" أثر التقدم التكنولوجي على المواد الخشبية وتطور تصميم الأثاث وظيفياً وجمالياً "

The impact of nanotechnology on wood materials and the development of functional and aesthetic furniture design

م.د/ شيماء عاطف محمد عبد السلام قورة

مدرس بقسم التصميم الداخلى والأثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة بدر

Dr. shaimaa atef Mohamed abdelsalam qura

Lecturer, Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts- buc University

Shaimaa.atef@buc.edu.eg

ملخص البحث:

يعتمد مجال التصميم الداخلي على الخامات الحديثة المستخدمة وصفاتها، فهي بمثابة الملهم للمصمم الداخلي لتقديم الحلول التصميمية المعاصرة، وتعتبر صناعة الأثاث من الصناعات الهامة في مصر والتي تندرج منها العديد من الصناعات المكملة، وتدخل في صناعة الأثاث الكثير من الخامات المختلفة والتي تتنوع في أساليب تشكيلها وطرق تجميعها متأثرة بخصائصها الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية.

فقد استخدم الخشب لعدة قرون في صناعة الأثاث ومواد البناء، ومع ذلك نظراً لأن الخشب مادة طبيعية فإنه يتطلب صيانة مستمرة ويمكن أن يتحلل بشكل أسرع من المواد الأخرى خاصة وأن الخشب يكتسب الرطوبة باستمرار ويفقدها بسبب خصائصه، فينتج عن ذلك تغير في أبعاده ومظهره الجمالي.

وبناءاً علي ذلك ظهرت الحاجه إلي إستخدام التقدم التكنولوجي في تحسين خصائص المواد الخشبية القابلة للتوظيف في صناعة الأثاث مما لها بالغ الأثر علي التصميم وظيفياً وجمالياً. ومن هنا تبرز **مشكلة البحث** من خلال غموض المعرفة العلمية حول خصائص الأخشاب المصنعة وما مدي تعمق المصممين الداخليين في معرفة هذه الخصائص**.. مما ينتج هذا التساؤل:**

هل يقوم المصممين الداخليين بإستخدام الأخشاب المصنعة بما يتلائم مع مواصفاتها أم أغفلوا هذا الجانب مما يترتب علي ذلك ظهور تصميمات غير قابلة للتنفيذ أو تصميمات تفتقد لجوده التشغيل.

وفي هذه الدراسة البحثية سيتم تناول أهم الخامات الخشبية الحديثة المستخدمة في التصميم الداخلي وتصميم الأثاث والتي تتمثل في الأنواع الآتية:

Wpl “wood plastic laminated board”

Rubber wood

Flexible ply wood

Triangle flexible wood

Liquid wood

ومن خلال استخدام هذه الخامات سيتم التوصل إلي تصنيع منتج قائم علي الخشب يتمتع بخصائص فيزيائية و ميكانيكية محكومة جداً، ومن ثم الخروج بتصميم داخلي وتصميم أثاث خشبي في صورته النهائية المتكاملة المحققة للإتزان بين الوظيفة والمعاصرة..

الكلمات المفتاحية:
الخامات، التطور، الأثاث

Abstract:

The furniture industry is one of the important industries in Egypt, of which many complementary industries fall. Many different materials are involved in the furniture industry, which vary in their formation and assembly methods affected by their physical, chemical and mechanical properties.

Wood has been used for centuries in the manufacture of furniture and building materials. However, since wood is a natural material, it requires constant maintenance and can degrade faster than other materials, especially since wood constantly gains moisture and loses it due to its properties, resulting in a change in its dimensions and aesthetic appearance.

Accordingly, there was a need to use technological progress to improve the properties of wood materials that can be used in the furniture industry, which has a great impact on the design functionally and aesthetically.

In this research study, the most important smart wood materials used in interior design and furniture design will be addressed, which are the following types:

Wpl “wood plastic laminated board”

Rubber wood

Flexible ply wood

Triangle flexible wood

Liquid wood

Through the use of these materials, a wood-based product will be manufactured with highly controlled physical and mechanical properties, and then come up with an interior design and design of wooden furniture in its final integrated form that achieves a balance between functionality and contemporary.

key words:

materials،developments،furniture

مشكلة البحث:

تبرز مشكلة البحث من خلال غموض المعرفة العلمية حول خصائص الأخشاب المصنعة و ما مدي تعمق المصممين الداخليين في معرفة هذه الخصائص.. مما ينتج هذا التساؤل:

هل يقوم المصممين الداخليين بإستخدام الأخشاب المصنعة بما يتلائم مع مواصفاتها أم أغفلوا هذا الجانب مما يترتب علي ذلك ظهور تصميمات غير قابلة للتنفيذ أو تصميمات تفتقد لجودة التشغيل.

أهمية البحث:

المساهمة في تطوير التصميم وظيفيًا و جماليًا؛ نتيجة للتقدم التكنولوجي في صناعة الأخشاب القابلة للتوظيف في صناعة الأثاث من خلال التحسينات في خصائص المواد الخشبية.

هدف البحث:

العمل علي دراسة أنواع الخامات الخشبية الحديثة ومدي تأثيرها في أعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث والتعرف علي مانتج حديثاً منها.

تحديد الخامات الخشبية الحديثة للوصول إلي تصنيع منتج قائم علي الخشب يتمتع بخصائص فيزيائية و ميكانيكية محكومة جداً مما يؤدي إلي تحسين خصائص المنتج بشكل عام والوصول إلي تصميمات معاصره تجمع بين الوظيفه و الجمال.

فروض البحث:

يفترض البحث الآتى:

الجمع بين الوظيفه والمعاصرة من خلال إستخدام الخامات الخشبيه الحديثه يحقق التواصل بين التصميم الداخلي وقطع الأثاث و المستخدم داخل الفراغ بصورة أكبر من التصميمات الاعتيادية المجردة لكونها تمثل وسيلة إثارة للمتلقي.

منهجية البحث:

يعتمد البحث على المنهج الوصفى التحليلى في السياق الآتي:

المنهج الوصفى التحليلى:

1. من خلال عمل دراسة تحليلية للخامات الخشبية الحديثة ومدي تأثيرها علي أعمال التصميم الداخلي وتصنيع الأثاث, وانعكاس ذلك على التوافق الوظيفى والشكلى فى التصميم والقدرة علي الجمع بينهما للوصول إلي تصميمات معاصرة.

المقدمة:

شهدت صناعة المواد الخشبية وتصميم الأثاث تطورًا كبيرًا في السنوات الأخيرة بفضل التقدم التكنولوجي. وقد تم تطوير العديد من التقنيات والمواد الجديدة التي أثرت على جودة ومتانة المواد الخشبية وتصميم الأثاث، حيث يتم استخدام التقنيات الحديثة والمواد الجديدة لإنتاج تصميمات أثاث معاصره وتتسم بالجمالية والفعالية من حيث التكلفة، مما يتيح للمستهلكين الحصول على أثاث جيد الصنع بأقل تكلفة.

ولقد تحسنت خصائص المواد الخشبية الطبيعية حيث تم تطوير تقنيات جديدة للمعالجة والتشطيب والتلوين والحفر والنقش. مما أدي إلي ظهور العديد من المواد الخشبية المركبة، وهي مواد مصنوعة من خليط من الخشب مع المواد البلاستيكية والمعادن والزجاج والألياف. وهذا يسمح للمصممين بتصميم أثاث جديد ومبتكر يتميز بالمتانة والقوة.

وقد تم تطوير تقنيات جديدة للمعالجة والحفر والقطع والتشكيل ولصق المواد الخشبية باستخدام الحاسوب والروبوتات. وهذا يسمح للمصممين والمصانع بتحسين دقة القطع والتشكيل والتفاصيل الدقيقة التي يمكن الوصول إليها حتى بأصغر الأحجام والتفاصيل الدقيقة.

وبالإضافة إلى المتانة والقوة التي توفرها المواد الخشبية المركبة في التصميم الداخلي والأثاث، هناك العديد من المزايا الأخرى المهمة، ومنها

– المرونة في التصميم: يمكن الوصول لأثاث بتصاميم مختلفة باستخدام المواد الخشبية المركبة، وهذا يتيح للمصممين إمكانية الابتكار والتجديد في تصميم الأثاث بشكل أكبر.

– المقاومة للرطوبة: تتميز المواد الخشـبية المركبة بمقاومتها للرطوبة، مما يجعلها مثالية للاسـتخدام في الأماكن الرطبة مثل الحمامات والمطابخ.

– سـهولة الصـيانة: يتمتع الأثاث المصـنوع من المواد الخشـبية المركبة بسـهولة الصـيانة والتنظيف، حيث لا يتطلب الكثير من العناية والصيانة.

– الألوان والتشـطيبات المتعددة: يمكن صـبغ المواد الخشـبية المركبة بألوان مختلفة وإضـافة تشـطيبات مختلفة لتلبية الاحتياجات التصميمية المختلفة.

