تطبيقات المنسوجات المطبوعة المركبة في استحداث تصميمات معاصرة لمكونات التصميم الداخلي

Applications of the Combined Printed Textiles in Innovating Contemporary Designs for Interior Design Components

م.د/ نهال نبيل زهرة

مدرس بقسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط

Dr. Nehal Nabil Zahra

Lecturer at Interior Design and Furniture Department- Faculty of applied arts- Damietta University- Egypt.

nehalnabil@du.edu.eg

م. د/ بسنت عوض مصطفى مندور

مدرس بقسم طباعة المنسوجات والصباغة والتجهيز- كلية الفنون التطبيقية- جامعة دمياط

Dr. Basant Awad Mostafa Mandour

Lecturer at Textile Printing, Dyeing and Finishing Department - Faculty of Applied Arts- Damietta University - Egypt.

basantmandor@du.edu.eg

م. د/ رانيا رشاد توكل جعفر

مدرس بقسم الغزل والنسيج والتريكو - كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط

Dr. Rania Rashad Tawakol Gaafer

Lecturer at Spinning , Weaving and Knitting Department - Faculty of Applied Arts - Damietta University- Egypt.

raniarashad@du.edu.eg

الملخص:

يعد التصميم متعدد التخصصات "Multidisciplinary design" واحدا من أهم المفاهيم الحديثة التي تهدف إلى تعميق المعرفة بمجالات التصميم المتعددة وإحداث التكامل بين المصممين في مختلف التخصصات للخروج بالتصميم من الإطار التقليدي للتخصص الواحد إلى طرح رؤى إبداعية جديدة تجمع بين القيمة الجمالية والوظيفية. فبدلا من أن يعتمد المصمم علي استخدام التكنولوجيا المتطورة والخامات الحديثة ظنا منه أنها السبيل الأمثل فى صياغة أفكاره للوصول إلي تصميمات معاصرة ، يمكن أن يتبادل خبراته مع المصممين من مجالات مختلفة والعمل على تطويع ومعالجة خامات تقليدية مختلفة كالأخشاب والمعادن والأقمشة وغيرها من خلال أساليب تصميمية وتنفيذية معاصرة لابتكار تصميمات فريدة يغلب عليها طابع متميز . لذا **يهتم البحث** بالدمج بين معطيات التصميم للتخصصات المتعددة في صياغة رؤى مستحدثة لمكونات التصميم الداخلي من خلال الاعتماد على المنسوجات كوسيط مادي مباشر وتدعيمها بخامات مختلفة وطباعتها لتشكيل منتج نهائي يتسم بالانسجام والتناسق والحداثة . و **يهدف البحث** إلي الاستفادة من خبرات المصممين في مجال التصميم الداخلي و النسيج و طباعة المنسوجات لاستغلال الخامات التقليدية وتعزيز قيمتها بدمجها معا للاستفادة من خصائص كل خامة للوصول الى خامات مركبة تحمل خصائص تصميمية وتنفيذية مستحدثة . حيث تتمثل **مشكلة البحث** فى عدم الاستغلال الأمثل لخبرات المصممين من التخصصات المختلفة وإغفال الاهتمام بتكامل الفكر التصميمي بينهم والاستفادة من معطيات التصميم في كل تخصص لاستغلال خصائص الخامات التقليدية ودمجها معا لإنتاج منسوجات مطبوعة مركبة وتطبيقها في تصميم منتجات متعددة الوظائف لصياغة رؤى متجددة لمكونات التصميم الداخلي تجمع بين التعددية والتميز والمعاصرة .

الكلمات المفتاحية:
التصميم متعدد التخصصات - أثاث أورجامى متعدد الوظائف - التصميم الداخلي- أقمشة الدينيم (الجينز) - طباعة المنسوجات متعددة الوظائف.

Abstract:
Multidisciplinary design is one of the most important modern concepts that aims at deepening knowledge of multiple design areas and achieving integration among designers from different disciplines to extract the design process from the traditionally to creativity that combine aesthetic and functional value. Instead of considering the advanced technology and modern materials are the best ways to formulate the Designer's ideas to create contemporary products, he/she can exchange his/her experiences with designers from different fields and work on adapting and processing different traditional materials such as wood, metal, fabrics and others to create unique designs that have a distinct style. Therefore, the research is concerned with integrating the design inputs of the various disciplines in formulating innovative visions for the components of interior design by relying on textiles as an intermediary material, supporting it with different materials and printing it to form a contemporary product. The research aims to make use of the experiences of designers in the field of interior design, textile and printing to exploit traditional materials and enhance its value by integrating them together to reach materials. This mix between materials gives it new features and enhances the design and implementation characteristics. The research problem lies in ignoring the integration of the designer's experiences from different disciplines, benefiting from traditional materials, converting it to Combined materials, and creating combined printed textiles and apply them in multi-functional products to formulate renewed visions for the components of interior design that achieve multiples, uniqueness and contemporary.

Keywords:
Multidisciplinary Design- Origami Multifunction Furniture- Interior Design- Denim (Jeans) Fabrics – Printing Multifunctional Textiles.

مقدمة:
التطور المستمر في العصر الحالي يحتم على المصممين التحرر من قيود المادة والتخصص الواحد، ويتطلب الانفتاح على التخصصات المختلفة وإذابة الفواصل بينها وإحداث التكامل لابتكار منتج تطبيقي أصيل، يقصد بمفهوم تعددية التخصصات Multidisciplinary إمكانية الجمع والتكامل بين المعرفة من مختلف التخصصات العلمية كتفاعل بين تخصصين أو أكثر (1) ، وذلك لتلبيه احتياجات المجتمع المعاصر والتي تتطلب بشكل متزايد التكامل المعرفي الموجه للتطبيق. و يتمثل التفاعل بين التخصصات في مقارنة الأفكار وتبادل البيانات والأساليب والإجراءات من أجل التكامل المتبادل بين النظريات والمنهجيات والمبادئ المعرفية في أساسيات العلوم المختلفة (2)، ويشير مفهوم التصميم متعدد التخصصات (MDO) multidisciplinary design optimization الي تبادل معلومات التصميم بين التخصصات المختلفة وهو ما يسمى بالاقتران أو التداخل بين التخصصات. ويعتمد التصميم متعدد التخصصات علي صياغة المتغيرات التصميمية بهدف تعزيز

القمية الوظيفية (3) . لذا يعد التصميم متعدد التخصصات آداه تربط بين الابتكار و الإبداع، حيث يعتمد على استغلال معطيات التخصصات المتعددة للخروج بفكر تصميمي يتميز بالحداثة و يلبي الاحتياجات المعاصرة .

