Journal of Applied Arts & Sciences
مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

دور التكنولوجيا في تطور مفهوم الأثاث المعبأ

Technology Role in Developing the Concept of Flat-pack Furniture

أماني أحمد مشهور هندي
أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والأثاث
كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط

شريف أبو السعادات
أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والأثاث
كلية الفنون التطبيقية- جامعة بنها

يسرا مصطفى الحرايرى
مدرس بقسم التصميم الداخلي والأثاث
كلية الفنون التطبيقية- جامعة دمياط

رحاب فتحى محمد سرور
باحثة ماجستير بكلية الفنون التطبيقية -جامعة دمياط
rehab.sorour3692@gmail.com

الملخص:
الأثاث المعبأ هو استجابة تصميمة تلائم متطلبات المجتمع المعاصر ونمط الحياة السريعة، لذلك تسعى الاتجاهات التصميمية العالمية الى تحقيق أكبر قيمة نفعية للأثاث المعبأ، بالإضافة الى زيادة مرونته وعمره الافتراضي عن طريق سهولة الفك والتركيب والقابلية للتعبئة والتخزين في أصغر حيز ممكن، بالإضافة الى زيادة السرعة الإنتاجية للأثاث المعبأ وإمكانية إعادة التدوير. ومن هنا تكمن مشكلة البحث في الإجابة على السؤال "كيف ساهمت التكنولوجيا الحديثة في تطوير مفهوم الأثاث المعبأ لتلبية احتياجات المستهلكين المتنوعة؟" ويهدف البحث إلى رصد وتحليل الأساليب التكنولوجية التي ساهمت في تطوير مفهوم الأثاث المعبأ، بالإضافة الى تحليل المعايير التصميمية والخامات المستخدمة وتكنولوجيا الفك والتركيب واستراتيجيات التعبئة والتغليف لبعض النماذج العالمية للأثاث المعبأ. فقد ظهرت بعض وحدات الأثاث المعبأ بتصميمات إبداعية لا تحتاج الى وصلات للتجميع التى كانت تمثل صعوبة عند بعض المستهلكين أثناء عملية التجميع، فظهرت تصميمات قائمة على فكرة القفل الذاتي (التعاشيق) كأحد الأساليب الحديثة في صناعة الأثاث المعبأ. وجاءت نتاج البحث مؤكدة على أن الأثاث المعبأ يعد من أهم البدائل للأثاث التقليدي عند المستهلك المعاصر، بسبب الجودة المحسنة والفكر التصميمي المتطور والمفاهيم التشكيلية المبتكرة، الى جانب توفير النفقات المالية وسهولة النقل والتخزين. مع ابراز دور الأثاث المعبأ في زيادة التفاعل بين المنتج التصميمي والمستهلك، وخلق أبعاد جديدة في العلاقة بينهما من خلال معرفة المستهلك بطرق الفك والتركيب وطبيعة الخامات المستخدمة.

الكلمات المفتاحية:
التكنولوجيا، الأثاث المعبأFlat Pack Furniture ، أثاث جاهز للتجميع Ready-to-assemble furniture (RTA)، الأثاث التركيبات المفككة والتجميع ال ذاتيKnock-down fittings dan Self Assembly، أطقم الأثاث ذاتى التركيب Kit furniture.

مشكلة البحث:
- تكمن مشكلة البحث في "كيفية استخدام التكنولوجيا الحديثة لتحقيق الاستفادة القصوى في صناعة الاثاث المعبأ؟".

أهداف البحث:
- رصد وتحليل الأساليب التكنولوجية التي ساهمت في تطوير مفهوم الأثاث المعبأ.

أهمية البحث:
- تستمد هذه الدراسة أهميتها من خلال .
١. تسليط الضوء على أحد أكثر أنواع الأثاث رواجاً في الأسواق العالمية.
٢. دور التكنولوجيا الحديثة في تطوير مفهوم الأثاث المعبأ.

فروض البحث:
- يفترض البحث أن..
١. الاستعانة بالتطور التكنولوجي والتقنيات الحديثة يمكننا من الحصول على مفاهيم تصميمية وتشكيلية جديدة للأثاث المعبأ.
٢. زيادة التفاعل بين المنتج التصميمي والمستهلك بخلق أبعاد جديدة في العلاقة بينهما لم تكن موجودة من قبل.

(ISSN 2537-1061)(Print)
(ISSN 2537-107X)(Online)

منهجية البحث:

- يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي للأثاث المعبأ (مفهوم –أهداف –معايير).

المقدمة:

أصبح الأثاث المعبأ أحد أسرع قطاعات الأثاث نموًا في الأسوق العالمية، فإن تطوير مفهوم الأثاث المعبأ بشكل متزايد ما هو الا انعكاس للمزايا التي يوفرها الأثاث المعبأ للمجتمع المعاصر، فانخفاض التكلفة هو أكثر المزايا جذباً بالنسبة للمستهلك والشركات المصنعة، بجانب صغر حجمه وسهولة نقله وتخزينه وتركيبه. تعد التكنولوجيا من أهم العوامل التى تؤثر بشكل كبير على صناعة الأثاث، حيث يسعى التطور التكنولوجي لتحسين المفاهيم التصميمية والتشكيلية للأثاث المعبأ، فأصبحت التصميمات أكثر تلبية لاحتياجات المستهلكين المتنوعة. بالإضافة الى تغير مفهوم البناء التقليدي للأثاث المعبأ من خلال تطور تكنولوجيا التصنيع التي تؤثر على سرعة ومرونة وجودة المنتج مع الحفاظ مبدأ البساطة والوظيفية، الى جانب تكنولوجيا التعبئة والتغليف التي تعمل على تقليل حجم العبوة ليسهل على المستهلكين حملها، بالإضافة الى استيعاب العبوة لجميع الأجزاء المكونة لقطعة الأثاث والأدوات المستخدمة في عملية التجميع.

١- الأثاث المعبأ (مفهوم –أهداف)

(١-١) مفهوم الأثاث المعبأ Flat-pack furniture:

هو أثاث قائم على مفهوم التغليف المسطح أو التعبئة المسطحة، ولديه بنية قابلة للفك والتركيب بطريقة بسيطة وسهلة، مع شكل حديث وفريد من الأثاث. تعبأ أجزاء الأثاث بشكل مسطح في صناديق من الورق المقوى والمصممة حسب شكل الأثاث وأجزاء الأثاث الموجودة، وتحتوي العبوة على كل ما يحتاجه العميل لتجميع قطعة الأثاث من أدوات بجانب كتيب صغير بإرشادات التجميع والبناء(Evelyn Nadia S, 2017) .

ويعرف بمجموعة مسميات أخرى مثل (أثاث جاهز للتجميع Ready-to-assemble furniture (RTA)، الأثاث التركيبات المفككة والتجميع ال ذاتي-Knock down fittings dan Self Assembly، أطقم الأثاث ذاتى التركيب Kit furniture).

(١-٢) مصطلح packaging :

هو مصطلح حديث ظهر في الولايات المتحدة الأمريكية وليس له أي مرادف بالنسبة لبقية اللغات وهو يجمع بين التعبئة (conditionnement)والتي تمثل أول حاوي للسلعة وبين التغليف (emballage) والذي يمثل الحاوي الخارجي للسلعة. (سرحان، ٢٠١٧)

(١-٣) أهداف التصميم:

تتمثل أهداف تصميم الأثاث المعبأ في تلبية احتياجات المستهلكين في الحصول على أثاث ذات أسعار منخفضة وأفكار تصميمية مبتكرة تتناسب مع متطلبات المجتمع المعاصر، وتقديم حلول فعالة لمشاكل صناعة الأثاث، والتي تتمثل في..