– الاستدامة: تساعد المواد الخشبية المركبة في الحفاظ على البيئة، حيث تتميز بالمتانة والصلابة وتدوم لفترة طويلة، مما يقلل من الحاجة إلى استبدالها بشكل متكرر.

– الاقتصادية: تعد المواد الخشبية المركبة بديلاً اقتصاديًا للأخشاب الطبيعية، حيث تتميز بأسعار أقل وتوفر المزيد من الخيارات التصميمية

و قد تم استخدام العديد من الأنواع المختلفة من المواد الخشبية المركبة في تصميم الأثاث، ولكن هناك بعض الأنواع الأكثر شيوعًا، ومنها:

1. الخشب الرقائقي المركب: وهو يتكون من طبقات من الخشب المرقّق الملصقة بشكل عمودي مع بعضها البعض، ويتم استخدامه بشكل شائع في صناعة الأثاث.
2. الألواح الليفية المتوسطة الكثافة :(MDF) وهي تتكون من خشب الليف الناعم بعد تحويله إلى لبنات خشبية وتصفيحه، وتستخدم في صناعة الأثاث وتصنيع الأغراض المنزلية الأخرى.
3. الألياف الخشبية الصلبة :(HDF) وهي تشبه الألواح الليفية المتوسطة الكثافة، لكنها أكثر كثافة وصلابة، وتستخدم عادة في صناعة الأثاث عالي الجودة.
4. الخشب المضغوط المركب :(Particleboard) وهو يتكون من جزيئات الخشب المضغوطة والمصفحة بالمواد اللاصقة، ويستخدم في صناعة الأثاث والأغراض المنزلية الأخرى.
5. الخشب المركب المغلف :(Plywood) وهو يتكون من طبقات من الخشب المرقّق الملصقة بشكل متوازي، ويستخدم في صناعة الأثاث والمنتجات الخشبية الأخرى.
6. الخشب المركب المعالج بالحرارة :(Thermally Modified Wood) وهو يتميز بمتانته ومقاومته للتآكل والتعفن، ويستخدم في صناعة الأثاث والتصميم الداخلي.
7. الخشب البلاستيكي المركب :(WPC) وهو يتكون من مزيج من الخشب والبوليمرات الصناعية، ويستخدم في صناعة الأثاث الخارجي والأرضيات والجدران الديكورية.
8. الخشب المركب المعزز بالألياف الزجاجية :(GFRP) وهو يتكون من خليط من الخشب والألياف الزجاجية، ويستخدم في صناعة الأثاث الخارجي والأغراض الهيكلية.
9. الخشب المركب المعزز بالألياف الكربونية :(CFRP) وهو يتكون من خليط من الخشب والألياف الكربونية، ويستخدم في صناعة الأثاث الفاخر والأغراض الهيكلية.
10. الخشب المركب المعزز بالمعادن :(Metal-Clad Wood) وهو يتميز بالمتانة والصلابة، ويستخدم في صناعة الأثاث الصناعي والأغراض الهيكلية.

11.البولي فينيل كلورايد المعزز بالخشب :(PVC-Wood) وهو يتكون من مزيج من الخشب والبولي فينيل كلورايد، ويستخدم في صناعة الأثاث والتصميم الداخلي.

بشكل عام، تتميز هذه المواد الخشبية المركبة بالمتانة والصلابة، وتتيح للمصممين والمصنعين إمكانية الابتكار والتجديد في تصميم الأثاث والوصول لتصميمات معاصره ذات طابع خاص.

ويظهر العديد من المزايا والعيوب لكل نوع من هذه المواد الخشبية المركبة وهي كالآتي:

يتميز الخشب المركب بالمتانة والصلابة، ويمكن استخدامه في صناعة الأثاث بأشكال وتصاميم مختلفة، ولكن يجب الانتباه إلى الفورمالديهايد الذي قد يحتوي عليه بعض الأنواع والذي يمكن أن يسبب تهيج العينين والجلد. كما أن بعض المواد الخشبية المركبة قد تكون أكثر تكلفة من بعض المواد الأخرى، ويمكن أن تكون صعبة في القطع والنحت.

يمكن الإضافة إلى ذلك أن الخشب المركب يمكن أن يكون مقاومًا للرطوبة والتآكل والعوامل الخارجية الأخرى، مما يجعله مثاليًا للاستخدام في الأثاث الخارجي والمناطق الرطبة. كما أن بعض أنواع الخشب المركب يمكن تلوينها بألوان مختلفة، مما يزيد من متانة وجمالية الأثاث المصنوع منها.

ومن العيوب الأخرى للخشب المركب هو أنه يمكن أن يكون أقل استدامة بالمقارنة مع الخشب الصلب الطبيعي، حيث يتم استخدام المواد الكيميائية والبلاستيكية في صناعته، ويمكن أن يكون صعبًا في إعادة التدوير[٢].

استخدامات الأخشاب المركبة في التصميم الداخلي والأثاث:

وفيما يلي بعض الاستخدامات الشائعة للخشب المركب في التصميم الداخلي والأثاث:

– الخزائن والرفوف: يستخدم الخشب المركب في صنع الخزائن والرفوف بسبب متانته وقدرته على تحمل الأحمال الثقيلة.

– الأرضيات: يعد الخشب المركب البديل الشائع للأرضيات الصلبة التقليدية بسبب توفيره للتكلفة وسهولة تركيبه ومتانته العالية.

– الأثاث: يستخدم الخشب المركب في صنع مجموعة متنوعة من قطع الأثاث، بما في ذلك الطاولات والكراسي وأطر الأسرة. يمكن تشكيله في أشكال وتصاميم مختلفة، مما يجعله مادة متعددة الاستخدامات بالنسبة لصانعي الأثاث.

– تركيب السطوح: يعد تركيب السطوح المصنوعة من الخشب المركب خيارًا شائعًا للأماكن الخارجية بسبب متانته العالية وتحتاج إلى صيانة أقل.

– تجميل الجدران: يستخدم الخشب المركب في صنع لوحات الجدران الزخرفية بأساليب وتشطيبات مختلفة، مما يضيف نسيجًا ودفئًا إلى أي غرفة.[٣]

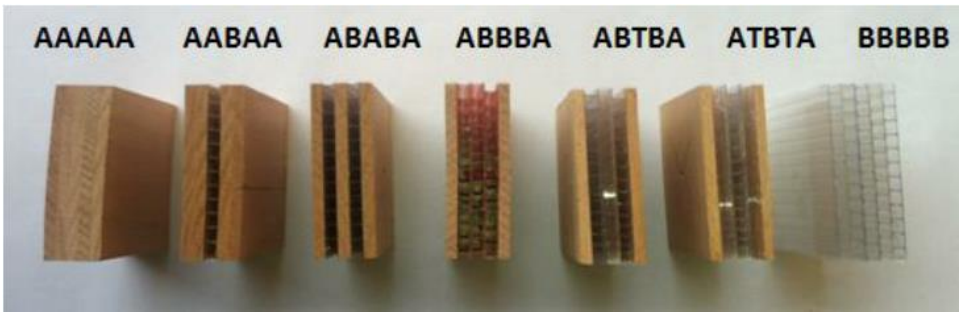
بشكل عام، يعد الخشب المركب مادة متعددة الاستخدامات يمكن استخدامها في مجموعة متنوعة من التصميمات. حيث أن توفره للتكلفة ومتانته تجعله من أفضل الاختيارات حاليا للمصممين.

ومن أهم الخامات الخشبية الحديثة المستخدمة في التصميم الداخلي وتصميم الأثاث تتمثل في الأنواع الآتيه:

- Wpl “wood plastic laminated board”
- Rubber wood
- Flexible ply wood
- Triangle flexible wood
- Liquid wood

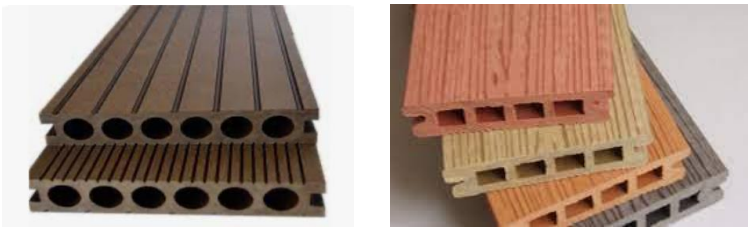
1. وود بلاستيك لامينيت "Wpl "wood plastic laminated board :

وود بلاستيك لامينيت (WPL) هو مادة مركبة مصنوعة من مزيج من ألياف الخشب أو نشارة الخشب والراتنجات الحرارية، مثل البولي إيثيلين والبولي بروبيلين أو .PVC يتم تصنيع هذه المادة من خلال عملية الضغط والصب، حيث يتم خلط ألياف الخشب مع الراتنج الحراري ومن ثم تسخينه وضغطه في أوراق أو لوحات؛



صورة (١): توضح ألواح ال وود بلاستيك لامينيت"Wpl "wood plastic laminated board ، حيث يتم خلط ألياف الخشب مع الراتنج الحراري ومن ثم تسخينه وضغطه في أوراق أو لوحات٥

أصبح WPL بديلاً شائعًا للمواد الخشبية التقليدية في مجموعة متنوعة من التطبيقات، مثل الأرضيات والمنصات والأثاث وجدران اللوح. يوفر عدة مزايا على الخشب الطبيعي، بما في ذلك تحسين المتانة ومقاومة الرطوبة ومقاومة الحشرات والتعفن.



