٥)[1] يوضح ألواح "Dark Palmea" .

ألواح" Dark Palmea " من نوعية ألواح"Ecoresin" يُضاف إليها غمد النخيل بعد تجفيفها كما بالشكل (٤٣٥) وتقطيعه حسب الأشكال المطلوبة تبعا لنوع النخلة المأخوذ منها الغمد ، تعكس هذه الألواح فى العديد من التطبيقات المعمارية والداخلية من حوائط وقواطيع وأبواب وقطع الأثاث .

٥-٢-٨ البلاستيك العضوى الناتج عن بواقى نخيل جوز الهند "Coconut /Coco"

٥-٢-٨-أ ألياف ثمرة جوز الهند/الليف الهندى "Coconut Husks/Coir":

❖ **الواح "Palau":**

ألواح"Palau" من نوعية ألواح"Ecoresin" يُضاف إليها غمد نخيل جوز الهند بعد تجفيفها كما بالشكل (٤٣٦) وتقطيعه حسب الأشكال المطلوبة ، حيث أنها تُعد بعناية من خلال عملية غسل الطبيعي أن يخفف من اللون ويخفف من الملمس ، وقد تم تصميم راي العقد والمنسوجات وتكسيات الجدران ، والأسطح الخشبية لصناعة التصميمات الداخلية لأكثر من عشرين عاما في المجموعات الدائمة في متحف جزيرة رود للفنون وكوبر هيويت و تصميم متحف سميثسونيان الوطني ، في كل من مدرسة بارسونز للتصميم ومعهد الأزياء للتكنولوجيا في نيويورك، وحاصل على بكالوريوس فنون جميلة من جامعة كارنيجي ميلون.[2]

شكل (٤٣٦)[3] يوضح طريقة تصنيع ألواح"Palau" .

[1] http://sinktal.com/ecosense/earth-line/dark-palmea/
[2] http://www.3form.eu/about-high_design-designers-ray_wenzel.php
[3] http://dev.3form.eu/inspiration-full_circle_program-colombia.php

ويظهر هذا جليا فى تصميم مطعم [1] " SAL & CARVAO/ ZED 451 " فى البرازيل من قبل مصممو أستديو " Ingrassia Designs " كما بالشكل (٤٣٧) ، حيث أراد المصممين خلق طابع جديد من الخامات الطبيعية والتى تساعد على إثراء شخصية المطعم الفريدة و المعاصرة ، حيث اختار المصممين ألواح "Palau" ثلاثية الأبعاد و المصنعة من ليف النخيل فى التكسيات الداخلية للحوائط الكاملة .

شكل (٤٣٧)[2] يوضح مطعم "SAL & CARVAO/ ZED 451" .

٥-٢-٨-أ قشرة جوز الهند "Coconut Shells/Hulls":

❖ **خامة "SHO:SHEE®"[3]:**

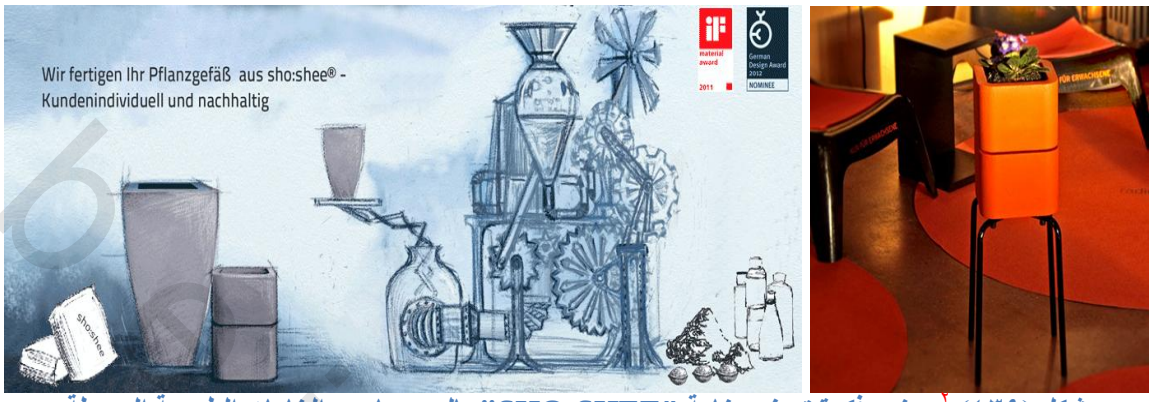
شكل (٤٣٨)[4] يوضح إناء للزهور مُصنع من خامة "SHO:SHEE®" .