- كبر حجم وثقل وزن الأثاث التقليدي.
- صعوبة نقل الأثاث التقليدي من مكان لآخر دون تلف.
- الأثاث الهيكلي يحتاج الى مساحات كبيره للغاية لحفظه وتخزينه.
- صعوبة تصدير الأثاث الهيكلي التقليدي بالجودة المرغوب فيها.

٢- استراتيجية تصميم الأثاث المعبأ:

(٢-١) انخفاض التكلفة:

وراء القدرة التنافسية لتصميم أثاث المعبأ في الأسواق المحلية والعالمية هو السعر المنخفض، ويرجع ذلك الى..

- الاعتماد على اتجاه التصميم الذي يعكس سياسة انخفاض الأسعار والذي يحقق إنجازًا رائعا للتصميم الجيد بتكلفة منخفضة، فتلك التصميمات هي نتيجة جهود متواصلة لتصميم منتجات منخفضة التكلفة تتسم بالبساطة وسهولة الاستخدام والمتانة، وقائمة على الإبداع والتكنولوجيا والمواد وعمليات التصنيع الموفرة للتكلفة.
- تخفيف عبأ تكاليف التجميع على الشركات المصنعة مما يقلل من سعر المنتج، فعملية التجميع تتم بواسطة المستهلك.

(٢-٢) خفة الوزن:

يتميز الأثاث المعبأ باستخدام خامات خفية الوزن حتى يسهل على المستهلك حملها، فأغلب تصميمات الأثاث المعبأ قائمة على خشب MDF (لوح من الألياف متوسط الكثافة) أو الخشب الرقائقي المطلي بالميلامين (LPM) أو قشرة الخشب، والاستعانة ببعض الخامات مثل المعدن في التجميع والتركيب والكرتون في عملية التغليف.

(٢-٣) البساطة:

الأثاث المعبأ قائم على مبدأ البساطة، حيث يعتمد الأثاث المعبأ على الأشكال الهندسية البسيطة مبتعداً عن العناصر الزخرفية المعقدة، فتظهر العديد من قطع الأثاث على شكل (مربع، مستطيل ودائرة، وسداسي) (Richard P. Vlosky, 2001)

(٢-٤) سهولة الفك والتركيب:

نظرًا لأن المستهلكين سيقومون بتجميع الأثاث فلا بد من تبسيط عملية التصميم وذلك من خلال..

- أن يكون بناء الأثاث بسيطًا مقسم الى عدد صغير من الأجزاء.
- تقليل وحدات التجميع قدر المستطاع.
- استخدام وحدات تجميع ظاهرة.
- البعد عن وحدات تجميع معقدة البناء.

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

(٢-٥) سهولة النقل والتخزين:
حيث يتم تعبئة الأثاث في عبوات من الورق المقوى بمفهوم مسطح، فهذه العبوة المسطحة تُسهل عملية نقل البضائع وتخزينها.

- يسهل وضع عبوات الأثاث وتكديسها في رفوف فوق بعضها البعض في المخازن.
- تستوعب حاويات نقل الأثاث أعداد كبيره جداً من الأثاث في نفس الوقت، مما يقلل من عبء تكاليف النقل.
- يستطيع المستهلك نقل أكثر من منتج في سيارته الخاصة، لتوفير تكاليف النقل.
- الأثاث المعبأ هو الحل الأمثل لمواجه مأساة التنقل والترحال فأصبحت عملية النقل من خلاله أكثر إثارة وأقل ازعاج.

(٢-٦) تقليل الهدر والقيمة الاستهلاكية للأثاث.
ويرجع ذلك الى زيادة العمر الافتراضي الأثاث المعبأ نتيجة لقابليته للفك واصلاح التالف ثم التجميع مره تانية. فعند حدوث تلف في أي جزء من أجزاء قطعة الأثاث نقوم باستبداله بجزء آخر بكل سهوله بدلا من التخلص من قطعة الأثاث بالكامل.

(٢-٧) المرونة الوظيفية.
يتميز أثاث المعبأ بتصميمات مرنة تسمح بتكوين قطع متعددة من التكوينات الأساسية والدمج بين الوظائف وتوفيرها في قطعة أثاث واحدة.
على سبيل المثال، يتيح تصميم أثاث المعبأ المرن تحويل خزانة كتب بسيطة إلى خزانة مغلقة تماما أو نصف مغلقة ،عن طريق إضافة الضُلف والأرفف أو فكهم (Richard P. Vlosky, 2001) . كما هو موضح في الصور (1)

صور(١) المرونة الوظيفية للأثاث المعبأ بتحويل خزانة كتب بسيطة الى خزانة نصف مغلقة أو خزانة مغلقة. (IKEA، ١٩٩٩-٢٠٢١)

١- تكنولوجيا المستخدمة في الأثاث المعبأ:

مخطط (١) التكنولوجيا المستخدمة في الأثاث المعبأ.

(ISSN 2537-1061)(Print)
(ISSN 2537-107X)(Online)

٣-١ تكنولوجيا تصميم الأثاث المعبأ:-

- ساهم التطور التكنولوجي في تحول عملية الإنتاج من الاعتماد على البرمجة المباشرة لآلات (NC) إلى برامج التصنيع بمساعدة الكمبيوتر (CAM) لبرمجة آلات CNC. مقترنًا بهذا الاتجاه انتقل المصممون تدريجيًا من الاعتماد على لوحة الرسم إلى برنامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD)، لتصميم العناصر المصنعة والتي تتيح إخراجًا رقميًا للتصميم ليتم استخدامه بواسطة برنامج CAM، حيث أصبح كل من CAD والتصنيع بمساعدة الكمبيوتر (CAM) مترابطين مع تطور التقنيات على مدار العقود العديدة الماضية .
- يوجد العديد من برامج التصميم الرقمية لرسم التصميم هندسياً (CAD، Illustrator، Rhino ، Corel Draw، Sketchup Pro..الخ)، وبعد ذلك يتم ترجمة التصميم وتحويلة الى تعليمات بواسطة (ArtCAM، MasterCam، PowerSHAPE ، PowerMill.. الخ)، ليتم معالجتها بواسطة البرامج المحركة CNC (Mach، Turbotek، Fanuc ، .. Nc-Studioالخ).

مخطط (٢) أنواع البرامج التكنولوجية المستخدمة في تصميم الأثاث المعبأ.