صورة (٢): توضح ألواح ال وود بلاستيك لامينيت "Wpl "wood plastic laminated board ٦

أحد فوائد WPL هو أنها مادة مستدامة وصديقة للبيئة، حيث تتكون من مواد معاد تدويرها ولا تتطلب حصاد أشجار جديدة. كما أنها سهلة التنظيف والصيانة، ولا تتطلب الطلاء أو التلوين مثل الخشب الطبيعي، ويتوفر WPL في مجموعة واسعة من الألوان والأنماط والملمس، ويمكن تصميمها لتحاكي مظهر وملمس الخشب الطبيعي. كما أنها قابلة للتخصيص ويمكن قطعها وحفرها وتشكيلها بسهولة لتناسب الاحتياجات التصميمية الخاصة.

صورة (٣): توضح مجموعة واسعة من الألوان والأنماط والملمس لألواح ال وود بلاستيك لامينيت Wpl "wood plastic laminated board" ١

وهناك العديد من المزايا في استخدام الخشب البلاستيكي المغلف باللامينيت (WPL)في تصميم الأثاث:

– المتانة: الخشب البلاستيكي المغلف باللامينيت متين للغاية ومقاوم للخدوش والبقع وغيرها من أشكال التآكل، مما يجعله مثاليًا للاستخدام في الأثاث الذي سيتعرض للاستخدام الشديد.

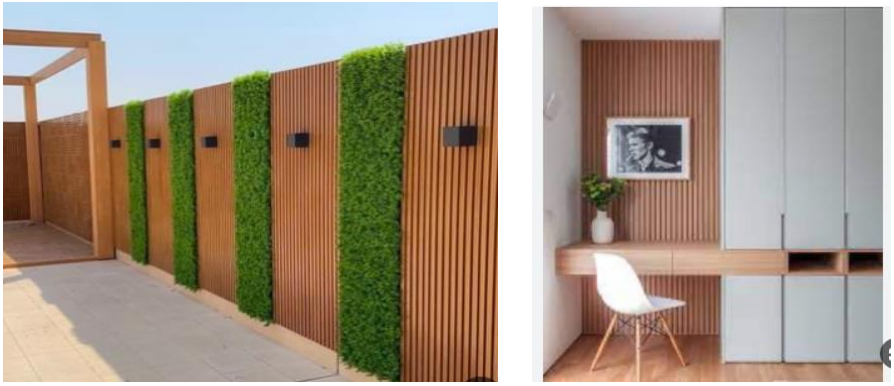
صورة (٥،٤): توضح مجموعة واسعة من الألوان والأنماط والملمس لألواح ال وود بلاستيك لامينيت "wood plastic laminated board" Wpl و استخدامها في مجموعه متنوعه من التصميمات

– سهولة الصيانة: على عكس الخشب الطبيعي، يسهل تنظيف وصيانة الخشب البلاستيكي المغلف باللامينيت، حيث يحتاج فقط إلى مسح بسيط باستخدام قطعة قماش مبللة.

– التكلفة: يكون الخشب البلاستيكي المغلف باللامينيت عادة أرخص من الأخشاب التقليدية، مما يجعله خيارًا جذابًا لصانعي الأثاث الذين يرغبون في الحفاظ على تكاليف الإنتاج منخفضة.

– المرونة: يمكن صب الخشب البلاستيكي المغلف باللامينيت في مجموعة متنوعة من الأشكال والتصاميم، مما يجعله مادة متعددة الاستخدامات لصانعي الأثاث الذين يرغبون في إنشاء قطع فريدة ومثيرة للاهتمام.

– الصديقة للبيئة: يتم إنتاج الخشب البلاستيكي المغلف باللامينيت في العديد من الأحيان من مواد معاد تدويرها، مما يجعله خيارًا صديقًا للبيئة لصانعي الأثاث والمستهلكين. [٨]



صورة (٧،٦): توضح مجموعة متنوعه من التصميمات الخارجيه وتصميم الأثاث لألواح ال وود بلاستيك لامينيت

2. الخشب المطاطي Rubberwood:

الخشب المطاطي، المعروف أيضًا باسم خشب المطاط Pará أوHevea Brasiliense ، هو نوع من الخشب الصلب الذي يأتي من شجرة المطاط. يُزرع بشكل أساسي في جنوب شرق آسيا، لا سيما في تايلاند وإندونيسيا وماليزيا، حيث يُعد محصولًا زراعيًا رئيسيًا.

يعتبر خشب المطاط مادة مستدامة وصديقة للبيئة، حيث يتم حصادها من الأشجار التي وصلت إلى نهاية دورة حياتها لإنتاج مادة اللاتكس. في الماضي، كان من الممكن حرق هذه الأشجار أو التخلص منها، لكنها تُستخدم الآن في صناعة الأثاث والأرضيات والمنتجات الخشبية الأخرى.

خشب المطاط هو خشب فاتح اللون وطبيعي يمكن أن يتراوح من الكريمي الباهت إلى البني الفاتح مع حبيبات مستقيمة وملمس ناعم ومتساوي. وهي معروفة بمتانتها واستقرارها ومقاومتها للتشقق. من السهل أيضًا العمل بها وتشطيبها جيدًا، مما يجعلها خيارًا شائعًا للأثاث والخزائن.

صورة (٨): توضح ألواح ال خشب المطاط Pará أوHevea Brasiliense ، هو نوع من الخشب الصلب الذي يأتي من شجرة المطاط. [٩]

تتمثل إحدى الخصائص الفريدة للخشب المطاطي في قدرته على تحمل البقع والتشطيب بشكل جيد للغاية. هذا يجعله خيارًا شائعًا لصانعي الأثاث الذين يرغبون في إنشاء مظهر مخصص مع صبغة أو تشطيب معين.

بشكل عام، يعد خشب المطاط مادة متعددة الاستخدامات ومستدامة أصبحت شائعة بشكل متزايد في صناعة الأثاث في السنوات الأخيرة. [١٠]

المزايا الرئيسية لإستخدام الخشب المطاطي في التصميم الداخلي والأثاث:

تتمثل إحدى المزايا الرئيسية للخشب المطاطي في

– **صلابته ومتانته**. حيث لديه تصنيف صلابة Janka من قوة 1,210 رطل، وهو مشابه لصلابة البلوط. وهذا يجعله مادة قوية وطويلة الأمد ومثالية للأثاث والمنتجات الخشبية الأخرى التي قد تتعرض للبلى والتلف.

صورة (٩): توضح تصنيف صلابة Janka ليؤكد علي مدي صلابة و متانة الخشب المطاط

– **ثباته ومقاومته للتشقق**: لديها معدل انكماشه منخفض، مما يعني أنه من غير المرجح أن تتطور إلى تشققات أو تشوهات أخرى بمرور الوقت. هذا يجعلها مادة مثالية للأثاث الذي سيتعرض للتغيرات في درجة الحرارة والرطوبة.

يعد خشب المطاط أيضًا مادة متعددة الاستخدامات يمكن استخدامها لإنشاء مجموعة واسعة من أنماط الأثاث، من التقليدية إلى الحديثة. حيث يتعامل مع البقع والتشطيبات بشكل جيد للغاية، مما يسمح لصانعي الأثاث بإنشاء مظهر مخصص يناسب جمالية تصميمهم الفردي. ويعتبر الخشب المطاطي مادة مستدامة، وهذا أحد الأسباب التي جعلت شعبيته تزداد في السنوات الأخيرة. نظرًا لأنه يتم حصادها من الأشجار التي لم تعد تُستخدم لإنتاج اللاتكس، فإنها تساعد على تقليل النفايات.

ميزة أخرى لخشب المطاط هي أنه أقل تكلفة من العديد من الأخشاب الصلبة الأخرى، مثل البلوط أو القيقب، مما يجعله خيارًا جذابًا لصانعي الأثاث بميزانية محدودة. على الرغم من انخفاض تكلفته، لا يزال الخشب المطاطي مادة عالية الجودة توفر العديد من المزايا نفسها مثل الأخشاب الصلبة الأكثر تكلفة. وهو أيضًا مادة سهلة للغاية للعمل معها. إنها ناعمة نسبيًا وسهلة القطع والتشكيل والرمل، مما مما يجعله خيارًا شائعًا لمصممي الأثاث الذين يرغبون في إنشاء تصميمات معقدة أو منحوتات مفصلة.