خامة "SHO:SHEE" هى خامة مركبة تتكون فى تركيبها الأكبر من قشرة جوز الهند " Coconut Shells/Hulls" صُنعت من قبل شركة " MANUFAKTUR Scheeg" الألمانية ، ذلك بالدمج ما بين الخامات الطبيعية البسيطة والتكنولوجيا العالية ، حيث يتم خلط قشرة جوز الهند "Coconut Shells/Hulls" بعد طحنها جيدا مع البولى إيثلين " polyethylene" لتكوين مادة صلبة خفيفة الوزن ، سهل التشكيل و التلوين ، حيث يمكنها أن تقبل العديد من الصبغات الطبيعية والغير ضارة بالبيئة [5] ، قوية تتحمل مختلف العوامل المحيطة لصناعة البلاستيك كما بالشكل (٤٣٨) .

الفكرة الأساسية فى تصنيع خامة "SHO:SHEE" هي مبدأ الأستدامة التي يضعه مصممو الشركة أمام أعينهم وهو أنة " يجب أن يكون هناك في مكان ما إناء للزهور تتوافر فية مبادئ الأستدامة لصناعة البلاستيك كما بالشكل

[1] http://www.3form.eu/about-green_is_not_a_color-full_circle_program-full_circle_products-Palau.php
[2] http://www.3form.eu/portefeuille%C3%89tudes_de_cas.php?name=SAL+%26+CARVAO%2F+ZED+451+&id=35
[3] www.manufaktur-scheeg.de
[4] نفس المرجع السابق .
[5] http://www.spoga.com/materials/english.html

(٤٣٩) ، والتي يمكن أن تكون فردية، وبطبيعة الحال لها لون مميز وتصميم جذاب " ، كما يمكن إعادة تدويرها عدة مرات فى تصنيع نفس الخامة ، ولكن لا يُمكن أن تعود للأرض مرة أخرى لأستخدامها كسماد ، فى عام ٢٠١١ حصل خامة "SHO:SHEE" على جائزة "if material award 2011" لأفضل خامات ٢٠١١ .[1]



شكل (٤٣٩) [2] يوضح فكرة تصنيع خامة "SHO:SHEE" بالدمج ما بين الخامات الطبيعية البسيطة والتكنولوجيا العالية .

النتائج :

١) بالبحث عن حلول تقنية عالية الجودة بأستخدام الخامات النباتية المعالجة والأستفادة منها بطرق مبتكرة كليا عن الطرق المعتادة ، لذا ظهرت التكنولوجيا البيئية والتي تعد من أهم العلوم التطبيقية التي تسعى إلى تلبية احتياجات الإنسان بأقل خسائر أو ضرر ممكن على صحته وبيئته المحيطة عن طريق التلاعب بمهارة القوى الطبيعية وتسخيرها للاستفادة من آثارها المفيدة ، حيث يدمج التكنولوجيا البيئية حقلين متكاملين للدراسة هي "البيئة والآلة" و "التقنيات من البيئة" ، وتعتمد على البيئة كقاعدة أساسية في حفظ التنوع البيولوجي لتنفيذ التكنولوجيا الصديقة للبيئة الفعالة للتكييف مع الظروف المحلية .

٢) يتجه الفكر التصميمي فى المستقبل إلى الاعتماد على الحاسب الآلي كأداة تلاعب أدائية لإنتاج بدائل تصميمية لا متناهية ،و غير متوقعة ، لذا كان ولابد من الأتجاة أكثر نحو التصنيع الرقمي بإستخدام تلك الخامات المصنعة من البواقي النباتية لمواكبة التغيرات الحديثة للنظريات التصميمية.

٣) البلاستيك العضوي هو بديل دائم و غير سام للبلاستيك التقليدي حيث ينتج غالبا من مصادر قابلة للتجديد (أى تُزرع مثل محاصيل الذرةِ والأرز وقصب السكر وبقايا الأخشاب) ، حيث يصنع إما كليا من المصادر المتجددة بعد معالجتها أو جزئيا بتفاعلها مع البلاستيك المعاد تدويره والمواد المساعدة ، لتستخدم فية تكنولوجيا النانو .

٤) تعد التصنيع الرقمي محاولة للجمع بين كل الأفكار التي تم تناولها فى الدراسة خلال الأبواب السابقة ، و لكن مع التركيز و التدقيق فى التفاصيل الدقيقة ، لإبداع حالة جديدة من التجريب ، و الذي قد يستحيل تحقيقه بشكل عملي.