- بينما تشير أداة الهندسة بمساعدة الكمبيوتر (CAE) إلى استخدام برنامج معين لمحاكاة الظروف المختلفة لتصميم منتج أو هيكل وتساعد في تحليل وتحسين التصميمات التي تم إنشاؤها في برنامج CAD، فإن برنامج CAM يترجم تصميمات CAD إلى تعليمات لـ الآلات، مما يعود بالفائدة على زيادة الإنتاجية وتحسين عمليات الإنتاج. استفادت صناعة الأثاث المعبأ في العقد الماضي من الثورة الصناعية، والتي تسمى الثورة الصناعية الرابعة industry 4.0 في تلبية احتياجات المستهلكين المتنوعة. (Gun Soo Kim، ٢٠١٤)
- الثورة الصناعة الرابعة the Fourth Industrial Revolution: هي مفهوم يحتضن التقنيات الرقمية القادرة على إنشاء تدفقات اتصال بين أنظمة التصنيع الافتراضية والمادية على مستوى العالم مع بعضها البعض بطريقة مرنة، وتتمثل الفائدة الرئيسية في سهولة مراقبة أنشطة تشغيل الآلات والمواد والعاملين وحتى المنتجات نفسها، بالإضافة الى جمع البيانات وتحليلها واستخدامها في صنع القرار في الوقت الفعلي، مما يوفر إمكانية التخصيص المطلق للمنتجات وإنشاء نماذج تشغيل جديدة. (Schwab, 2016)

٣-٢) تكنولوجيا تصنيع الأثاث المعبأ:

تنقسم عملية تصنيع الأثاث المعبأ إلى جزأين متميزين حسب التصميم: (M.Doiro, 2017)

- أولاً: اختيار الخامات المستخدمة، واختبار مدى تحملها بواسطة برامج التحليل الإنشائي.
- ثانياً: عملية تصنيع للمواد الخام بواسطة ماكينات CNC.

(٣-٢-١) الخامات:

- يعتمد الأثاث المعبأ بشكل كبير على الأخشاب المصنعة مثل (ألواح الكونتر والحبيبى وألواح الأخشاب متوسطة الكثافة MDF)، وبشكل أساسي على (MDF) والذي يتميز بانخفاض السعر، خفة الوزن، يتميز بثبات الأبعاد فهو قليل التمدد مقارناً بالأخشاب الطبيعية، وهناك أنواع منه مقاوم للرطوبة، قابل للتشكيل، يقبل الطلاء.
- استخدام بعض أنواع اللدائن في الأثاث المعبأ، حيث تتميز بخفة الوزن، انخفاض السعر، مقاومة التآكل والخدش والرطوبة، سهولة التشكيل، قلة الفاقد عن طريق إعادة التدوير Recycling.
- ساعد التطور التكنولوجي بالاستعانة بخامات لم تكن مستغلة بشكل فعال في مجال الأثاث المعبأ (كالمعادن والبامبو، والبلاستيك والكرتون).

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

b a

صورة(٢) شكل مقعد Eiffel Indoor/Outdoor Stool المصنوع من الألمونيوم المطلي بالكروم (a) شكل الكرسى MECEDOR مجمع (b) شكل الكرسى MECEDOR معبأة في علبة مسطحة .(Eiffel Indoor/Outdoor Stool, 2008-2021)

على سبيل المثال مقعد Eiffel Indoor/Outdoor Stool:

- بلد التصميم: أسبانيا
- المواد: الألومنيوم المطلي بالكروم،
- مصنوع من الألومنيوم لذا يمكن استخدامه في الداخل والخارج.
- يزن ٤.٤ أرطال فقط لذلك يسهل نقله
- الأبعاد: 38 سم× ارتفاع ٤٥سم.(Eiffel Indoor/Outdoor Stool, 2008-2021)

صور (٣) توضح شكل كرسي Ikea Jasso chair المصنوع من الخيزران بعد تجميعه. (ELIAS، ٢٠١٧)

كرسى Ikea Jasso chair من مجموعة Bamboo flat-pack furniture for JASSA:

- هذ الكرسى من مجموعة JASSA التي أصدرتها شركة أيكيا حيث قامت بإنشاء أثاث من البامبو والروطان والخيزران.
- من الصعب صنع الأثاث ذو العبوات المسطحة من الخيزران والقش نظرًا لخصائص المواد الخام، فالقطع مستديرة وتختلف في السماكة.
- يتكون الكرسى من قماش أسود، إطار من الخيزران.
- الأبعاد :العرض ٦٥ سم، العمق ٧٠ سم ،الارتفاع ٦٧ سم. (ELIAS, 9 Ikea Chairs You'd Swear Were Designer, 2017)

▪ تسعى الاتجاهات الحديثة للأثاث المعبأ الى استخدام الخامات الصديقة للبيئة والخامات المعاد تدويرها، فتعتبر الخامات المعاد تدويرها من أهم الخامات المستدامة، فهي تنتج من إعادة التدوير كما يسهل التخلص منها بعد انتهاء عمرها الافتراضي بإعادة تدويرها مرة اخري.

مثال (١) مجموعة أثاث Luken's Mecedora المعبأ المصنوع من الزجاجات البلاستيكية المعاد تدويرها في المكسيك.

●تنتج شركة الهندسة المعمارية المكسيكية Paola Calzada Arquitectos خطها من الأثاث المعبأ باستخدام الزجاجات البلاستيكية المعاد تدويرها بنسبة

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

١٠٠ % والتي يتم صهرها في ألواح بسماكة ١٢ مم من مادة valchromat وهي مادة MDF ملونة مصنوعة من الخشب المقطوع من غابات معتمدة بشكل مستدام في البرتغال.

- قطع الأثاث جميعها مقاوم لأشعة الشمس والماء والاستخدام الكثيف وبالتالي فهو قوي بما يكفي لاستخدامها في الداخل والخارج.
- تُقطع الألواح valchromat بماكينة CNC، تكون النتيجة قطعًا مسطحة يتم تجميعها ببساطة العميل في المنزل، يتم تركيب أجزاء قطع الأثاث معاً بواسطة التعاشيق فقط.
- يشمل خط الأثاث المصنوع في المكسيك تحت اسم العلامة التجارية Luken سلسلة من الطاولات الجانبية بالإضافة إلى الكراسي والطاولات للأطفال .(Morris، ٢٠١٨) أحد نماذج مجموعة أثاث Luken's Mecedora، كرسي هزاز MECEDOR:

c b a

صورة (٤) شكل كرسي MECEDOR المصنوع من ٥٠٠زجاجة من البلاستيك المعاد تدويره.
(a)شكل الزجاجات البلاستيكية قبل التدوير (b) شكل الكرسي MECEDOR مجمع (c) الكرسى MECEDOR مفكك معبأ في عبوة مسطحة . (luken, 2018)

- نسخة بلاستيكية مصنوعة من ٥٠٠ زجاجة معاد تدويرها
- أبعاد الكرسى ٥٢ × ٤٢ × ٧٠ سم
- مصمم للأطفال حتى سن ٦ سنوات أو ٢٥ كجم - ٥٥ رطلاً
- وزن المنتج التقريبي: ٨ كجم
- أبعاد العبوة ٨٧× ٧١× ٥ سم يتم تسليمها مفككة وسهلة التجميع.
- تجمع القطعة في ٥ خطوات فقط

مثال آخر (٢) على الخامات الصديقة للبيئة المستخدمة في صناعة الأثاث المعبأ، مقعد sit'abit cork stool:

c b a

صورة (٥) شكل مقعد sit'abit cork stool المصنوع من الفلين الصديق للبيئة.(a) سهولة تجميع كرسيsit'abit cork stool بواسطة الأطفال (b) شكل كرسي sit'abit cork stool مجمع (c) شكل كرسي sit'abit cork stool معبأ .(neira, 2015)

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

- تصميم Paulo costa لشركة PLY & co.
- الوزن: ٢.٧ كجم (تشمل العبوة القابلة لإعادة الاستخدام)
- الارتفاع: ٢٦٠ × ٢٦٠ × الارتفاع ٣٥٠ ملم
- يتكون الكرسى من ثلاثة أجزاء فقط تتميز بهيكل ناعم.
- تسعى الشركة المصنعة لمزج التصميم مع الوعي البيئي فالمقعد مصنوعة بالكامل من تكتل من الفلين cork البرتغالي عالي الكثافة الصديقة للبيئة.
- تم وضع مقبض على إحدى أرجلها، مما يسهل نقلها أو تخزينها بعيدًا في عبواتها القابلة لإعادة الاستخدام.