ونظرًا لأن الخشب المطاطي معدل انكماش منخفض وأقل عرضة للالتواء أو التشقق من الأخشاب الأخرى، فهو خيار جيد للأثاث الذي سيتعرض للتغيرات في درجة الحرارة أو الرطوبة. هذا يجعله مادة مثالية للأثاث التي سيتم استخدامها في مجموعة متنوعة من البيئات، من المنازل إلى المكاتب إلى المساحات التجارية.

صورة (١٠): توضح التصميمات المختلفه التي يمكن الوصول لها عن طريق استخدام الخشب المطاطي لما يتسم به من مميزات متعدده١٢

ويمكن استخدام خشب المطاط لإنشاء مجموعة متنوعة من أنماط الأثاث، من التقليدية إلى الحديثة. فيما يلي بعض أنماط الأثاث الشائعة التي تستخدم الخشب المطاطي:

1. منتصف القرن الحديثMid-Century Modern : يعتبر خشب المطاط خيارًا شائعًا لأثاث منتصف القرن الحديث، والذي يتميز بخطوط نظيفة وتصميم بسيط وأشكال عضوية. يجعل اللون الطبيعي والملمس الناعم للخشب المطاطي خيارًا جيدًا لقطع الأثاث التي تتطلب سطحًا أملسًا ومتناسقًا.

2. شاكر:Shaker : تشتهر أثاث شاكر بالبساطة والوظيفة والأناقة المتقنة. إن متانة خشب المطاط وقدرته على تحمل التكاليف تجعله خيارًا جيدًا لقطع الأثاث على طراز شاكر، والتي غالبًا ما تتميز بخطوط نظيفة وأقل قدر من الزخرفة.

3. ريفي Rustic :يمكن أيضًا استخدام الخشب المطاطي في صنع قطع أثاث على الطراز الريفي تتميز بموادها الطبيعية وتشطيباتها المنسوجة. لونه الفاتح وحبيباته المستقيمة تجعله اختيارًا جيدًا لقطع الأثاث التي تتطلب مظهرًا طبيعيًا وعضويًا.

4. معاصر:Contemporary : يعد خشب المطاط أيضًا خيارًا شائعًا للأثاث ذي الطراز المعاصر، والذي يتميز غالبًا بخطوط أنيقة وألوان جريئة ومواد حديثة. تجعله تعدد الاستخدامات والقدرة على تحمل التكاليف خيارًا جيدًا لقطع الأثاث التي تتطلب مظهرًا عصريًا بسيطًا. [١٣]

وهناك العديد من صانعي الأثاث المتخصصين في الأثاث المصنوع من الخشب المطاطي، ويقدمون مجموعة متنوعة من الأساليب والتصاميم لتناسب مختلف الأذواق والتفضيلات. وفيما يلي بعض الأمثلة على ذلك:

– **Winsome Wood**

هو صانع أثاث متخصص في الأثاث الأنيق قليل التكلفة والمصنوع من الخشب الصلب، بما في ذلك الخشب المطاطي. إنها توفر مجموعة متنوعة من أنماط الأثاث، من التقليدي إلى المعاصر، وقد تم تصميم قطعها لتكون عملية. تقدم Winsome Wood، على سبيل المثال، مجموعة من خيارات الأثاث متعددة الاستخدام، مثل الطاولات والمقاعد ذات الأحجام المخصصة.

صورة (١١): توضح تصميم لقطعة أثاث متعددة الاستخدام من تصميم Winsome Wood [١٤]

– **ووكر إديسون Walker Edison:**

صورة (١٢): توضح قطعة أثاث من تصميم Walker Edison

ووكر إديسون هو صانع أثاث يقدم مجموعة متنوعة من الأثاث الحديث وبأسعار معقولة المصنوعة من الخشب الصلب، بما في ذلك الخشب المطاطي. إنها توفر مجموعة من أنماط الأثاث، من بيت المزرعة إلى منتصف القرن الحديث، وقد تم تصميم قطعها لتكون عملية وعملية.

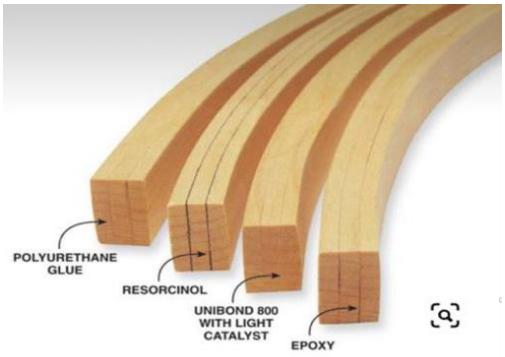
يقدم Walker Edison مناضد ذات أحجام مخصصة وتشطيبات مخصصة لبعض قطع أثاثهم. كما أنها توفر مجموعة من الخيارات القابلة للتخصيص لأثاث المكاتب المنزلية، مثل الأرفف القابلة للتعديل وأنظمة إدارة الكابلات.

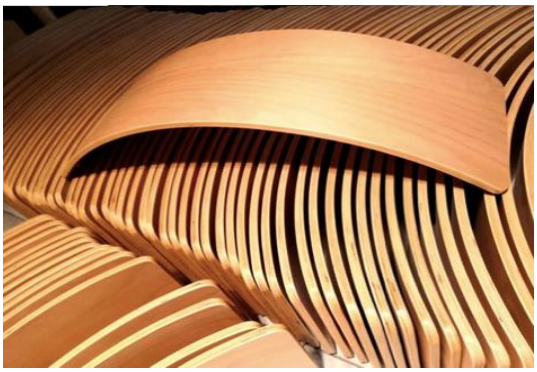
3. الخشب المرن"Flexible plywood ":

هو مصطلح يشير إلى نوع من الخشب الرقيق والمرن يمكن استخدامه في تصميم الأثاث والديكور الداخلي. يتميز هذا النوع من الخشب بمرونته وقابليته للانحناء بسهولة، مما يجعله مثاليًا للاستخدام في الأشكال المنحنية والمرنة للأثاث والأسطح الداخلية. يتم إنتاج الخشب الرقيق المرن عن طريق تقطيع رقائق الخشب الرقيقة إلى شرائح رقيقة وتثبيتها معًا بواسطة المواد اللاصقة. ويمكن استخدام الخشب الرقيق المرن في تصميم الأثاث المنحني والمرن، بما في ذلك الكراسي والأرائك والأسرة والحوائط والأسقف وغيرها من الديكورات الداخلية[١٥]

صورة (١٣): توضح ألواح الخشب المرن"Flexible plywood " والذي يمكن استخدامه في تصميم الأثاث والديكور الداخلي. يتميز هذا النوع من الخشب بمرونته وقابليته للانحناء بسهولة، مما يجعله مثاليًا للاستخدام في الأشكال المنحنية والمرنة للأثاث والأسطح الداخلية. ١٦

يمكن أن تختلف أبعاد الخشب الرقائقي المرن حسب الشركة المصنعة والمنتج المحدد. يتوفر الخشب الرقائقي المرن عادةً في شكل صفائح، بأحجام قياسية تتراوح من ٤ أقدام في ٨ أقدام إلى ٤ أقدام في ١٠ أقدام. يمكن أن يختلف سمك الخشب الرقائقي أيضًا، حيث تتراوح السماكات الشائعة من ٨/١ بوصة(٣مللي) إلى ٤/١ بوصة(٦مللي).





صورة (١٤): توضح الأشكال و السماكات المختلفه ألواح الخشب المرن "Flexible plywood"[١٧]

ويمكن استخدام الخشب الرقائقي المرن "Flexible plywood" في مجموعة متنوعة من الصناعات، بما في ذلك: [١٨]

– الصناعة البحرية: يستخدم الخشب الرقائقي المرن أيضًا في الصناعة البحرية لإنشاء أسطح منحنية للقوارب واليخوت.

– المشاريع الفنية والحرفية: يمكن استخدام الخشب الرقائقي المرن في مجموعة متنوعة من المشاريع الفنية والحرفية، مثل إنشاء منحوتات منحنية أو تعليقات جدارية زخرفية.

– تصميم الأثاث: يمكن استخدام الخشب الرقائقي المرن لإنشاء تصميمات أثاث معاصره ومثيرة للاهتمام، مثل الكراسي والأرائك المنحنية.

– التصميم الداخلي: يمكن استخدام الخشب الرقائقي المرن لإنشاء جدران منحنية وأسقف وميزات معمارية أخرى، مما يضيف اهتمامًا بصريًا للمساحات الداخلية.

– صناعة السيارات: يستخدم الخشب الرقائقي المرن أحيانًا في صناعة السيارات لإنشاء تصميمات داخلية منحنية وميزات لوحة القيادة[١].

صورة (١٥،١٦): توضح استخدام الخشب الرقائقي المرن "Flexible plywood"لإنشاء تصميمات أثاث معاصره

بشكل عام، تجعل المرونة والتنوع في الخشب الرقائقي المرن مادة جذابة لمجموعة واسعة من التصميمات، لا سيما تلك التي تتطلب أشكالًا منحنية أو غير منتظمة.