1 http://www.newyorkspacesmag.com/New-York-Spaces/February-2012/Manufactur-Scheeg-at-Ambiente-2012/

2 www.manufaktur-scheeg.de

الملخص:

- الاهتمام الواسع بالتكنولوجيا الحديثة والخامات المعاصرة بعث للبحث عن حلول تقنية عالية الجودة بأستخدام الخامات النباتية المعالجة والأستفادة منها بطرق مبتكرة كليا عن الطرق المعتادة ، لذا ظهرت التكنولوجيا البيئية والتي تعد من أهم العلوم التطبيقية التي تسعى إلى تلبية احتياجات الإنسان بأقل خسائر أو ضرر ممكن على صحته وبيئته المحيطة عن طريق التلاعب بمهارة القوى الطبيعية وتسخيرها للاستفادة من آثارها المفيدة .
- البلاستيك العضوي (Bioplastics) يعد تطبيق عملي لنظرية "Cradle to Cradle" فهو بديل للبلاستيك التقليدي ، ينتج من مصادر قابلة للتجديد ،كما تُصنع إما كليا من المصادر المتجددة بعد معالجتها أو جزئيا بتفاعلها مع البلاستيك المعاد تدويره والمواد المساعدة لإغلاق دورة حياة المنتج .
- أتجه العديد من العلماء بمحاولة استخدام قش القمح لصناعة البلاستيك العضوي جزئيا كما بمقعد " BioFiber " ، وأستُخدمت بشكل مختلف فى صناعة ألواح "Lumiguard" ثلاثية الأبعاد و المصنعة يدويا بنظام التجفيف باللدائن الصناعية "Industrial Plastic Dried" ، كما صُنعت منها خامة "FluidSolids" والتي يتم تشكيلها فى الفراغ الداخلي بأعلى تقنيات التصنيع الحديث "High-tech".
- صُنعت من بلاستيك الأرز "Rice Plastic" المُصنع من غلاف حبة الأرز أو السرسة "Rice hull/husk" ألواح"Greensulate" والذي نتج عن دمج بقايا الورق المعاد تدويره" Recycled paper " وقشر الأرز " Rice Hull" وألياف المشروم "mycelium " لتُستخدم فى مجال البناء و العزل والتدفئة و فى تصنيع السيارات ، كما صمم من بلاستيك "Poli-Ber" أسقف "Ricefold" و أسقف "THE LEAF" و وحدات " Re-Wine" ومنسوجات "Natrilon™ " .
- بعد سنوات من البحث المستمر ومحاولة إيجاد بدائل عضوية للبلاستيك التقليدي ، استطاعت العديد من الشركات العالمية المتخصصة تطوير العديد من العمليات الكيميائية والتقنية بالأستفادة من الخامات المحلية عن طريق معالجة مادة نشا الذرة "Cornstarch" بمركبات النانو"Nano" ضمن عملية كيميائية دقيقة لتحويلها إلى حبوب بوليمر والتي تندرج تحت مسمى مركبات (PLA) ، لتصنيع خامة "DuraPulp" والتي تُعد من أهم المواد الذكية (Smart Materials) الحديثة فى العالم ، حيث صمم منها مقعد "Parupu "و مقعد " BioSeat " من مقاعد الكتلة الواحدة "Stackable" و المصمم خصيصا للأطفال ، ووحدة إضاءة " A Piece of Forest" ثلاثية الأبعاد من مفهوم التحليل العميق للعمارة التكعيبية لشجرة نفضيه كثيفة ، و وحدة إضاءة " Rune w101" حيث جاء التصميم مُعبر عن فن الأوريغامى ومجموعة "Corn Craft" .
- صمم بلاستيك القنب كمركب بديل عن البلاستيك التقليدي المصنع من النفط ، فهو مصنع من ساق نبات القنب "Hemp Hurds" ، ويُستخدم بكثرة فى صناعة السيارات .
- ألواح"Rustic Palm" من نوعية ألواح"Ecoresin" يُضاف إليها أوراق النخيل بعد تجفيفها ، بجانب بعضها بمسافات محددة ، تعكس هذه الأوراق نسيم بارد يأتي من الإحساس بأوراق النخيل وتمايلها فى الطبيعة ، تظهر على هيئة نغمات سمراء محمرة لتعكس مظهر التصميم العضوي مقارنة بأي خامة أخرى ، وأيضا ألواح"Dark Palmea " من غمد النخيل بعد تجفيفها .
- صُنعت ألواح"Palau" من نوعية ألواح"Ecoresin" يُضاف إليها غمد نخيل جوز الهند "Coconut Husks/Coir" بعد تجفيفها ، لتعكس رؤية مختلفة للتكسيات الطبيعية يظهر هذا جليا فى تصميم مطعم " SAL & CARVAO/ ZED 451" فى البرازيل ، خامة "SHO:SHEE" هي خامة مركبة تتكون فى تركيبها الأكبر من قشرة جوز الهند "Coconut Shells/Hulls" بالدمج ما بين الخامات الطبيعية البسيطة والتكنولوجيا العالية ، حيث يتم خلط قشرة جوز الهند "Coconut Shells/Hulls" بعد طحنها جيدا مع البولى إيثلين "polyethylene " لتكوين مادة صلبة خفيفة الوزن ، سهل التشكيل و التلوين ، حيث يمكنها أن تقبل العديد من الصبغات الطبيعية والغير ضارة بالبيئة .