فيمكن للمصمم العمل على تلبيه احتياجات الأفراد المعاصرة من خلال تبادل خبراته مع المصممين من مجالات مختلفة. ويمكن تطبيق هذا المفهوم فى تصميم المنسوجات المطبوعة لاستحداث منتجات معاصرة متعددة الوظائف في التصميم الداخلي . من خلال دمج الخامات المختلفة وإعادة تشكيلها والتوليف بينها مستخدما في ذلك الخبرات والمعلومات والمهارات المتنوعة لتطويع هذه الخامات بما يتناسب مع معطيات التصميم والوظيفة، وذلك بغرض إنتاج منتجات جديدة ذات خواص وظيفية وتصميمية معاصرة. لذا تتركز فكرة البحث علي تصميم وتنفيذ مكون من مكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف تتضافر فيه خبرات وجهود الباحثين من ثلاث تخصصات مختلفة، وهى تخصص التصميم الداخلي والأثاث وتخصص الغزل والنسيج وتخصص طباعة المنسوجات . وبعد الدراسات والتحليلات والتجارب المتعددة توصل الباحثين إلي تصميم وتنفيذ منتج معاصر متعدد الوظائف يمكن استخدامه كقطعة أثاث أو معلقة حائطية يعتمد على المنسوج المطبوع كوسيط مادى لربط أجزاء المنتج معا. وتطلبت هذه الفكرة التعاون وتبادل الخبرات ومناقشة التقنيات الدقيقة في التخصصات الثلاثة و عمل تصميمات معاصرة متوافقة جماليا واختيار الخامات الملائمة وظيفيا واختيار أساليب التنفيذ المناسبة تكنولوجيا".

مشكلة البحث:

إن التصميم متعدد التخصصات يفتح أفاقا جديدة لتقديم تصميمات مبتكرة تفوق عمل المصمم المنفرد بخبراته الذاتية من منظور تخصصه فقط . فالمصمم يمكن أن يتبادل خبراته مع المصممين من مجالات مختلفة والعمل على تطويع ومعالجة الخامات المختلفة لابتكار تصميمات تلبى احتياجات الأفراد في الحياة المعاصرة. لذا تتمثل مشكلة البحث في التساؤل التالي: كيفية تطبيق مفهوم التصميم متعدد التخصصات في تطويع الخامات المختلفة ودمجها معا لرفع كفاءتها الوظيفية لتقديم تصميمات مبتكرة متعددة الوظائف تلائم الاحتياجات المعاصرة للأفراد ؟

ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات التالية:

1. ما مدى امكانية الدمج بين بعض الأنواع المختلفة من اتجاهات تصميم الأثاث المعاصر للاستفادة من مميزاتها وجمعها في قطعة أثاث أورجامى متعددة الوظائف مبتكرة من خلال تطويع الخامات والاستفادة من خواصها؟
2. ماهية أقمشة الجينز وخواصها كخامة يمكن توظيفها في تصميم أثاث أورجامى مبتكر متعدد الوظائف كوسيط مادى للربط بين أجزاء التصميم؟
3. كيف يمكن تصميم المنسوجات المطبوعة برؤى متجددة لاستحداث تصميمات معاصرة لمكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف؟

أهداف البحث:

1. دمج خبرات المصممين في مجال النسيج وطباعة المنسوجات و التصميم الداخلي لاستغلال الخامات وتعزيز قيمتها بدمجها معا للوصول الى تصميمات مبتكرة ذات امكانيات وظيفية تلائم الاحتياجات المعاصرة للأفراد.
2. دراسة وتحليل خصائص الأثاث الأورجامى والأثاث متعدد الوظائف ، وكذلك الأثاث القابل للانطباق، والأثاث القابل للتعبئة ، والأثاث المديولي وذلك للدمج بينها والاستفادة من مميزات كل منها.

3. تحديد خواص أقمشة الدينيم لتوظيفها كوسيط مادي يدخل في تصميم قطعة أثاث أورجامى مبتكرة متعددة الوظائف من خلال الجمع بين أجزاء قطعة الأثاث.

4. وصف وتحليل المحاور الأساسية لتصميم المنسوجات المطبوعة متعددة الوظائف وتطبيقها على أرض الواقع لاستحداث تصميمات معاصرة لمكونات التصميم الداخلي متعددة الاستخدام.

أهمية البحث :

1. التأكيد على أهمية التداخل بين التخصصات التصميمية المختلفة للحصول على منتج تصميمي تتوافر فيه مقومات الحداثة والمعاصرة .
2. استحداث رؤى جديدة لدمج الخامات معا بأسلوب تصميمي مميز للاستفادة من خواصها ورفع قيمتها الوظيفية ومرونة التوظيف والاستخدام.
3. القاء الضوء على الخواص المميزة لأقمشة الدينيم (الجينز) وامكانية الاستفادة منها فى أغراض غير تقليدية.
4. طرح رؤى متجددة في مجال تصميم طباعة المنسوجات بشكل عام ومجال تصميم أقمشة التأثيث المطبوعة بشكل خاص.
5. التركيز على عمل تصميمات أثاث أكثر ابتكارا تلبي الاحتياجات المتغيرة للأفراد فى الحياة المعاصرة .

فرضية البحث :

تطبيق مفهوم التصميم متعدد التخصصات بين مجال التصميم الداخلي والأثاث والغزل و النسيج وطباعة المنسوجات يفتح أفاقا جديدة لتوظيف الخامات ورفع كفاءة استخدامها من خلال تطبيقات المنسوجات المطبوعة برؤى متجددة فى تصميم أثاث أورجامى متعدد الوظائف يلبي احتياجات الأفراد في الحياة المعاصرة.