التحديات التي تواجه المصممين عند إستخدام الخشب المرن "Flexible plywood":

يمكن أن يمثل العمل باستخدام الخشب الرقائقي المرن بعض التحديات للمصممين والمصنعين. فيما يلي بعض التحديات الشائعة المرتبطة بالعمل مع الخشب الرقائقي المرن:

– اختلاف السماكة: بسبب عملية التصنيع، يمكن أن يكون للخشب الرقائقي المرن اختلافات في السماكة عبر لوح واحد. هذا يمكن أن يجعل من الصعب تحقيق انحناء ثابت في المنتج النهائي.

– نصف قطر الانحناء المحدود: بينما تم تصميم الخشب الرقائقي المرن ليكون أكثر قابلية للانحناء من الخشب الرقائقي القياسي، إلا أنه لا يزال له نصف قطر انحناء محدود. هذا يعني أنه قد لا يكون مناسبًا للمنحنيات شديدة الضيق أو الأشكال المعقدة.

– التشقق: يمكن أن تكون القشرة الرقيقة المستخدمة في إنشاء خشب رقائقي مرن عرضة للتشقق أو التصدع عند الثني أو القطع. يتطلب هذا معالجة دقيقة وتقنيات القطع لتجنب إتلاف المواد.

– التوافر المحدود: قد لا يكون الخشب الرقائقي المرن متاحًا على نطاق واسع مثل الخشب الرقائقي القياسي، مما قد يجعل من الصعب الحصول عليه للمشاريع واسعة النطاق.

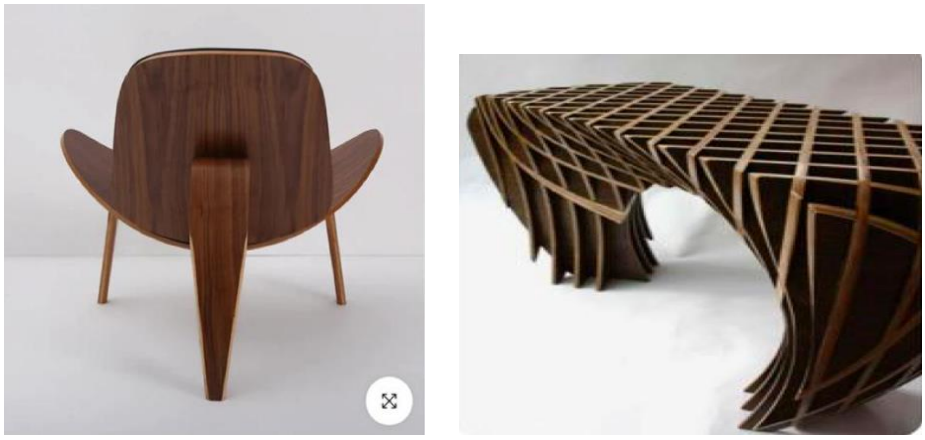
– التكلفة: يمكن أن يكون الخشب الرقائقي المرن أكثر تكلفة من انواع الخشب الرقائقي الأخرى، ولذلك لايمكن استخدامه في التصميمات ذات الميزانية المحدودة.

ويتطلب العمل باستخدام الخشب الرقائقي المرن تخطيطًا دقيقًا والاهتمام بالتفاصيل لتحقيق النتائج المرجوة. قد يحتاج المصممون والمصنعون إلى تجربة تقنيات ومواد مختلفة للعثور على أفضل نهج لتنفيذ التصميمات. [٢٠]

بدائل للخشب الرقائقي المرن "Flexible plywood":

ونظرا لهذه العيوب للخشب الرقائقي المرن فإن هناك عدة بدائل له ويمكنها تحقيق نتائج مماثلة من حيث إنشاء أشكال منحنية أو غير منتظمة. وفيما يلي بعض الأمثلة على ذلك:

– Bendy MDFهو نوع من الألواح الليفية متوسطة الكثافة التي تم تصميمها لتكون أكثر مرونة من MDF القياسي. يمكن استخدامه لإنشاء أشكال منحنية ومتوفر في مجموعة من السماكات.



صورة (١٨،١٧): توضح تصميم قطع أثاث مصنوعه من خامة ال Bendy MDF لإنشاء أشكال منحنية و أكثر مرونه[٢١]

– الخشب الرقائقي:Luan المعروف أيضًا باسمLauan ، هو نوع من الخشب الصلب الاستوائي الرقيق والمرن. يستخدم بشكل شائع في بناء الأسطح المنحنية ويمكن طلاؤه أو تلوينه لتتناسب مع المواد الأخرى.

– الخشب الرقائقي المقطوع بالشقوق: الخشب الرقائقي المقطوع بالشق هو نوع من الخشب الرقائقي القياسي الذي تم قطعه بسلسلة من الشقوق الصغيرة على جانب واحد. هذا يسمح للخشب الرقائقي بالانحناء بسهولة أكبر على طول الشقوق، مما يخلق أشكالًا منحنية أو غير منتظمة. [٢٢]

– الرغوة المغطاة بالقماش: يمكن تشكيل الرغوة المغطاة بالقماش ومعالجتها لخلق مجموعة متنوعة من الأشكال المنحنية وغير المنتظمة. يستخدم بشكل شائع في صناعة الأثاث المنجد ويمكن تغطيته بمجموعة من الأقمشة لتتناسب مع أنماط التصميم المختلفة.

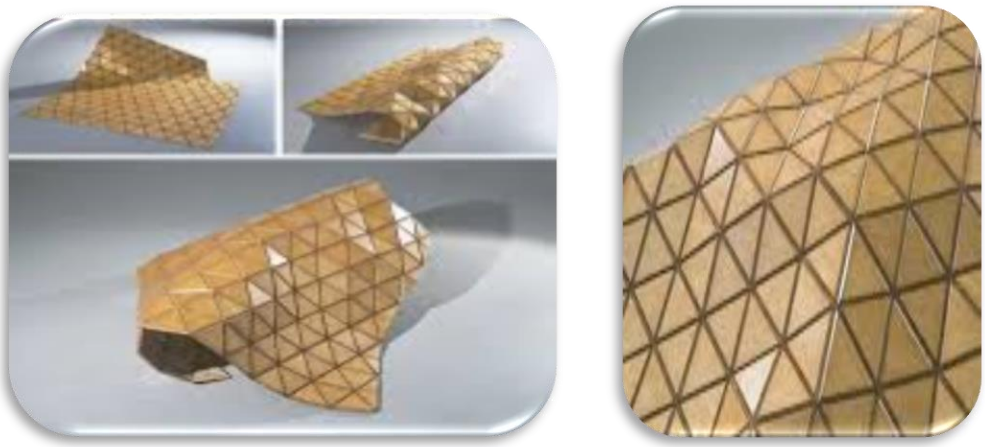
– المواد المركبة: يمكن استخدام المواد المركبة، مثل الألياف الزجاجية أو ألياف الكربون أو البلاستيك المقوى، لإنشاء أسطح منحنية عالية المرونة ومتينة. تُستخدم هذه المواد بشكل شائع في صناعات السيارات والفضاء، وكذلك في صناعة الأثاث وفي الواجهات المعمارية.

4. الخشب المرن المثلثTriangle flexible wood sheets :

صفائح الخشب المرن المثلث هي نوع من المنتجات الخشبية الهندسية المصممة لتكون مرنة وقابلة للانحناء. يتم تصنيعها عادةً عن طريق تقطيع الألواح الرقيقة من قشرة الخشب إلى أشكال مثلثة ثم لصقها معًا في نمط محدد يسمح للورقة بالانحناء والانحناء دون أن تنكسر.

تعتبر ألواح الخشب المرن المثلث مادة جديدة نسبيًا اكتسبت شعبية في السنوات الأخيرة نظرًا لخصائصها الفريدة وتعدد استخداماتها. عادة ما تكون مصنوعة من قشرة الخشب الصلب عالية الجودة، والتي يتم تقطيعها إلى أشكال مثلثة رقيقة ولصقها معًا لتشكيل لوح مرن.