نظرًا لسهولة تجميعه، يهدف المقعد إلى تعزيز فهم الأطفال للبناء البسيط، من خلال السماح لهم بأن يكونوا هم من يجمعونه معًا.(neira, 2015)

(٣-٢-١-١) برامج التحليل الإنشائي structural analysis software:

الخامة المستخدمة هي محور رئيسي في مدى تحمل قطعة الأثاث للأحمال الواقعة عليها تبعا لاختلاف نوع القطعة والغرض الوظيفي منها، حيث ساهمت التكنولوجيا المتطورة في حدوث التحام بين أنظمة التصميم الرقمية والتحليل الإنشائي لقطع الأثاث، فلم تعد هناك الحاجة لعمل نموذج مادي واختباره.
تستخدم برامج التحليل الإنشائي بواسطة الكمبيوتر في تحليل انتشار القوى والإجهادات الداخلة على القطع المكونة الأثاث، والذي يسمح باستخدام الأمثل للخامة، بالإضافة الى تحديد أبعاد العناصر والتعاشيق لتوفير القدر الكاف من القوة والحد الأدنى من الخامة المستخدمة دون التعرض لأي مشكلات خلال عملية التشغيل. (مشهور و زغلول، ٢٠١٧)

(٣-٢-٢) ماكينات التصنيع:

يستخدم التصنيع الرقمي على نطاق واسع في صناعة الأثاث المعبأ، فتحولت صناعة الأثاث بشكل تدريجي من صناعة تعتمد على المصانع التقليدية إلى صناعة تعتمد على المصانع الذكية، لم يعد نموذج الإنتاج السابق قادرًا على الاستجابة للتغيرات السريعة في سوق صناعي معولم، يحتاج تصنيع الأثاث المعبأ إلى تغيير طريقة عمل خطوط الإنتاج التقليدية لاحتضان تكاليف العمالة وكفاءة الإنتاج وتحقيق إجراءات التصنيع
الأكثر مرونة وكفاءة، فتُستخدم آلات CNC في القطع والحفر والتشكيل والعمليات الأخرى للمواد الخشبية مثل (الخشب المضغوط والألواح الليفية والخشب الصلب) وبعض المواد الأخرى مثل الألواح المعدنية.

(٣-٢-٢-١) ما هو CNC (التحكم العددي المحوسب)؟

إنه جهاز تحكم قائم على الكمبيوتر يتمحور حول معالج دقيق ويشير إلى NC (التحكم العددي) مع كمبيوتر صغير مدمج، ويمكن الحصول على منتج نهائي من خلال عملية تحويل بسيطة من التصميم إلى المعالجة. يتيح استخدام CNC في صناعة تصميم الأثاث المعبأ التعبير عن صور مختلفة خالية من القيود الوظيفية والتقنية. بالإضافة إلى ذلك، فهي تتمتع بالعديد من المزايا مثل تحسين الإنتاجية وتقليل وقت العمل وتبسيط عملية التصميم. (Gun Soo Kim, 2014)

(٣-٢-٢-٢) مميزات أنظمة: CNC

- يمكن استخدام آلات CNC بشكل مستمر وتحتاج فقط إلى إيقاف تشغيلها للصيانة العرضية.
- تتطلب هذه الآلات أشخاصًا أقل مهارة للعمل على عكس المخارط اليدوية / آلات الطحن وما إلى ذلك.
- يمكن تحديث آلات CNC من خلال تحسين البرامج المستخدمة لقيادة الآلات.
- يمكن إجراء التدريب على استخدام آلات CNC من خلال استخدام "البرامج الافتراضية".
- يمكن محاكاة عملية التصنيع افتراضيًا ولا حاجة لعمل نموذج أولي أو نموذج، وهذا يوفر الوقت والمال.
- بمجرد برمجتها، يمكن ترك هذه الآلات ولا تتطلب أي تدخل بشري، باستثناء أعمال التحميل والتفريغ.
- يمكن لهذه الآلات تصنيع عدة مكونات بالدقة المطلوبة دون أي تعب كما في حالة الآلات التي يتم تشغيلها يدويًا.
- يعتبر التوفير في الوقت الذي يمكن تحقيقه باستخدام آلات CNC أمرًا مهمًا للغاية

مثال (١) خط انتاج الأثاث CUT Furniture:
للمصممة Mariana Costa e Silva، تم الإعلان عن العلامة التجارية في معرض Interior Lifestyle Tokyo في يونيو ٢٠١١. حيث يتم انتاج الأثاث بكميات كبيرة ذات دقة عالية وبتكاليف انتاج منخفضة بالإضافة الى الاستخدم الأمثل للخامات عن طريق تقليل هدر المواد (الفاقد). ويتم ذلك بواسطة ماكينات CNC وتقنية القطع

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

بالليزر بالإضافة الى برامج الهندسة الرقمية المتطورة. كما هو موضح في الصور (٦)

- إنه خط من الأثاث المعبأ المعاصر قائم على شعار (تقليل المواد والعمالة والأدوات والمساحة).
- قطع الأثاث مصنوع من Valchromat، وهو لوح ألياف خشبي ملون عضويًا يتم حصاده من الغابات البرتغالية، في مادة صديقة للبيئة مقاومة للماء وغير سامة.
- تم تصميم كل قطعة بحيث لا تحتوي على تركيبات أو وحدات تجميع، بالإضافة الى عدد قليل من الأجزاء التي تتناسب مع هيكل مستقر.
- خط الأثاث قائم على فكرة الإنتاج الكمي، في بضع دقائق فقط يتم انتاج العشرات من قطع الأثاث، بواسطة ماكينة CNC.
- يتضمن خط الإنتاج خمسة أنواع من قطع الأثاث (كرسي بلا ظهر او زارعين _كرسي بظهر – كرسي بظهر وبزراعين – طاولة جانبية – طاولة وسط)، كما هو موضح في الصورة (٧).

a b c

- صور (٧) توضح شكل مقعد تم إنتاجه بواسطة ماكينة CNC وقابل للتعبئة بشكل مسطح، ضمن خط انتاج الأثاث **CUT Furniture. (a) شكل الكرسى بعد تجميعه (b) شكل الكرسى مفكك (C) شكل الكرسى معبأ في عبوة مسطحة. (Nội thất cắt từ một tấm gỗ، 2012)**

تكنولوجيا الفك والتركيب.

تستخدم وحدات التجميع في الأثاث لربط جزء معين بآخر لبناء هيكل متماسك، فهي تحدد مدى تماسك وقوة بناء المنتج، فالأثاث المعبأ قائم على نظام التجميع المؤقت، حيث يسهل فك وتركيب قطعة الأثاث دون إحداث خلل بسلامة العناصر المكونة لهيكل الأثاث، وينقسم نظام التجميع المؤقت الى:

(٣-٣-١) نظام تجميع منفصل separate interlocking system:

هو نظام قائم على وحدات التجميع المعروفة باسم Knock Down (KD) Fittings، وغالباً تصنع من البلاستيك (اللدائن) أو المعدن ذات الية تجميع قائمة على مبدأ الفك والتركيب، فيمكن من خلال تلك الوحدات جمع لأكثر من خامة في نقطة اتصال واحدة، بالإضافة الى أنها تستخدم في بناء الأثاث الهيكلي أو الأثاث القائم على الألواح المسطحة أو على النوعين. هناك العديد من وحدات التجميع (KD) Fittings، لذا لا بد من ضرورة تحديد الشكل الإنشائي لقطعة الأثاث والخامات المستخدمة والغرض الوظيفي لوحدة التجميع حتى يتم اختيار وسيلة التجميع المناسبة (Marwan Noer, 2019).