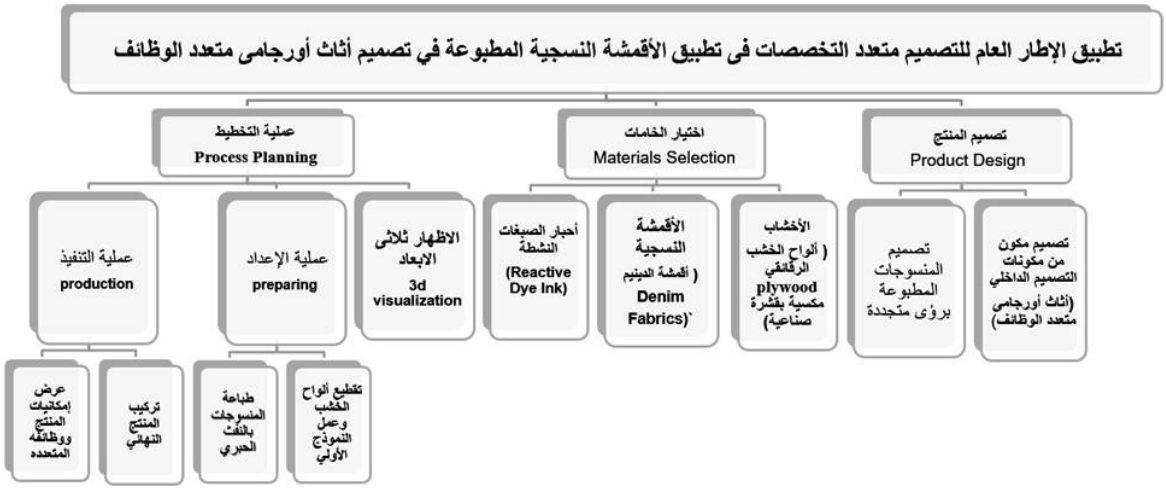
منهجية البحث:

1. **الجانب النظري:** يتبع فيه الباحثون المنهج الوصفي التحليلي في وصف أنواع الأثاث المعاصرة المرتبطة بتصميم أثاث أورجامى متعدد الوظائف . ودراسة خواص أقمشة الدينم ومدى ملائمتها كوسيط مادى فى ربط أجزاء قطعة الأثاث ببعضها، ودراسة فلسفة تصميم المنسوجات المطبوعة برؤى متجددة لمكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف.
2. **الجانب التطبيقي:** يتبع فيه الباحثون المنهج التجريبي من خلال القيام بعدة تجارب تصميمية وتنفيذية باستخدام الخامات التقليدية لتوظيف المنسوجات المطبوعة فى تصميم أثاث أورجامى مبتكر متعدد الوظائف. والمنهج التطبيقي من خلال تطبيقات المنسوجات المطبوعة بتقنية النفث الحبري والمدعمة بالألواح الخشبية المصنعة لتشكيل قطعة أثاث أورجامى متعددة الوظائف.

محاور التصميم متعدد التخصصات :

ان التصميم المتعدد التخصصات يقدم إطارا عاما لتصميم النظم الهندسية والمنتجات التي يدخل فيها تخصصات مختلفة ترتبط ببعضها ارتباطا وثيقا فلا يمكن العمل على تخصص واحد منفردا. ويتكون هذا الإطار من ثلاثة محاور رئيسة وهى تصميم المنتج Product Design ، و اختيار الخامات Materials Selection ، و عملية التخطيط Process Planning.في البداية تم تطبيق هذا الإطار العام في تصميم الطائرات وسيارات السباق ، واتبع بعد ذلك كنهج تصميمي في كثير من المجالات مثل الهندسة المعمارية وغيرها (4) . لذا يمكن تطبيق هذه المحاور في تصميم أثاث أورجامى متعدد

الوظائف مبتكر يعتمد علي استخدام المنسوجات المطبوعة كوسيط مادى لربط أجزاء التصميم معا كما هو موضح في شكل رقم ١ .



شكل رقم (١) يوضح تطبيق الإطار العام للتصميم متعدد التخصصات في تطبيقات المنسوجات المطبوعة لاستحداث تصميمات معاصرة للأثاث أورجامى متعدد الوظائف.

أولا: مرحلة تصميم المنتج Product Design:

أ. تصميم أثاث أورجامى متعدد الوظائف:

يسعى مصمم الأثاث دائما وراء ابتكار تصميمات معاصرة تلبي احتياجات الحياة المعاصرة . و لكى يتحقق هذا المسعى قد يتطلب الأمر الدمج بين العديد من الأفكار والاتجاهات التصميمية المختلفة. لذا عند تقديم فكرة تصميمية معاصرة و متكاملة لقطعة أثاث أورجامى متعدد الوظائف يهدف لتلبيه احتياجات الحياة المعاصرة ، لابد من دراسة وتحليل الخصائص المختلفة لبعض اتجاهات تصميم الأثاث المختلفة للدمج بينها والاستفادة من مميزاتها . ومن أهم تلك الاتجاهات الأثاث الأورجامى (Origami Furniture) ، والأثاث متعدد الوظائف (Multifunction Furniture) ، والأثاث القابل للانطباق (Foldable Furniture) ، والأثاث القابل للتعبئة (Flat-pack Furniture) ، والأثاث المديولي (Modular Furniture).