وتتمثل إحدى المزايا الرئيسية لألواح الخشب المرن المثلث في مرونتها وتعدد استخداماتها. يمكن استخدامها لإنشاء مجموعة واسعة من الأشكال المنحنية وغير المنتظمة، وغالبًا ما تستخدم في تطبيقات التصميم المعماري والداخلي حيث يكون السطح المنحني الأملس مطلوبًا. [٢٣]

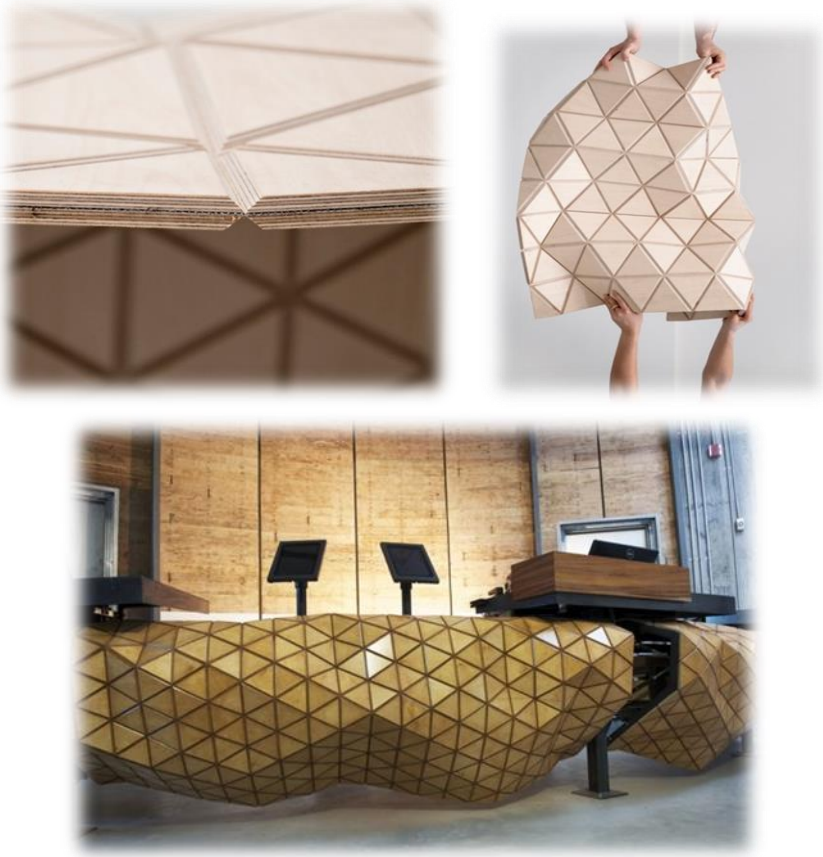


صورة (١٩): توضح نماذج للخشب المرن "flexible wood"[٢]

ميزة أخرى لألواح الخشب المرن المثلث هي قوتها ومتانتها. نظرًا لأنها مصنوعة من طبقات متعددة من قشرة الخشب، فهي قوية ومرنة، ويمكنها تحمل قدرًا معينًا من الاهتراء والتلف دون أن تنكسر أو تكسر. كما أنها مقاومة للالتواء والانكماش، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للتصميمات المعاصره حيث يكون الاستقرار والاتساق مهمين.

وتُصنع ألواح الخشب المرن المثلث عادةً باستخدام عملية تسمى "ثني الخشب الرقائقي". يتضمن ذلك تقطيع الألواح الرقيقة من قشرة الخشب إلى أشكال مثلثة، ثم يتم لصقها معًا في نمط محدد يسمح للورقة بالانحناء والانحناء دون أن تنكسر.

يختلف النمط المحدد المستخدم في إنشاء ألواح خشبية مرنة مثلثة حسب الشركة المصنعة والاستخدام المقصود للمنتج. ومع ذلك، تتضمن الأنماط الشائعة نمط "متعرج" أو "مموج"، حيث يتم ترتيب القطع المثلثية في نمط بديل لإنشاء ورقة مرنة وقابلة للانحناء.



صورة (٢٠): توضح إستخدام ال skin wood فى تغطيه الشكل الخارجى لقطع الأثاث

واحدة من المزايا الرئيسية لألواح الخشب المرن المثلث هي تنوعها. يمكن استخدامها لإنشاء مجموعة واسعة من الأشكال المنحنية وغير المنتظمة، مثل الجدران المنحنية والسقوف وقطع الأثاث. غالبًا ما تستخدم في تطبيقات التصميم المعماري والداخلي، وكذلك في بناء القوارب والسفن البحرية الأخرى.

صورة (٢١): توضح استخدام الأخشاب المرنة فى التشكيل الإنشائى [٢٥]

تتمثل إحدى المزايا الرئيسية لألواح الخشب المرن المثلث في قدرتها على الثني والانحناء في مجموعة واسعة من الأشكال والتكوينات. غالبًا ما تستخدم في تطبيقات التصميم المعماري والداخلي حيث تكون الأشكال المنحنية وغير المنتظمة مطلوبة، مثل الجدران المنحنية والسقوف وقطع الأثاث. [٢٦]

ميزة أخرى لألواح الخشب المرن المثلث هي قوتها ومتانتها. نظرًا لأنها مصنوعة من طبقات متعددة من قشرة الخشب، فهي قوية ومرنة، ويمكنها تحمل قدرًا معينًا من الاهتراء والتلف دون أن تنكسر أو تكسر. كما أنها مقاومة للالتواء والانكماش، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للتطبيقات حيث يكون الاستقرار والاتساق مهمين.

ومن السهل أيضًا التعامل مع الألواح الخشبية المرنة المثلثية ويمكن قصها وحفرها وتشكيلها باستخدام أدوات النجارة القياسية. يمكن تلطيخها أو تشطيبها لتتناسب مع أنماط التصميم المختلفة، وغالبًا ما يتم استخدامها مع مواد أخرى، مثل المعدن أو الزجاج، لإنشاء تصميمات فريدة ومبتكرة.

بشكل عام، تعتبر ألواح الخشب المرن المثلث مادة متعددة الاستخدامات ومبتكرة توفر العديد من المزايا للمصممين والبنائين والمستهلكين. يمكن استخدامها لإنشاء مجموعة واسعة من الأشكال المنحنية وغير المنتظمة، وهي قوية ومتينة وسهلة الاستخدام.

أحد الأمثلة على قطعة أثاث يمكن صنعها من صفائح خشبية مرنة مثلثة هو الكرسي المنحني. تسمح مرونة الألواح الخشبية بإنشاء خطوط منحنية وسلسلة، مما ينتج عنه تصميم فريد وملفت للنظر.

ويمكن صنع الكرسي عن طريق وضع طبقات من الألواح الخشبية المرنة المثلثة في نمط معين ثم ثنيها بالشكل المطلوب باستخدام الحرارة والضغط. بمجرد أن يتم تبريد الخشب وتثبيته، يمكن صنفرته وإنهائه لإنشاء سطح أملس ومتسق. يمكن بعد ذلك تزويد الكرسي بوسادة مقعد ومسند ظهر لتوفير الراحة والدعم.

صورة (٢٢): توضح أحد الأمثلة على قطعة أثاث يمكن صنعها من صفائح خشبية مرنة مثلثة هو الكرسي المنحني

وغالبًا ما تستخدم الكراسي المنحنية المصنوعة من ألواح خشبية مرنة مثلثة في مخططات التصميم الداخلي الحديثة والمعاصرة، لأنها توفر مظهرًا فريدًا ومبتكرًا يبرز من قطع الأثاث التقليدية. كما أنها تحظى بشعبية في البيئات التجارية، مثل المطاعم والمقاهي، حيث يرغب في تصميم مميز لا يُنسى.

وتعد الكراسي المنحنية المصنوعة من الألواح الخشبية المرنة المثلثة خيارًا شائعًا لمخططات التصميم الداخلي الحديثة والمعاصرة. تسمح مرونة الألواح الخشبية بإنشاء أشكال سائلة وعضوية، مما ينتج عنه تصميم فريد وملفت للنظر يبرز من قطع الأثاث التقليدية.

بالإضافة إلى مظهرها المميز، فإن الكراسي المنحنية المصنوعة من ألواح خشبية مرنة مثلثة مريحة وعملية أيضًا. يتوافق الشكل المنحني للكرسي مع المنحنى الطبيعي للجسم، مما يوفر الدعم ويقلل من نقاط الضغط. يمكن أيضًا تزويد الكرسي بوسادة مقعد ومسند ظهر لتوفير مزيد من الراحة والدعم.

غالبًا ما تستخدم الكراسي المنحنية المصنوعة من الألواح الخشبية المرنة المثلثة في مجموعة متنوعة من الإعدادات، من المنازل السكنية إلى المساحات التجارية مثل المقاهي والمطاعم والفنادق. إنها توفر تصميمًا فريدًا لا يُنسى يمكن أن يساعد في خلق جو مميز وتعزيز الجمالية العامة للمساحة.[٢٧]

يمكن استخدام ألواح الخشب المرن المثلث لإنشاء مجموعة واسعة من قطع الأثاث التي تتميز بأشكال منحنية وإنسيابية، تتضمن بعض الأمثلة ما يلي:

– المناضد: يمكن استخدام الألواح الخشبية المرنة المثلثة لإنشاء تصميمات طاولة فريدة ومبتكرة تتميز بأشكال منحنية أو غير منتظمة. يمكن أن يساعد ذلك في إنشاء نقطة محورية في الغرفة وإضافة اهتمام بصري إلى المساحة.