- مؤخرا أصبت الشركات المصنعة للأثاث المعبأ تسعى لتقليل عدد وحدات التجميع، بالإضافة الى البعد عن وحدات التجميع المعتادة، ظهر العديد من وحدات التجميع الفريدة والمبتكرة من قبل الشركات المصنعه، بغرض التنافس على جذب المستهلك.

<u>على سبيل المثال مقعد Flat packed yodessa stool:</u>

(LOPER & Loper, 2012).

- بالليزر لتقليل هدر المواد . (Nội thất cắt từ một tấm gỗ، ٢٠١٢)

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

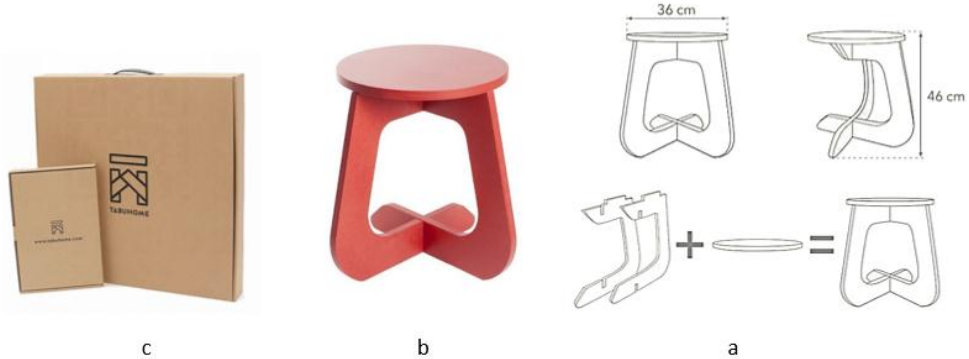
صورة (٨) طريقة تجميع مقعد Flat packed yodessa stool بواسطة مقبض سباكة. (a) شكل مقعد yodessa stool مفكك (b) شكل مقعد yodessa stool مجمع (c) طريقه تجميع مقعد yodessa stoolبواسطة مقبض السباكة. (flat packed yodessa stool، ٢٠١٤)

- تصميم الكراسي بواسطةtizumuka ، حيث ينصب اهتمامهم بتطوير أساليب البناء، والتي تظهر من خلال "كرسي yodessa" وهدفه المتمثل في تكسير قواعد البناء التقليدية للأثاث المعبأ.
- يُلخص "كرسي yodessa" مبدأ البساطة من حيث الجماليات والبناء من خلال كونه مكونًا من ثلاثة مكونات.
- يعبأ الأثاث بشكل مسطح في عبوة بمقاس ٦٨٠ × ٤٠٠ × ٥٠ مم.
- لا يتطلب أي أدوات ليتم تجميع الكرسى وتفكيكه، حيث يتم ادخال الساقين في المكان المخصص لهم في المقعد، ثم يتم التثبيت بواسطة مقبض صمام على شكل مقبض صمام السباكة في ثوانٍ معدودة.
- الكرسي حاصل على جائزة ريد دوت للمفاهيم the red dot concepts لعام ٢٠١٤ وله شهرة مشرفة في فئة الأثاث. (flat packed yodessa stool , 2014)

(٣-٣-٢) نظام تجميع مستدام ذاتي self-sustained interlocking system:

هو نظام قائم على تعديل شكل المادة الخشبية المعنية دون الحاجة إلى استخدام العناصر الخارجية مثل البراغي والمسامير. لم يصبح نظام التجميع الذاتي (التعاشيق) مُستغل بشكل كافي إلا بتطور ماكينة CNCوتقنية القطع بالليزر والتي أدت لاحقًا مع تطوير برامج الهندسة الرقمية إلى تسهيل عمل نظام التجميع الذاتي (التعاشيق) وتطويره، ساهم هذا النظام بشكل كبير في تطوير المفهوم التقليدي للأثاث المعبأ القائم على البراغي والصواميل التي كانت تمثل مصدر قلق عند بعض المستخدمين، فالاتجاه الحديث للأثاث المعبأ يسعى الى تقديم تصميمات تجعل عملية التجميع بديهية وممتعة بالنسبة للمستخدم. (Marwan Noer, 2019)

وعلى سبيل المثال مقعد TABU Color Red:



صور (٩) مقعد TABU Color Redبنظام التجميع الذاتي. (a) شكل يوضح طريقة تجميع مقعد TABU Color Red(b) شكل مقعد TABU Color Redمجمع (c) شكل عبوة مقعد TABU Color Red (TABU Color red, n.d.).

(ISSN 2537-1061)(Print)

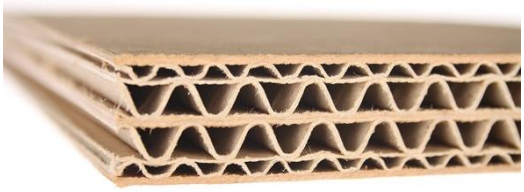
(ISSN 2537-107X)(Online)

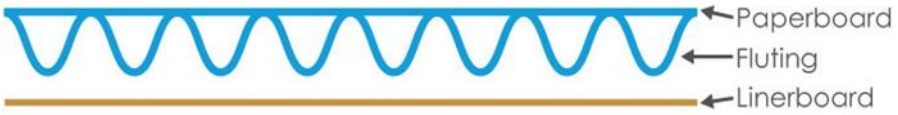
- للمصمم: A. Valladares
- يتكون من ثلاث أجزاء فقط
- طوله 46cm، عرضه ٣٦cm.
- مصنوع من ألياف الخشب الملون بأصباغ عضوية Valchromat® ويتم تسليمه بتشطيب شمعي.
- إنه تصميم للأماكن الصغيرة يمكنك استخدامه كمقعد أو طاولة جانبية.
- لونه مقاوم لأشعة الشمس والضوء الصناعي وللخدش
- يمكن تركيبه بسهولة ويمكن حمله واستخدامه في أي مكان، حيث يمكن تفكيكه بسرعة في حقيبته الخاصة أو صندوق التعبئة الأصلي لسهولة التخزين.(TABU Color red, n.d.)

(٣-٤) تكنولوجيا التعبئة والتغليف:

تعد عملية التعبئة والتغليف من أهم الجوانب الأساسية التي تمكن المنتج من جذب المستهلك، والتأثر بشكل مباشر على مدى ادراكه للمنتج. فالعبوة هي أحد الأبعاد الأساسية المكونة لمفهوم المنتج، فلا بد أن تتوفر فيها جميع المتطلبات الوظيفية والجمالية، ويتم اختيار نوع العبوة والشكل الخارجي لها الذي يتوافق مع شكل المنتج والمعلومات المدرجة، والتركيز على وحماية المنتج.