1. الأثاث الأورجامي: Origami Furniture

ظهر الاورجامى لدى اليابانيين منذ أكثر من عشرة قرون وهو فن تطبيق الورق بدون قطع لتشكيل المجسمات ، وقد أنتشر إلي جميع أنحاء العالم خاصة الولايات المتحدة الأمريكية .(5) الاورجامى هو نتاج التحفيز الذهني للمزج بين الفن والرياضيات بهدف الوصول إلي تكنيكات تصميمة مطورة تؤدى إلي مستويات عليا من الابداع ، وقد تطور الأمر من استخدام الورق والأقلام في عمل أورجامى بسيطة إلي استخدام برمجيات الحاسب الألي لعمل أورجامى أكثر تعقيدا ، ولكن تبقى مخيلة المصمم هي العنصر الأهم (6) ، لذا يعتبر مصدرا للإلهام لدى كثير من المصممين في مختلف المجالات ، فقدرته علي تبديل الأشكال والأبعاد والمساحة المستخدمة من التصميم بسهوله يمنحه خصائص مختلفة لتأدية وظائف متعددة . لذلك يدخل الأورجامى في كثير من التطبيقات الهندسية فيما يسمى بالتصميمات المعتمدة على الأورجامى(

(Origami-based designs) مثل الهندسة الطبية الحيوية (Biomedical Engineering) وعلم الروبوتات (Robotics) و العمارة وهندسة المحاكاة الحيوية (Biomimetic Engineering) وغيرها (7).

ظهرت تطبيقات الأورجامى في تصميم الأثاث حيث يوفر هذا الاسلوب التصميمي امكانية عمل تكوينات معاصرة لقطع الأثاث من خلال تقسيم الألواح لمساحات صغيرة ليصبح قابل للتشكل بزوايا محددة. ويعتمد تصميم الأثاث الأورجامى على فكرة الحركة والقابلية للطى حيث يتم التفكير في التصميم من خلال ثلاث مراحل وهى التصميم في حالة الإفراد والتصميم في حالة الطى والتصميم في حالة الطى بشكل مسطح و تتغير هذه المراحل حسب وظيفة التصميم وفكرة تطبيقه فيمكن أن يفرد كاملا ويطبق كاملا بحركة واحدة أو بطيات متعددة (8) حيث يتم الحصول على تشكيلات ثلاثية الأبعاد لقطع الأثاث عن طريق تطويع الخامات ذات السمك الصغير وبالتالي ، فإن المادة رقيقة وأقل متانة وضعيفة تصبح ثلاثية الأبعاد ومستقرة وأكثر تحملا بسبب مزايا تقنية الطي (9). ظهرت شركات تصنيع أثاث أورجامى كثيرة علي مستوى العالم تقوم بتصنيع الأثاث الأورجامى من خامات مختلفة مثل الورق المقوى كالكرتون والأخشاب والأكريلك وألواح الألومنيوم وغيرها(10) . ومن أشهر تلك الشركات Chairigami التي تعتمد على استخدام الكارتون (Cardboard) في تصنيع كامل قطعة الأثاث دون استخدام مفصلات أو وحدات تجميع. ويمكن استغلال التقنيات التكنولوجية المتطورة والخامات الحديثة والاستفادة من خصائصها في تصميم الأثاث الأورجامى ، حيث أنها تفتح المجال لتنفيذ تصميمات فريدة .

2. الأثاث متعدد الوظائف : Multifunction Furniture

يهدف تصميم الأثاث إلي جعل حياة الأفراد أكثر سهولة وراحة ، ومن المعتاد أن تقوم قطعة الأثاث بوظيفة واحدة كالنوم أو الجلوس أو التخزين وغيرها . ولكن نظرا للتغير في أسلوب الحياة المعاصرة للأفراد وصغر المساحات السكنية التي لا تكفى الى أداء الأنشطة المتنوعة لتلبية احتياجاتهم ، ظهر الأثاث متعدد الوظائف الذى يجعل قطعة الأثاث تقدم أكثر من وظيفة من خلال تحويل و تغير وضعها أو تحريك أجزاء منها (11) . لذا يسمى الأثاث المتعدد الوظائف بالأثاث الموفر للمساحة"space-saving furniture " والذي يتسم بتقديم حلول ذكية تجعل المساحات الصغيرة أكثر كفاءة وظيفيا و تحمل قيما جمالية (12). كما ان فكرة تداخل أكثر من قيمة وظيفية للمنتج الواحد يحقق نسب رضاء أعلي من قبل المستخدمين اتجاه المنتج (13). ويعتمد الأثاث المتعدد الوظائف علي استخدام ميكانيزمات تتطلب الدوران أو السحب أو الفتح والغلق أو الازاحة أو الفك والتركيب.

3. الأثاث القابل للانطباق: Foldable Furniture

ظهر مفهوم الأثاث المنطبق بغرض تصميم قطع أثاث قابلة للطي حتى يمكن تخزينها في حالة الانتهاء من استخدامها كطريقة لحل مشكلة المساحات الضيقة داخل الفراغات الداخلية صغيرة المساحة والتي أصبحت سمة الكثير من الفراغات الداخلية في العصر الحالي ، حيث يتبنى هذا المفهوم فكر أن أكثر الحلول ذكاء هي كيفية جعل أجزاء قطعة الأثاث قابلة للانطباق معا لتقليل الحيز الذي تشغله وليس تصغير أبعادها . ويعتمد هذا المفهوم علي استخدام المفصلات والميكانزمات البسيطة كوسيلة لتحريك أجزاء قطعة الأثاث .(14) وتتعدد طرق انطباق الأثاث

صورة رقم (٢) توضح مثال للأثاث متعدد الوظائف (منضدة وكرسي ذو مخادع) تم استخدام ميكانيزمات بسيطة لإمكانية الفرد والانطباق
https://dornob.com/functional-origami-double-duty-living-room-component/

وطريقة تخزينية فإما ان يكون في شكل ألوح تنطبق أجزائها يمكن حملها لتخزينها أو نقلها وأما أن تكون منطبقة على الحائط فتوفر مساحة خالية على الأرضية لمزاولة نشاطات أخرى كما هو موضع في صورة رقم ٣ .