– المقاعد: المقعد المصنوع من صفائح خشبية مرنة مثلثة يمكن أن يوفر خيار جلوس مريح وأنيق لمجموعة متنوعة من الإعدادات. يمكن أن يساعد الشكل المنحني للمقعد في خلق جو ترحيبي وترحيبي.

– الأرفف: يمكن استخدام الألواح الخشبية المرنة المثلثة لإنشاء وحدات رفوف منحنية أو غير منتظمة توفر كلاً من التخزين والاهتمام البصري. يمكن استخدام هذه الأرفف في مجموعة متنوعة من الإعدادات، من المنازل السكنية إلى المساحات التجارية.

– مقسمات الغرفة: يمكن أن يساعد مقسم الغرفة المصنوع من ألواح خشبية مرنة مثلثة في إنشاء مناطق متميزة ومنفصلة داخل مساحة أكبر. يمكن للشكل المنحني للمقسم إضافة اهتمام بصري وإنشاء عنصر تصميم فريد.

– فن الجدران: يمكن استخدام ألواح الخشب المرنة المثلثية لإنشاء تصميمات فنية جدارية فريدة ومبتكرة تتميز بأشكال منحنية أو غير منتظمة. يمكن أن يساعد ذلك في إضافة اهتمام بصري وملمس إلى الغرفة.

يوفر الأثاث المصنوع من ألواح خشبية مرنة مثلثة مزايا عديدة مقارنة بالأثاث المصنوع من مواد تقليدية مثل الخشب الصلب أو الخشب المصمم هندسيًا. فيما يلي بعض الطرق التي يمكن من خلالها مقارنة الأثاث الخشبي المرن المثلث بالأثاث المصنوع من المواد التقليدية

ميزة أخرى لألواح الخشب المرن المثلث هي قوتها ومتانتها. نظرًا لأنها مصنوعة من طبقات متعددة من قشرة الخشب، فهي قوية ومرنة، ويمكنها تحمل قدرًا معينًا من الاهتراء والتلف دون أن تنكسر أو تكسر. كما أنها مقاومة للالتواء والانكماش، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للتطبيقات حيث يكون الاستقرار والاتساق مهميْن[٢٨].

5. الخشب السائل Liquid wood:

الخشب السائل عبارة عن مادة تُصنع من خلال الجمع بين ألياف الخشب الطبيعي، مثل نشارة الخشب أو دقيق الخشب، مع مادة رابطة البوليمر الحيوي، مثل اللجنين أو السليلوز. تتشابه المادة الناتجة في الملمس والمظهر مع الخشب التقليدي، ولكن لها بعض الخصائص الفريدة التي تجعلها خيارًا شائعًا لمجموعة متنوعة من التطبيقات.

تتمثل إحدى المزايا الرئيسية للخشب السائل في استدامته. المادة مصنوعة من موارد متجددة وقابلة للتحلل، مما يجعلها خيارًا صديقًا للبيئة لمجموعة من المنتجات. كما أنها غير سامة ولا تطلق مواد كيميائية ضارة في البيئة.

صورة (٢٣): توضح التصميمات المعاصره للتصميم الداخلي التي يمكن الوصول لها من خلال استخدام الخشب السائل ٢٩

ميزة أخرى للخشب السائل هي تنوعه. يمكن تشكيلها وتشكيلها في مجموعة متنوعة من الأشكال، ويمكن استخدامها في مجموعة من التطبيقات، من الأثاث ومواد البناء إلى قطع غيار السيارات والسلع الاستهلاكية. يمكن تلوينه أو تلوينه لتقليد مظهر الخشب التقليدي، أو يمكن تركه في حالته الطبيعية للحصول على مظهر أكثر حداثة.

كما أن الخشب السائل قوي ومتين، وله خصائص مشابهة للخشب التقليدي. إنه مقاوم للماء والعوامل البيئية الأخرى، مما يجعله خيارًا جيدًا للتطبيقات الخارجية. كما أنها خفيفة الوزن وسهلة العمل، مما يجعلها خيارًا شائعًا لصانعي الأثاث والمصممين.

صورة (٢٤): توضح تصميمات قطع الأثاث المعاصره من خلال استخدام الخشب السائل

كيف يقارن الخشب السائل بالمواد المستدامة الأخرى؟

الخشب السائل هو واحد من العديد من المواد المستدامة المتوفرة في السوق اليوم. فيما يلي بعض الطرق التي يقارن بها الخشب السائل بالمواد المستدامة الأخرى: [٣٠]

– مقارنة بالخشب التقليدي: يحتوي الخشب السائل على العديد من الخصائص المشابهة للخشب التقليدي، ولكنه مصنوع من موارد متجددة وقابل للتحلل البيولوجي، مما يجعله خيارًا أكثر استدامة. كما أنه أكثر مقاومة للماء والعوامل البيئية الأخرى من الخشب التقليدي، مما يجعله خيارًا أفضل للتطبيقات الخارجية.

– مقارنةً بالخيزران: يعتبر الخيزران مادة أخرى مستدامة شائعة تُستخدم في مجموعة واسعة من التطبيقات، من الأرضيات والأثاث إلى المنسوجات والسلع الاستهلاكية. في حين أن الخيزران هو مورد سريع النمو ومتجدد، فإنه يتطلب قدرًا كبيرًا من المعالجة لتحويله إلى مادة قابلة للاستخدام. من ناحية أخرى، فإن الخشب السائل مصنوع من ألياف الخشب الطبيعي ومواد رابطة البوليمر الحيوي، وهي عملية أقل استهلاكًا للطاقة.

– مقارنة بالبلاستيك المعاد تدويره: غالبًا ما يستخدم البلاستيك المعاد تدويره كمادة مستدامة، حيث يساعد في تقليل النفايات والتلوث. ومع ذلك، لا يزال مصنوعًا من موارد غير متجددة ويمكن أن يستغرق سنوات عديدة حتى يتحلل في البيئة. من ناحية أخرى، فإن الخشب السائل مصنوع من موارد متجددة وقابل للتحلل البيولوجي، مما يجعله خيارًا أكثر استدامة على المدى الطويل.

ما هي بعض التحديات المرتبطة باستخدام الخشب السائل؟

بينما يوفر الخشب السائل العديد من المزايا مقارنة بالخشب التقليدي والمواد الأخرى، إلا أن هناك أيضًا بعض التحديات المرتبطة باستخدام المواد. وهنا عدد قليل:

– .توافر محدود: الخشب السائل مادة جديدة نسبيًا، وقد لا تكون متوفرة على نطاق واسع مثل الخشب التقليدي أو المواد الأخرى. هذا يمكن أن يجعل من الصعب الحصول على مصدر وشراء للاستخدام في مشاريع مختلفة.

– .التكلفة: يمكن أن يكون الخشب السائل أكثر تكلفة من الخشب التقليدي أو المواد الأخرى، بسبب عملية التصنيع المتخصصة المطلوبة لإنشائه. هذا يمكن أن يجعل الأمر أكثر صعوبة بالنسبة للشركات الصغيرة أو الأفراد.

– .محدودية القوة والمتانة: في حين أن الخشب السائل قوي ومتين، فقد لا يكون قويًا أو متينًا مثل الخشب التقليدي أو المواد الأخرى على المدى الطويل. قد يكون هذا مصدر قلق للمنتجات التي ستتعرض للاستخدام الكثيف أو البلى مع مرور الوقت.

– .خيارات تصميم محدودة: بينما يمكن تشكيل الخشب السائل وتشكيله في مجموعة متنوعة من الأشكال، فإنه قد لا يكون متعدد الاستخدامات مثل المواد الأخرى عندما يتعلق الأمر بخيارات التصميم. قد يكون هذا مصدر قلق للمصممين والبناة الذين يبحثون عن مجموعة واسعة من إمكانيات التصميم.

– .تعقيد التصنيع: يمكن أن تكون عملية تصنيع الأخشاب السائلة معقدة وتستغرق وقتًا طويلاً وتتطلب معدات وخبرات متخصصة. هذا يمكن أن يجعل الأمر أكثر صعوبة بالنسبة للشركات الصغيرة أو الأفراد للعمل مع المواد. [٣١]

النتائـــج:

- يعتمد مجال التصميم الداخلي على الخامات الحديثة المستخدمة وصفاتها، فهي بمثابة الملهم للمصمم الداخلي لتقديم الحلول التصميمية المعاصرة.
- تطور تكنولوجيا صناعة الأخشاب أدي الي التنوع الكبير في أنواع الخامات الخشبيه الحديثه و في طرق الربط و التصنيع و المعالجه مما ساعد التصميم في قطع أشواط كبيره نحو المعاصره.
- أصبح من الضروري دراسة مواصفات المواد الخشبية الحديثة وطرق إنتاجها، لأن الاستخدام الغير مدروس لها سينعكس بشكل سلبي على مظهر العمل ونوعيته وكلفته.
- تم فتح آفاقا واسعه أمام المصمم الداخلي لتقديم حلول تنفيذيه عمليه من خلال طرح المنتجات الخشبيه الحديثه الفائقة الدقه و المطابقة للمواصفات العالمية المطلوبة، مما ساهم في الوصول إلي تصميمات معاصره تجمع بين الوظيفه و الشكل.
- يوجد أهمية لاستخدام المواد الخشبيه المصنعه في إبراز النواحي الجماليه و الإقتصاديه و الوظيفيه في التصميم الداخلي و تصميم الأثاث.
- إستخدام الخامات الخشبيه الحديثه يحقق التواصل بين التصميم الداخلي وقطع الأثاث و المستخدم داخل الفراغ بصورة أكبر من التصميمات الاعتيادية المجردة لكونها تمثل وسيلة إثارة للمتلقي.