(٣-٤-١) مادة التغليف:





شكل (١١) يوضح مكونات اللوح الليفي المموج .(What is Corrugated Fiberboard?, 2021)

فيما يلي بعض هياكل Fluting شائعة الاستخدام:

- وجه واحد:**Single Face**
يتم لصق ورقة واحدة من اللوح المسطح على قطعة واحدة من الورق المقوى المموج.
- جدار واحد**Single Wall**:
يتم لصق قطعة واحدة من الورق المقوى المموج بين ورقتين من اللوح المبطن المسطح.
- جدار مزدوج**Double Wall**:
ثلاث صفائح من اللوح المسطح مع قطعتين من الورق المقوى المموج تم لصقهما بينهما.
- الجدار الثلاثي **Triple Wall**:
أربع أوراق من اللوح المسطح مع ثلاث قطع من الورق المقوى المموج تم لصقهما بينهما. (What is Corrugated?, 2021)

اللوح الليفي المموج Corrugated Cardboard:

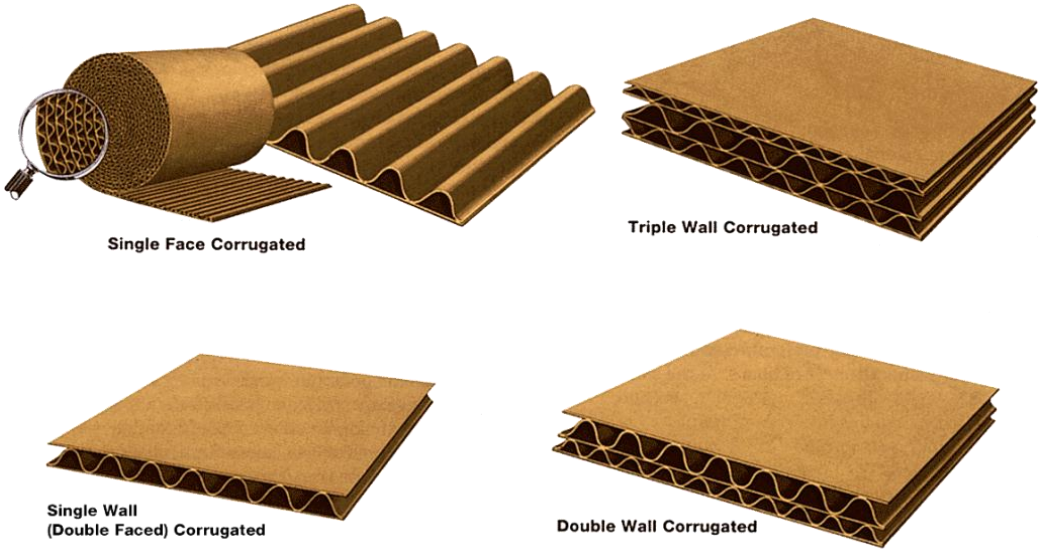
- الذي يشار إليه عادةً باسم "المموج"، بحكم تعريفه هو مادة تعبئة تتكون من لصق لوح مموج مخدد، أو "الوسيط"، على ورقة أو اثنتين من اللوح المسطح.
- غالبًا ما يُطلق على اللوح الليفي المموج اسم "الورق المقوى"، على الرغم من أن مصطلح الورق المقوى هو مصطلح أوسع يشير إلى أي ورق مقوى ثقيل، حتى لو لم يكن مموجًا.
- من أجل فهم فوائد اللوح الليفي المموج وكذلك الخيارات المختلفة التي يمكن أن يقدمها المموج عند التغليف لا بد من معرفة مكوناته.

(٣-٤-١-١) مكونات اللوح الليفي المموج:

- Fluting :تم استلهامه من المنحنيات المعماري التي تساعد على الامتداد لمساحة معينة مع الاحتفاظ بقوتها، وتم استخدم هذا المبدأ في صناعة الألواح الليفية المموجة لمقاومة الانحناء والضغط من جميع الاتجاهات.
- يتم لصق Fluting على الورق المقوى لزيادة قوة ومتانة المادة، تتكون الألواح الليفية المموجة من بطانة داخلية وبطانة خارجية والوسيط . (What is Corrugated Fiberboard?, 2021)
- Linerboard هو مادة مسطحة ، عادة توضع على الأسطح الخارجية للوح الليفي ولكن أيضًا في الداخل لبعض الهياكل.

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

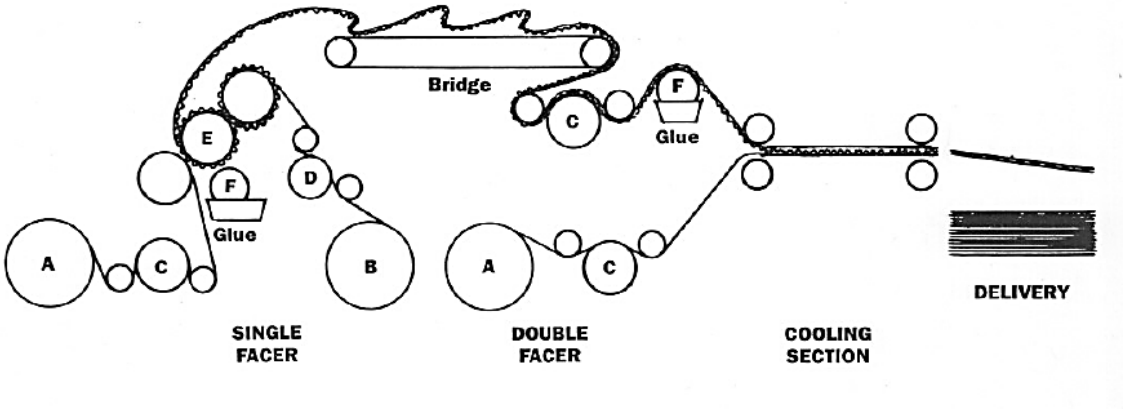


صور(١٢) بعض هياكل Fluting شائعة الاستخدام (وجه واحد Single Face ، **جدار واحد**Single Wall، **جدار مزدوج**Double Wall، **الجدار الثلاثي**Triple Wall**) (Cardboard Box, n.d.).**

(٣-٤-١-٢) تصنيع العبوات المموجة:

يتم تصنيع معظم العبوات المموجة على ماكينات Flexo-Folder-Gluer (FFG) التي تجمع بين الطباعة والقطع الخشن والطي واللصق. يمكن أيضًا إجراء هذه العمليات على أجهزة منفصلة.

- تبدأ العملية بصنع لوح مموج، وهي سلسلة طويلة من الآلات المرتبطة التي قد تكون في حجم ملعب كرة قدم. القطعة النهائية من اللوح المموج أحادي الجدار عبارة عن طبقة مموجة مفرده محصورة بين بطانتين.
- يتم تشكيل الوسيط المموج بواسطة لفات التمويج مسبقاً، بعد ذلك يتم لصق لوح البطانة المسطح الذى تم تسخينه مسبقا على وجه الورق المموج ونقلة الى ماكينة التسطيح المزدوجة لتركيب البطانة على الجانب الاخر ، ثم يتم تجفيف المجموعة فوق ألواح ساخنة ،وتشغيلها من خلال لفات الضغط لتحقيق الاستقرار ، بمجرد مرور الوسيط عبر قسم التبريد يتم قطعه وتشكيله الى الحجم المطلوب .كما هو موضح في المخطط (٣) (LaszloRoth, 1991,Trade Paperback)

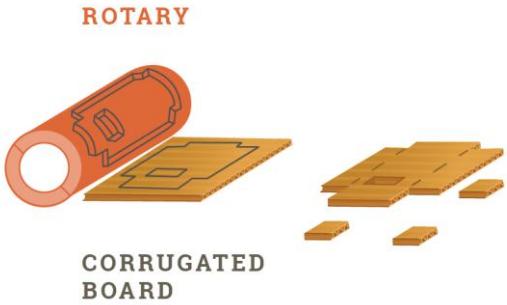


مخطط (٣) مراحل تصنيع اللوح الليفي مموج على ماكينات Flexo-Folder-Gluer (FFG).
(a) بطانة مسطحة Linerboard، (b) وسط مموج Corrugated medium، (c) سخانات preheaters، (d) مكيف preconditioner، (e)لفات مموجة Corrugating rolls،(f)الغراء glue. (LaszloRoth, 1991,Trade Paperback)

- يتم تحضير قوالب وأنماط الطباعة على صفائح كبيرة مرنة، يتم تحميلها على بكرات ويتم امرار اللوح الليفي المموج من خلالها فيتم تشكيله بواسطة القوالب التي تقوم بالقطع اللوح والطباعة عليه في نفس الوقت. ثم يُشحن الصندوق مسطحًا إلى عامل التعبئة الذي يقوم بإعداد الصندوق، وتعبئة المنتج، وإغلاقه للشحن.