صورة رقم (٣) توضح أمثلة للأثاث القابل للطي وطرق انطباقه المختلفة .. تجميع الباحثين

4. الأثاث القابل للتعبئة :Flat-pack Furniture

يقصد بالأثاث القابل للتعبئة أن الأثاث قابل للفك والتركيب أو الانطباق ليسمح بتعبئته داخل علبة من الورق المقوى مصممة لتناسب شكل قطعة الأثاث في حالة الفك .وتحتوى العلبة على وحدات التجميع والبراغي اللازمة لتركيب المنتج وكتالوج يشرح طريق التركيب . يلبي هذا النوع من الأثاث متطلبات الأفراد المعاصرة من حيث الحاجة لسهولة الحمل والنقل والشحن والتخزين والتجميع ، كما يوفر المتعة للمستخدمين من خلال تجربة تجميع القطع معا . وهذا النهج الذي تتبعه شركة Ikea لجذب الأفراد للشراء و أيضا لتسهيل عملية نقل قطع الأثاث الى المخازن و المستخدمين وذلك ضمن تطبيق الاستراتيجيات الأساسية للتسويق والتي تسمى(P٤) وهى المنتج Product، والمكان Place ، والسعر Price ،والترويج(15) Promotion. فيتم الأخذ في الاعتبار تصميم شكل المنتج (المنتج Product) كي يتناسب مع فكر الفك والتركيب أو الانطباق لإمكانية التعبأة مما يساعد في توفير مساحات أماكن (المكان Place) الشحن والنقل والتخزين كما تسهل للمستخدم حمل ونقل المنتج بنفسه دون عربات نقل مخصصة في أي وقت وإلي أي مكان .ويتميز أيضا الأثاث القابل للتعبئة بالبعد عن استخدام الزخارف والتفاصيل المبالغ فيها حتى يكون التغليف وتصميم العلبة بسيط .

صورة رقم (٤) توضح مثال للأثاث القابل للتعبئة مقعد "LOU" من انتاج شركة TIPTOE بفرنسا
http://winkdeco.fr/tabouret-metal-lou-tiptoe/

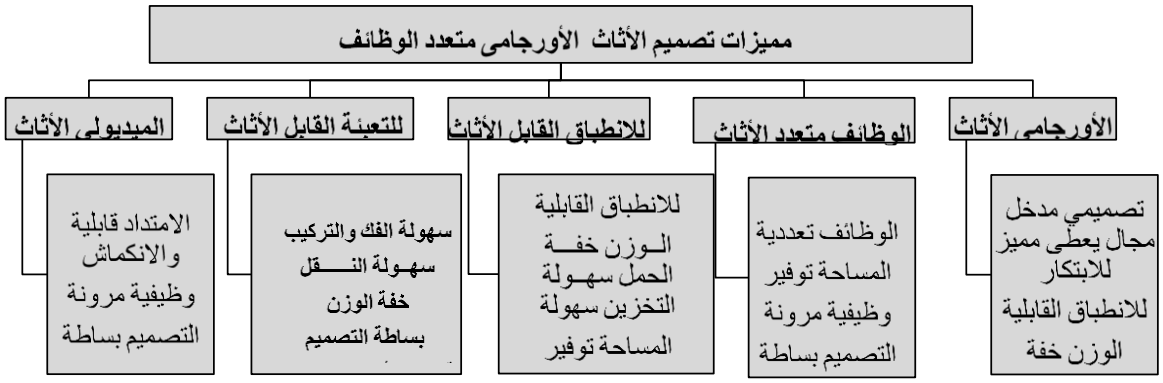
5. الأثاث بمديول : Modular Furniture

يعرف التصميم الميديولي أو المعياري بأنه التصميم الذي يسمح بتجميع منتجات مختلفة باستخدام أشكال متكررة ، ويتميز بالنمطية التي تجعل التصميم مفتوح ومرن بمعنى أن التصميم قادر علي تلبية الاحتياجات المختلفة من خلال تغيير الأجزاء الضرورية دون تغير التصميم ككل (16). يهدف التصميم الميديولي إلي زيادة الكفاءة والقيمة الوظيفية من خلال تقليل التعقيد فى تشكيل المنتج . ويستخدم مفهوم التصميم المديولي في تصميم قطع الأثاث التي تتطلب اعادة تكوين المساحات والأجزاء معا وفقا لمقاسات ثابتة والانتقال من الثبات إلي الديناميكية مما يمنح الأثاث سمة التفاعلية حيث يقوم المستخدم بتشكيل أو تجميع الأثاث بنفسه (17) .لذا يدخل مفهوم التصميم المديولي في تصميم الأثاث الأورجامى والأثاث القابل للانطباق والأثاث القابل للتعبئة و الأثاث المتعدد الوظائف. ويرجع ذلك إلي أن هذه الأنواع من الأثاث تتكون من أجزاء منفصلة أو متصلة تتطلب أن تكون متساوية في الأطوال والعروض والتخانات لامكانية تركيبها معا بمرونة .

يتضح مما سبق دراسته التشابه في بعض سمات ومميزات الأثاث الأورجامى والأثاث متعدد الوظائف والأثاث القابل للانطباق والأثاث القابل للتعبئة وأيضا الأثاث الميديولي . لذا يمكن الدمج بين هذه المميزات في تصميم اثاث أورجامى مبتكر