ومما سبق نستنتج أن من خلال استخدام الخامات الخشبيه الحديثه سيتم التوصل إلي تصنيع منتج قائم علي الخشب يتمتع بخصائص فيزيائيه و ميكانيكيه محكومه جداً، ومن ثم الخروج بتصميم داخلي وتصميم أثاث خشبي في صورته النهائية المتكاملة المحققة للإتزان بين الوظيفة والمعاصرة..

التوصيـــــات:

- توصية المراكز و الجهات المعنية بالبحث العلمي بتشجيع الدارسين علي تطوير الخامات و التوسع في الدراسات الخاصة بالخامات المركبة
- يجب على المصمم ان يعيد تهيئه المفاهيم التقليديه لتصميم الأثاث لكى تلائم التطور السريع للتكنولوجيا, و التى أدت لظهور مفاهيم معاصره تبحث فى تلبيه إحتياجات المستخدم ومتطلباته المستقبليه وتؤثر بشكل كبير على معالجه الفراغ و طريقه تقسيمه و كذلك توزيع وحدات الأثاث.
- نوصى المصممين الداخليين على العمل معا للوصول إلى أعمال تصميميه معاصره متكامله و متوافقه وظيفياً تهدف لتحقيق راحه المستخدم بالإضافه إلى دمج التصاميم الوظيفيه و التشكيلات الفراغيه والتلاحم بين الأثاث والتصميم الداخلى .
- نوصى المعماريين و المصممين الداخليين بالتركيز على اتصال الماضي بالحاضر لتنمية الإحساس عند النشء الجديد بأن له جذور تاريخية وحضارية ولدبه قيم تراثية أصلية نعتز بها بحيث يتحرى المصمم القيم الجمالية التي وراء الدلالات من علاقات جمالية كالقيم اللونية والشكلية والخطية وغيرها، بالإضافه إلى إستخدام أحدث الخامات والإستفاده منها فى تطور أساليب التفكير لعناصر و محتويات الفراغ الداخلى.
- العمل على إنشاء مؤسسة رسمية مسئولة عن تحقيق التقارب وتضامن الفكر التصميمي للمصريين، على أن تضم تحت رعايتها أفضل الخبراء والمصممين والتقنيين المصريين وتتيح لهم تبادل المعلومات والخبرات مع نظرائهم في شتى أنحاء العالم، لتكون بمنزلة بيت خبرة لتقديم الخدمات لباقي الأفراد بصورة تتسم بالجدية وتعمل على تقارب الأفكار مع الحفاظ على الهوية المحلية والإقليمية.

نوصى الكليات المتخصصه بالأتي:-

- تنميه الأفكار الإبداعيه داخل الطالب ومساعدته على الوصول لتصاميم معاصره مبتكره تكون فى إطار و شكل مختلف و ذلك عن طريق تغيير مجرى تفكيره ليصل لمراحل الإبداع عن طريق زيادة المعرفه بالخامات الحديثه واهم الأساليب التكنولوجيه المعاصره.
- أن يعتاد الطالب علي التفكير خارج الصندوق للعملية التصميمية والتكنولوجية بحيث يحقق العلاقة المتوازنة بين الفن والتكنولوجيا والتصميم، مع مراعاة الجمع بين الهوية والمعاصرة برؤية مستقبليه.

المراجـــــع:

[1]Zhang, Chuancheng,"Physical and mechanical properties of wood-plastic laminated flooring based on high-density polyethylene and wood particles." BioResources, vol. 12, no. 1, 2017, pp. 900-912.

[2]Formaldehyde in composite wood products." United States Environmental Protection Agency, accessed July 17, 2023.

[3]Ashori, Alireza, and Mohsen Noskhebvatan. "Wood-plastic composites as promising green-composites for automotive industries!" BioResources 6, no. 4 (2011): 4273-4288.

[4]Kwon, Jinseok, "Mechanical properties and durability of wood–plastic composites reinforced with bamboo flour." BioResources, vol. 12, no. 3, 2017, pp. 5786-5798.

[5]https://www.researchgate.net/publication/277326456_Analysis_of_Usability_in_Furniture_Production_of_Wood_Plastic_Laminated_Board?enrichId=rgreq-893343e23ced60d32c6f7b490ef9d7e6.

[6]http://ar.uhxwpc.com/wpc-decking/wpc-hollow-decking/wpc-wood-plastic-composite-decking.html

[7]Zhang, Chuancheng,"Physical and mechanical properties of wood-plastic laminated flooring based on high-density polyethylene and wood particles." BioResources, vol. 12, no. 1, 2017, pp. 900-912.

[8]Kwon, Jinseok, "Mechanical properties and durability of wood–plastic composites reinforced with bamboo flour." BioResources, vol. 12, no. 3, 2017, pp. 5786-5798.

[9] https://sa.made-in-china.com/co_wfsuntop/product_1220-2440-15mm-18mm-24mm-30mm-Radiata-Pine-Finger-Jointed-Wood-Board-Rubberwood-Finger-Joint-Laminated-Board-for-Furniture_uorggyyoey.html

[10]Sutter, Thomas, "Characterization of the mechanical properties of rubberwood (Hevea brasiliensis) for furniture design." European Journal of Wood and Wood Products, vol. 77, no. 1, 2019, pp. 103-112.

[11]https://www.aurorahardwood.com/janka-hardness

[12]https://ar.cx-furniture.com/sideboard/wood-sideboard/rubber-wood-sideboard.html

[13]Rizal, Muhammad, "Physical and mechanical properties of rubberwood (Hevea brasiliensis) from different growth regions in Indonesia." Journal of Wood Science, vol. 65, no. 1, 2019, pp. 62-69.

[14] https://www.lowes.com/pd/Winsome-Wood-Fremont-3-PC-Space-Saver-Set-Walnut-Finish/1002759286

[15]Nuryawan, Arif, et al. "Physical and mechanical properties of flexible plywood from fast-growing plantations species." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 420, no. 1, 2018, p. 012022.

[16]https://s.alicdn.com/@sc04/kf/HTB1QnyZPxnaK1RjSZFtq6zC2VXa3.jpg_300x300.jpg

[17] https://sa.made-in-china.com/co_jinghaiwood/product_Flex-Bending-Birch-Plywood-for-Chair-12mm_uoishuhhoy.html

[18]Nuryawan, Arif, et al. "Physical and mechanical properties of flexible plywood from fast-growing plantations species." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 420, no. 1, 2018, p. 012022.

[19]Kollmann, Franz F., and Hermann G. Seaton. Principles of Wood Science and Technology: Solid Wood. Springer Science & Business Media, 2013.

[20]Goli, Gaurav, et al. "Bendability of thin flexible plywood: Effect of moisture content and temperature." European Journal of Wood and Wood Products, vol. 77, no. 2, 2019, pp. 345-357.

[21]https://d3uk.com/product/bendy-mdf/

[22]https://www.timberireland.ie/panel-products-cat/flexible-mdf/

[23] Bao, Jianwei, et al. "Effect of processing parameters on the mechanical properties of triangle flexible plywood." European Journal of Wood and Wood Products, vol. 77, no. 6, 2019, pp. 959-968.

[24] http://weburbanist.com/2013/05/26/woodskin-flexible-hybrid-material-makes-wood-modular/

[25] http://bridge-design-space.blogspot.com/

[26] Chen, Xing, et al. "Curved surface design and construction of furniture using triangle flexible wood sheets." Journal of Wood Science, vol. 65, no. 1, 2019, pp. 15-28.

[27] Huang, Xianjun, et al. "Bending properties and potential applications of triangle flexible plywood." BioResources, vol. 14, no. 3, 2019, pp. 6282-6295.

[28] Bao, Jianwei, et al. "Development of flexible plywood made from triangular veneer segments for furniture and interior applications." Journal of Wood Science, vol. 63, no. 5, 2017, pp. 507-514.

[29] https://3d-baza.com/parametric-liquid-wood-line-252716

[30] Simončič, Barbara, et al. "Liquid wood: a renewable and biodegradable building material." Energy and Buildings, vol. 156, 2017, pp. 127-136.

[31] Maldas, D., et al. "Liquid wood: a bio-based renewable material for wood coatings." Journal of Coatings Technology and Research, vol. 14, no. 3, 2017, pp. 613-621.