النتائج والتوصيات

obeikandl.com

نتائج و توصيات البحث.

النتائج:

١) لقد أدى إبتعاد الإنسان عن بيئته وإهماله لها إلى إخلال النظام البيئي ، مما دعاة للبحث عن العديد من البدائل ، ذلك بالعودة إلى خامات بيئية الطبيعية ، ساعياً وراء الدمج ما بين الحرفة والصناعة بالأساليب التقنية الحديثة.

٢) تُعد الخامات الطبيعية المحلية من أهم الخامات التي أستخدمها الإنسان عبر العصور فى بيئته الداخلية ، لتلبية متطلباته المختلفة ، وسعى فى تطويرها ودراستها العديد من المعماريين العالميين من أهمهم المعماري "حسن فتحي" ، مؤسس فكر " تكنولوجيا البناء المتوافقة " الذي يعتمد الترابط بين التكنولوجيا والبيئة الطبيعية لتلبية متطلبات الحياة المعاصرة .

٣) تنمية الموارد الطبيعية واستخدمها فى شتى مظاهر التنمية ، يُعد تجربة عمرانية يحتذي بها فى جميع قرى محافظات مصر حيث تقوم التجربة على تواصل الذاكرة المعمارية الريفية لهذه المنطقة مع إمدادها بآخر ما وصلت إليه البحوث العلمية والتكنولوجيا البيئية الحديثة فى الاستخدام الآمن للطاقة الشمسية والمواد الطبيعية فى البناء والحفاظ على التركيب الوراثي المميز والآمن للزراعة الحيوية وإنتاج الغذاء والاكتفاء الذاتي .

٤) تعدد النظريات المعاصرة لتطوير تلك الخامات النباتية و الإنتاج الصناعي هي تعبير عن رؤية تصميمية ، تتطور بتطور الأدوات والتكنولوجيا المستخدمة ، حيث تساعد على تغير اعتبارات الفراغ ، يتضح ذلك من خلال ظهور فكر إعادة التدوير يعتبر محاولة لإعادة إستخدام الخامات وتطوير تصنيعها لإستخدامها و الخروج بها إلى حد الخيال ، و محاولة تطبيقها و تحويلها إلى واقع ملموس قابل للتحول و التطور بشكل غير متوقع.

٥) الخامات الناتجة عن البواقي النباتية هي رؤية ، و طريقة للفكر ، وحالة بحثية و منهجية للتصميم ، ووسيلة لتقدمه من خلال اختبار أفكار جديدة ، حيث تتمتع بمواصفات خاصة من قدرة على العزل الحراري ومقاومة الحريق والقدرة على عزل الصوت ، ومع إضافة مواد كيميائية مختلفة تُغير مواصفاتها وبالتالي توظيفه فى العمارة الداخلية ، كما أثبتت الأبحاث مدى تأثير تلك الخامات النباتية البديلة سيكولوجياً على صحة الإنسان وعلى البيئة المحيطة ومدى تحقيقها للقيم الجمالية من خلال استخدام أساليب التقنية المعاصرة والتكنولوجيا الحديثة .

٦) يُعد تطور إستخدام الخامات النباتية هو ترجمة لمدى مرونة خامات الطبيعية وتفاعلها مع التكنولوجيا المعاصرة و التدخل الرقمي ، كما أدت لتغير العلاقة بين البيئة المادية ، و الغير مادية، فقد حولت حيز العمارة الداخلية إلى فراغ ذو طبيعة خاصة ، تتغير به المعايير و القيم التصميمية ، و ترتيب الوظائف ، حتى أنها اندمجت فيه مجموعة من التقنيات الحاسوبية ، لتكون فراغ متحرر من كل التقاليد التصميمية.