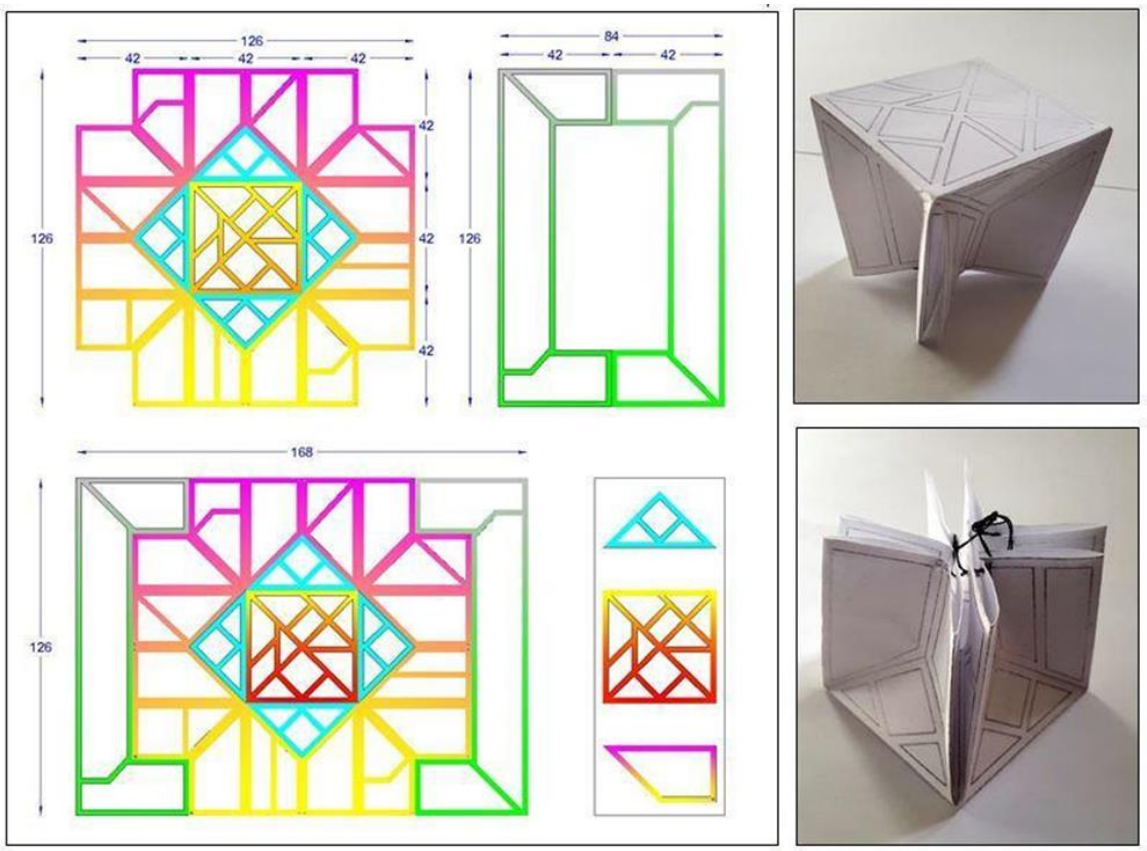
متعدد الوظائف يحمل خصائص فريدة كما هو موضح في شكل رقم ٢ .ويلاحظ أيضا أن هذه الاتجاهات لتصميم الأثاث ينتشر فيها استخدام الخامات التقليدية وتوظيفها في تصميمات مبتكرة لتلبي احتياجات الحياة المعاصرة.

صورة رقم (٥) توضح مثال للأثاث الميديولي لمكتبة حيث تكرار وحدة شبة المنحرف وتجميعها بأساليب مختلفة لتلبي احتياجات مختلفة
https://www.architectureartdesigns.com/15exceptional-modular-furniture-designs-which-are-worth-having/



شكل (٢) يوضح مميزات تصميم الأثاث الأورجامى متعدد الوظائف

من الدراسة السابقة تم دمج مميزات وخصائص اتجاهات مختلفة لتصميم الأثاث مع الوضع في الاعتبار أن يعتمد التصميم علي تطويع خامة المنسوج كوسيط مادى لربط أجزاء قطعة الأثاث . و تم اختيار الأثاث الأورجامى ودمجه مع فكرة تعددية الوظائف لأنه يتعامل مع خامات قابلة للفرد والانطباق مثل الأقمشة . وتأكيد على توفير بعض المتطلبات المعاصرة في تصميم قطعة الأثاث الأورجامى متعددة الوظائف تم الأخذ في الاعتبار معايير أخرى ترفع من الكفاءة الوظيفية للقطعة وتعزز سهولة الاستخدام كقابليتها للانطباق ، وخفة الوزن، وسهولة النقل والتخزين ، والقابلية للتعبأة ، وبساطة التصميم وغيرها. وتم استخدام ميديول موحد في تصميم قطعة الأثاث لتحقيق مرونة انطباق اجزائها معا ، وأيضا البساطة وتقليل عدد القطع ذات الشكل المختلف في التصميم لذا فان قطعة الأثاث الأورجامى متعددة الوظائف قيد التصميم تتكون من ثلاث أجزاء منفصلة ، حيث أنها مصممة لتؤدي ثلاث وظائف مختلفة داخل الفراغ الداخلي وهى مقعد ومنضدة ومعلقة حائطية . وتعتمد على فكرة الحذف والإضافة للأجزاء وكذلك القابلية للانطباق والفرد . فالجزء الأوسط عبارة عن معلق على شكل رمز (+) يمكن ان يطبق ليتشكل في صورة مقعد أو منضدة أو يمكن أن يكون مفرود ويعلق بين الجزء الأيمين والأيسر الذي يمثلا معلقتين متكاملتين كما هو موضح في شكل رقم (٣)



شكل (٣) يوضح المراحل الأولية من الفكرة التصميمية لقطعة الأثاث الأورجامى المتعددة الوظائف ، حيث تم الرسم باستخدام برنامج الأوتوكاد Autodesk AutoCAD وعمل ماكت مصغر باستخدام الورق .اعداد الباحثين

ب. تصميم المنسوجات المطبوعة برؤى متجددة لمكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف Designing Printed Textiles with Renewed Visions for Multifunctional Interior Design Component:

يعتبر التصميم المطبوع عنصرا أساسيا في فرادة وتميز المنتجات لما يطرحه من إمكانية تعدد وتجدد الرؤى التشكيلية، حيث يمكن للمصمم الاعتماد على قدرته على التخيل ومهاراته الفنية لخلق أنماط جديدة معاصرة (١٨). وتُمثل طباعة المنسوجات ركيزة أساسية لتصميم منتجات نفعية فريدة تجمع بين القيمة الوظيفية والجمالية، وخاصة في مجال التصميم الداخلي (١٩). فتُعد خامة النسيج أحد أهم الخامات المستخدمة في التصميم الداخلي، ويعتمد نجاح مكون التصميم الداخلي على المنسوجات المطبوعة حيث تساهم في تحقيق كمال المنتج النهائي، وتضفي عليه قيمته وأهميته، وتتناسب مع أبعاده وتبرز جماله، ومن خلالها تتحدد صفته وأسلوبه. فأقمشة التأثيث المطبوعة "Printed Interior Textile"هي منسوجات ذات قيمة فنية عالية، ويمكن استخدامها في أغراض متنوعة للأثاث مثل أقمشة التنجيد والمفارش وللأرضيات مثل السجاد، وللحوائط مثل الستائر والمعلقات، ويختلف مظهرها الخارجي وفقا لطبيعة استخدامها(٢٠). والتصميمات الطباعية لأقمشة التأثيث قد تكون تكرارية أو ذات طبعة واحدة غير معتمدة على التكرار بأنواعه، ويتم فيها تحقيق التوافق بين أبعاد وطبيعة المنتج النهائي أثناء التصميم (١٨). ويتحتم على مصمم طباعة المنسوجات مراعاة التناسق البنائي واللوني للتصميم المطبوع طبقا لوظيفته واحتياجه (٢١) وعلاقته بباقي مفردات التصميم الداخلي؛ لتكون جميع أجزاء مكون التصميم الداخلي متلائمة مع هيئته النهائية، واستخداماته.

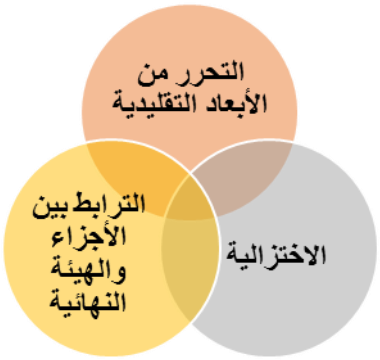
وفي العصر الحديث يتجه أغلب المصممين إلى تصميم المنتجات متعددة الوظائف (multifunctional products) (٢٢) والتي من شأنها تيسير حياة المستهلك وتلبية احتياجاته بشكل أكثر كفاءة؛ لما تتضمنه من توسيع نطاق وظائف المنتج،

وتعزيز إمكاناته الجمالية والنفعية (٢٣). كما تم الاعتماد على المنسوجات كوسيط مادي أساسي في تصميم المنتجات الملبسية ومكونات التصميم الداخلي متعددة الاستخدامات في العديد من الدراسات السابقة (٢٣) (٢٤) (٢٥) ، كما في الصورة رقم (6) و (7)، وبالرغم مما سبق لم يتم التطرق إلى دراسة تصميم طباعة المنسوجات للمنتجات متعددة الوظائف.

صورة رقم (٦) المنسوجات كجزء أساسي في تصميم المنتجات متعددة الوظائف (٢٣).

صورة رقم (٧) استخدام المنسوجات كجزء جوهري في مكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف (٢٥).

وفي أغلب الدراسات السابقة (١٩) (٢٦) (٢٧) تم تناول تصميم طباعة المنسوجات كمكمل لمفردات التصميم الداخلي ذات الوظيفة الواحدة دون التعرض الكافي لبناء تصميم أقمشة التأثيث المطبوعة كجزء جوهري لمكونات التصميم الداخلي متعددة الأجزاء و الوظائف. ويرتكز البحث الحالي على استحداث تصميمات معاصرة برؤى متجددة للمنسوجات المطبوعة المدعمة كوسيط مادي مباشر لتشكيل مكونات التصميم الداخلي متعددة الاستخدام، وبالتالي لابد من وضع محاور ومحددات لتصميم المنسوجات المطبوعة متعددة الوظائف، والتي يمكن إجمالها في النقاط الأساسية التالية، كما في الشكل رقم (٤).



شكل رقم (٤) محاور تصميم المنسوجات المطبوعة لمكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف.

1. التحرر من الأبعاد التقليدية Breaking Traditional Forms:

الطبيعة البشرية تحتاج إلى التنويع والتجديد. والتطور المستمر للعصر الحالي يحتم على مصمم طباعة المنسوجات ابتكار أفكار تصميمية تتجدد من خلالها الرؤى الفنية، وتجمع بين الأصالة والمرونة والتلقائية. فعلى سبيل المثال يمكن للمصمم التحرر من التأطير التقليدي لمسطحات التصميم كعمل فني، كما في أعمال بارنيت نيومان "Barnett Newman"، وفرانك ستيلا"Frank Stella" صورة رقم (8) و(9)، حيث يمثل الحيز النسجي لكل منهما وسيط مادي مرن يمكن تشكيله بعيدا عن الحدود المألوفة ليمتزج مع البناء التصميمي، ويتكامل مع ماحوله ويلائم وظيفته.

صورة رقم (٨) بارنيت نيومان، Untitled، ١٩٥٠م، ألوان زيت على قماش، ١٢٢×١٣ سم (٢٨).

صورة رقم (٩) فرانك ستيلا، Harran، ١٩٦٧م، بوليمر وفلورسنت على قماش، ٣٠٤,٨ × ٦٠٩,٦ سم (٢٩) .

2. فلسفة الاختزالية كأساس لتصميم المنسوجات المطبوعة متعددة الوظائف The Minimalism Philosophy as a Base for Designing Multifunctional Printed Textiles:

تُعد الاختزالية واحدة من الاتجاهات الحديثة نسبيا في كافة مجالات الفنون والتصميم، وظهر مصطلح الاختزالية في القرن العشرين، وأول من استخدمه كان ديفيد بيرليوك "David Burliuk" لوصف أعمال جون د. غراهام " John D. Graham" بجاليري دونسنج "Dudensing Gallery" بنيويورك عام ١٩٢٩م؛ لما تتميز به من اختزال لأشكال وألوان العمل الفني (٣٠) بالرغم من تجلي الموضوع والمضمون التعبيري، كما في الصورة رقم (10). فتقوم فلسفة الاتجاه الاختزالي في الفن على النقاء الكامل وبساطة البناء، ليسهل إدراك الشكل كوحدة واحدة مترابطة في ذاتها ومع مايحيط بها (٣١)، حيث تكمن التفاصيل في قوة البناء التصميمي وبساطته، كما وصفه المعماري الألماني فان دير روه " van der Rohe" بعبارته الشهيرة "Less is More" "الأقل هو الأكثر"، وأُطلقت العديد من المسميات الأخرى لوصف الأعمال الفنية القائمة على الفلسفة الاختزالية مثل "Abc Art" و "Primary Structures" و "Pure Art" "Cool Art".