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)



صوره(١٣) توضح شكل قوالب الطباعة المحملة على بكرات لقطع الألواح الليفية المموجة وطباعتها وطيها. (technical information, 1952 - 2021)

(٣-٤-١) مفهوم العبوة المسطحة:

هي عبارة عن عبوة من الورق المقوى بمفهوم مسطح، حيث يتم وضع فيها أجزاء الأثاث المسطحة والمفككة في أماكن مخصصة لها في طبقات مبطنة فوق بعضهما البعض، بالإضافة كتيب صغير يحتوي الارشادات الازمة لتجميع قطعة الأثاث(Erwin Agustiano, 2018) . ولا بد بأن نأخذ في الاعتبار أن..

- العبوة تقوم بحماية المنتج من التلف ومن التشويه أو التعرض للإصابة خلال النقل والتخزين، وهذا يتطلب أن يتم اختيار الغلاف الملائم من حيث درجة الحرارة ودرجة الرطوبة والتهوية والضغط والشحن وغيرها.
- شكل وتصميم العبوة ولونه له دور مهم في الترويج عن المنتج، فتعد العبوة أداة تسويقية ووسيلة لعرض المنتج
- ويجب التأكد على ملائمة العبوة والشكل الخارجي لها لذوق وثقافة المستهلك.(Manuel Seidel)

(٣-٤-٢) المعايير التصميمية لعبوة الأثاث المعبأ:

- **خفة الوزن:**
تصنع العبوات الأثاث المعبأ من الورق المقوى خفيف الوزن حتى يسهل حملها.
- **صغيرة الحجم:**
لا بد بأن تضم العبوة جميع أجزاء الأثاث بالإضافة الى وحدات التجميع في أصغر حيز ممكن، فمن الممكن وضع أجزاء الأثاث في طوابق مبطنة فوق بعضهما البعض لتصغير حجم العبوة.

صورة (١٤) طريقة تعبئة أجزاء الأثاث في طبقات فوق بعضها البعض. (Mouradian، ٢٠١٧)

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

- **قلة التكلفة:**
تعد خامة الكرتون أو الورق المقوى من الخامات قليلة التكلفة والصديقة للبيئة فهي سهل التخلص منها بإعادة تدويها واستخدامها مرة أخرى على عكس الحاويات البلاستيكية
- **حماية مواد التغليف للمنتج.**
التأكد من كفاية التغطية مبطنة للمنتج، خاصة على طول الحواف وحول الزوايا وفوق أسطح وحدة الأثاث، واختبارها جيدا للتأكد من مدى كفاءتها في تحمل الصدمات والضغط.
- **تخصيص أماكن لكل جزء من أجزاء قطعة الأثاث:**
يمكن أن يحدث الخدش وكذلك التركيبات السائبة، مسامير أو مقابض أو مكونات أخرى، والتي يُسمح لها بالتحرك داخل العبوة أثناء النقل والمناولة

صورة(١٥) طريقة عمل أماكن مخصصة في العبوة لكل جزء من أجزاء قطعة الأثاث (Williamson, 2019).

٣- كُتيب إرشادات:
هو عبارة عن كتيب صغير يحتوي على كل المعلومات الخاصة بقطعة الأثاث (اسم الشركة المصنعة –اسم المنتج – أبعاده-الأدوات المستخدمة –الخامات المستخدمة- وظيفة المنتج –وطريقة استخدامه) وبالإضافة الى شرح عملية التجميع بطريقة مفصلة باستخدام الرسوم التوضيحية، فهي لغة عالمية متخصصة في تعزيز المفاهيم وتوضيحها بشكل مُبسط.

<u>شرح محتويات كُتيب الارشادات:</u>

لا بد من مراجع التعليمات من البداية إلى النهاية قبل البدء.

- لا بد بان يتضمن كُتيب الارشادات على اسم المنتج واسم الشركة المصنعة.
- تعليمات خاصة بطريقة التعامل مع المنتج، بالإضافة الى بعض المحاذير لتجنب كسر أو تشوه قطعة الأثاث.
- صور تفصيلية بشكل وعدد الأدوات التجميع والآلات المستخدمة.
- صور توضح خطوات تجميع المنتج.
- صورة توضحيه للمنتج بعد التجميع.

٥- نتائج البحث:

- جاءت نتائج البحث مؤكدة على أن الأثاث المعبأ من أسرع قطاعات الأثاث نموا وانتشارا في الأسواق العالمية، فمن المتوقع حدوث نقلة ثورية للأثاث المعبأ ويصبح بديل فعلى للأثاث التقليدي في المستقبل، وبالتالي زيادة عدد الشركات المصنعة واتجاه أصحاب المشروعات المتوسطة والصغيرة لانتاج هذا النوع من الأثاث، مما يؤدى الى حدوث تنافس فعلى نحو تحسين الجودة ورفع الكفاءة الوظيفية للمنتج.
- استطاع مفهوم العبوة المسطحة أن يجيب على العديد من المشكلات المتعلقة بسهولة حمل ونقل وتخزين الأثاث، بالإضافة الى تحقيق تواصل إيجابي بين المنتج والمستهلك من خلال معرفة المستهلك بطرق الفك والتركيب وطبيعة الخامات المستخدمة.
- نتيجة لتطور تقنيات التصميم الرقمية التى يتم من خلالها عمليات تصميم وتشكيل الأثاث، اتجهت التكوينات نحو التنوع والاختلاف، وبالتالي تغيرت معايير التشكيل والمعايير الجمالية للأثاث المعبأ.
- أصبحت التكنولوجيا الحديثة قادرة على احداث نهجاً مبتكرا لانتاج الأثاث المعبأ، كما ساهمت طرق التصنيع الرقمية في جعل عمليات التصنيع أكثر دقيقة وتنفيذ الشكل مهما بلغت درجة تعقيده، مما نتج عنه تغير كبير في شكل الأثاث المعبأ وخصائصه ووظائفه.