٧) تُعد المفاهيم الفكرية التصميمية للفراغات التي تُستخدم فيها الخامات الناتجة عن البواقي النباتية ، هى محاولة لتطويع الأفكار التصميمية إما **مندمجة** مع البيئة المحيطة ، أو **متكيفة** معها، أو **محاكاة** لها .

٨) التقليل من استخدام الموارد الجديدة في الفراغات الداخلية ، يدعو المصممين إلي تصميم قطع الأثاث بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لهذه الفراغات مصدرا أو موردا للفراغات الاخري ، لتصبح مواد بديله تكون منخفضة التكاليف ولا تؤثر بالسلب علي البيئة ،

٩) بالبحث عن حلول تقنية عالية الجودة بأستخدام الخامات النباتية المُعالَجة والاستفادة منها بطرق مبتكرة كليا، ظهرت التكنولوجيا البيئية والتي تعد من أهم العلوم التطبيقية التي تسعى إلى تلبية احتياجات الإنسان بأقل ضرر ممكن على صحته وبيئته المحيطة ، ذلك بالأعتماد على البيئة كقاعدة أساسية في حفظ التنوع البيولوجي لتنفيذ التكنولوجيا الصديقة للبيئة الفعالة للتكييف مع الظروف المحلية حيث يدمج التكنولوجيا البيئية حقلين متكاملين للدراسة هي "البيئة والآلة" و "التقنيات من البيئة" .

١٠) البلاستيك العضوي هو بديل دائم و غير سام للبلاستيك التقليدي حيث ينتج غالبا من مصادر قابلة للتجديد (أي تُزرع مثل محاصيل الذرةِ والأرز وقصب السكر وبقايا الأخشاب) ، حيث يصنع إما كليا من المصادر المتجددة بعد معالجتها أو جزئيا بتفاعلها مع البلاستيك المعاد تدويره والمواد المساعدة ، لتستخدم فية تكنولوجيا النانو .

التوصيات:

- ضرورة اهتمام الدولة و المجتمع بخاماتنا المحلية وفى مقدمتها البواقى النباتية ، والسعى نحو تجميع الجهود لإنقاذ بيئتنا المحيطة ، وإعادة إيحاء فكر التنمية الذاتية ودعمة بكافة الوسائل الممكنة .

- إهتمام المصممين بدراسة مكونات غلاف الفراغ ، لأنه جزء لا يتجزأ من مكونات الفراغ الداخلي ، فهو جزء من البناء التصميمي وإمتداد للفراغ .

- أهمية التواصل عالميا مع تجارب التنمية البديلة وتبادل الخبرات والتجارب بالإضافة إلى إقامة علاقات تعاون وتشابك مع الهيئات الدولية المعنية لتحقيق التنمية المستدامة .

- ضرورة دعم التعاون و التواصل بين مصمم العمارة الداخلية و الباحثين فى المجالات العلمية الخاصة بالبناء المعماري و مفرداته الداخلية ، وأبناء المجتمعات المحلية ، كجزء من فريق العمل الكامل لتغطية الجانب العلمي اللازم لإتمام التصميم و دعم إنجاحه ، ذلك لصياغة أساليب حياة وأنماط إستهلاك وإنتاج متوافقة مع التنمية المستدامة .

- السعى نحو متابعة كل ما يستجد من تقدم فى مجالات التكنولوجيا و العلوم ، و تتبع تطبيقاتها فى العمارة الداخلية ، لمزيد من التطور الفكري و اتساع الخيال.

- الاهتمام بالمساحات الخضراء عامة ، فقد تكون نداءا لحنين الإنسان للطبيعة و العودة إليها ، و كونه جزء منها، قبل أن تطغى الحياة العملية ، و التي تكتسب برودتها من مزيج التكنولوجيات الصاخبة ، و المعلومات و البيانات و التكنولوجيا الرقمية.

- الاهتمام بتنمية الفكر و المفاهيم التصميمية للعمارة الداخلية ، و خاصة تنمية عقول دارسي تصميم العمارة الداخلية ، و ذلك للتعامل مع أنواع مبتكرة من التصاميم ستكون هى السائدة فى المستقبل القريب ، بما يشمله من معايير و أبعاد مختلفة.

openkandil.com