٦- توصيات البحث:

- يجب على الباحثين في مجال الأثاث زيادة وعى المستهلك بمميزات الأثاث المعبأ، بالإضافة الى العمل على زيادة فهم المستهلك للمنتج، لتسهيل عملية التجميع ولتحقيق التواصل الإيجابي.
- يجب على المصممين تفعيل دور التكنولوجيا الحديثة لتحقيق أكبر قيمة نفعية للأثاث المعبأ، وزيادة تحسين الجودة.
- يجب على المؤسسات التعليمية المتخصصة في مجال الأثاث بمحاكاة الواقع وتعزيز دور الأثاث المعبأ في المستقبل ، بتسليط الضوء على الأثاث المعبأ ،كونه أحد أهم قطاعات الأثاث في المستقبل ،حتى يصبح الطلاب على دراية كافية بمستقبل الأثاث ومدى تطوره

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

المراجع العربية:

١. أمانى أحمد مشهور، و نانسى طلعت زغلول. (١ نوفمبر، ٢٠١٧). تحليل الصلابة لمقعد من مصر القديمة باستخدام طريقة العناصر المحددة. *International Design*، ٧ (٤)، ٢١-٢٨.

٢. سامية سرحان. (٢٠١٧). *أثر المتطلبات البيئية للتعبئة والتغليف على صادرات الجزائر من المنتجات الغذائية*. الجزائر: اقتصاد دولي وتنمية مستدامة، جامعة سطيف،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.

المراجع الأجنبية :

3. Retrieved from https://www.ikea.com/us/en/p/ivar-shelf-unit-pine-s49248311/

4. *Corrugated Cardboard*. (2019). Retrieved from DORNO: https://www.oio7.top/ProductDetail.aspx?iid=64715650&pr=32.99

5. (2018, March). Retrieved from paolacalzada: http://www.paolacalzada.com/tienda

6. (2018). Retrieved from luken: https://www.lukenfurniture.com/

7. *Cardboard Box*. Retrieved 7 4, 2021, from CLEANPNG: https://www.cleanpng.com/png-paper-corrugated-fiberboard-cardboard-box-corrugat-2238232/preview.html

8. *Eiffel Indoor/Outdoor Stool*. (2008-2021). Retrieved from HORNE: https://shophorne.com/products/eiffel-indoor-outdoor-stool

9. ELIAS, A. (2017, July 13). *9 Ikea Chairs You'd Swear Were Designer*. Retrieved from POPSUGAR: https://www.popsugar.com/home/Ikea-Chairs-43737354?stream_view=1#photo-43737356

10. ELIAS, A. (2017, July 13). *9 Ikea Chairs You'd Swear Were Designer*. Retrieved from POPSUGAR: https://www.popsugar.com/home/photo-gallery/43737354/image/43737357/Jassa-Chair

11. Erwin Agustiano, A. P. (2018). Perancangan Flat Pack Furniture. *INTRA , 6*(2), 519-524.

12. Evelyn Nadia S, H. C. (2017). Perancangan Kursi Puzzle untuk Anak-Anak dengan Sistem Knockdown. *INTRA, 5*(2), 74-80.

13. *flat packed yodessa stool* . (2014, Nov 1). Retrieved from designboom: https://www.designboom.com/design/flat-packed-yodessa-stool-tizumuka-11-01-2014/

14. Gun Soo Kim, S. I. (2014). A Study of Expression Technique in Furniture Design using CNC Machine. *Journal of the Korea Furniture Society, 25*(1), 45-54.

15. *IKEA*. (1999-2021). Retrieved from https://www.ikea.com/us/en/p/ivar-shelf-unit-pine-s49248311/

16. LaszloRoth, G. W. (1991,Trade Paperback). *The Packaging Designer's Book of Patterns.* Van Nostrand Reinhold.

17. LOPER, J., & Loper, J. (2012, February 23). *Cut Furniture: Giving New Meaning to Flat Pack Furniture.* Retrieved from apartmenttherapy: https://www.apartmenttherapy.com/cut-furniture-giving-new-meaning-to-flat-pack-ambiente-2012-166478

18. M.Doiro, F. M. (2017). ERP-machining centre integration: a modular kitchen production case study. *Procedia Manufacturing, 13*, 1159-1166.

19. Manuel Seidel, M. S. (n.d.). *Sustainability in practice: A case of environmental packaging.*

20. Marwan Noer, M. N. (2019, September 2). EKSPERIMEN SISTEM

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

INTERLOCKING SELF- SUSTAINED PADA RECONFIGURABLE FLAT. *NARADA, Jurnal Desain & Seni, FDSK, 6*(2), 219-232.

21. Morris, A. (2018, December 22). *Luken flat-pack furniture is made from recycled plastic bottles in Mexico*. Retrieved from dezeen: https://www.dezeen.com/2018/12/22/mexican-flat-pack-furniture-collection-recycled-plastic-bottles/
22. Mouradian, N. (2017, August 17). *Fyrn is Changing Up The Furniture Game*. Retrieved from dieline: https://thedieline.com/blog/2017/7/27/fyrn?
23. neira, j. (2015, nov 23). *paulo costa designs environmentally-friendly sit'abit cork stool jr for PLY&co*. Retrieved from designboom: https://www.designboom.com/design/paulo-costa-ply-co-sit-abit-cork-stool-jr-11-23-2015/
24. *Nội thất cắt từ một tấm gỗ*. (2012, April 25). Retrieved from kienviet: https://kienviet.net/2012/04/25/noi-th
25. at-cat-tu-mot-tam-go/
26. Richard P. Vlosky, K. P. (2001, July 27). A Market Analysis of the Ready-To-Assemble Furniture Industry Article. Retrieved from http://www.lfpdc.lsu.edu/publications/working_papers/wp49.pdf
27. S, E. N. (2017). Perancangan Kursi Puzzle untuk Anak-Anak dengan Sistem Knockdown. *INTRA, 5*(2), 74-80.
28. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution.* Geneva,Switzerland: World Economic Forum.
29. *TABU Color red*. (n.d.). Retrieved from TABUHOME: https://tabuhome.com/en/stools/16-tabu-color-red-2400000000112.html
30. *technical information*. (1952 - 2021). Retrieved 7 4, 2021, from FEFCO: https://www.fefco.org/technical-information/production-process
31. *What is Corrugated Fiberboard?* (2021, April 17). Retrieved 7 3, 2021, from Bennett: https://bpkc.com/what-is-corrugated-fiberboard/
32. *What is Corrugated?* (2021). Retrieved 7 4, 2021, from Fibre Box Association: https://www.fibrebox.org/info/whatiscorrugated.aspx
33. Williamson, C. (2019). *The Stackable, Flat-Pack Lab Stool by King & Webbon*. Retrieved from design-milk: https://design-milk.com/the-stackable-flat-pack-lab-stool-by-king-webbon/

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

Technology role in developing the concept of flat-pack furniture

Abstract:

Flat-Pack furniture is a design response that suits the requirements of contemporary society and a fast lifestyle, so global design trends seek to achieve the most fantastic utilitarian value for Flat-Pack furniture. In addition to increasing its flexibility and shelf life through the easy jaw, installation, packing, and storage in the smallest possible space and increasing Flat-Pack furniture and recyclability productivity. Hence the research problem is searching for the modern technology which is contributed to developing the concept of Flat-Pack furniture to meet the diverse needs of consumers?" The research aims to monitor and analyze the technological methods that contributed to the development of the concept of Flat-Pack furniture, in addition to exploring the design standards and materials used, jaw and installation technology, and packaging strategies for some global models of Flat-Pack furniture. The result of the research confirmed that Flat-Pack furniture is one of the most important alternatives to traditional furniture among the contemporary consumer. Due to improved quality, advanced design thought, innovative plastic concepts, financial expenses, and ease of transportation and storage.

Key Words:

Technology, Flat-Pack furniture, Ready-to-assemble furniture (RTA), Knock-down fittings dan Self Assembly, Kit Furniture

-

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)