وتأكد الفكر الاختزالي في العديد من الأعمال التجريدية، والتي تحررت من المبالغة، والتعدد اللوني، وتعقيد البناء التصميمي، كما في الصورة رقم (11).

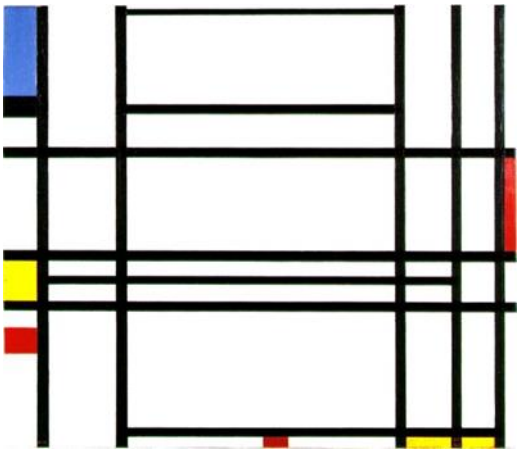
يعتبر الفكر الاختزالي بمثابة وسيلة مثلى للخروج عن المألوف، وفي ذات الوقت إبراز نقاء التصميم الفني، ويمكن إجمال المحاور الأساسية لفلسفة الاختزالية في تصميم المنسوجات المطبوعة لمكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف في النقاط التالية:

اختزال الألوان والأشـــكال Minimizing Forms and Colours: وذلك من خلال الاعتماد على الخطوط والأشكال البسيطة نسبيا بعيدا عن الاستلهام من موضوع محدد أو سيادة المشتتات البصرية والمظاهرالمرئية للأسطح "Textures"، و الحفاظ على النقاء اللوني من خلال اقتصار المجموعة اللونية للتصميم المطبوع على الألوان الأساسية والمحايدة دون الحاجة إلى المبالغة في استخدام التدرجات والتداخلات اللونية، ، بما يتناسب مع تحقيق الغرض النهائي و الطي والفرد ومرونة التشكيل وإمكانيات الحذف والإضافة في ضوء تعدد الاستخدام.

سـهولة إدراك البناء التصـميمي Facilitating the Perception of the Design Structure: تخليق المساحات السلبية الواسعة نسبيا في التصميم المطبوع، ووضوح الأشكال وديناميكية واتصال حركة الخطوط بحيث تُشكل هيئة التصـميم وحدة واحدة بما يحقق وحدة البناء التصـميمي واسـتمراريته، وسـهولة إدراكه، وترابطه مع مايحيط به في الفراغات الداخلية بما يحقق جذب المستهلك لتأمل بناءها اللوني والتصميمي.

تقنيات الطباعة الرقمية Digital Printing Technique: لما تتضـــمنه الاختزالية من الاعتماد على الجانب العقلاني والواعي أثناء التنفيذ والعمل طبقا لخطة مسـبقة للحفاظ على بسـاطة البناء التصـميمي للمنسـوجات المطبوعة وتلاؤمها مع طبيعة مكون التصـــميم الداخلي متعدد الاســـتخدام (٣١)، ونظرا لاعتماد المنتج النهائي على المنســـوجات المطبوعة كوسيط مادي مباشـر لتشـكيل مكون التصـميم الداخلي متعدد الاسـتخدام؛ فتمثل تقنيات الطباعة الرقمية الوسـيلة المثلى لتنفيذ التصميم الطباعي ومطابقته للوظائف المتعددة وللفكرة التصميمية الأولية.

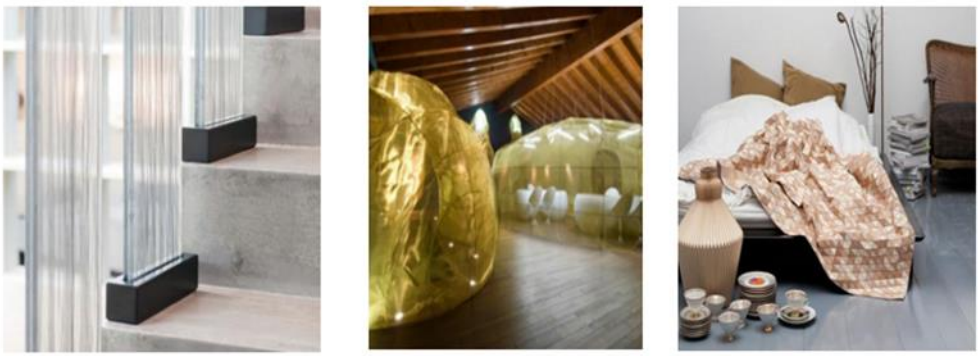
صورة رقم (١٠) جون غراهام، Table Top Still with Bird،Life ١٩٢٩م، ألوان زيت على قماش، ٨١,٣× ٩٩,١ سم (٣٢).



صورة رقم (١١) بيت موندريان، Composition 10، 1942 ، ألوان زيت على قماش، ٨٠× ٧٣ سم (٣٣).

٣. الترابط بين الأجزاء والهيئة النهائية The Unity between parts and the Final Form:

الاعتماد على المنسوجات كوسيط مادي مباشر لتشكيل مكونات التصميم الداخلي تقتضي تدعيم المنسوجات ومزجها مع خامات أخرى مثل (الأخشاب والمعادن والزجاج) صورة رقم (12) ؛ ليتخذ المنتج النهائي خصائص متعددة، تتضافر فيه القيم الجمالية والنفعية. ومكونات التصميم الداخلي متعدد الوظائف تتطلب تعدد أجزاء المنتج النهائي، وبالتالي يتحتم على مصمم طباعة المنسوجات ابتكار أفكار تصميمية للمنسوجات المطبوعة بهدف استحداث تصميمات معاصرة لمكونات التصميم الداخلي متعددة الاستخدام و إحداث التعايش بين الخامات والأجزاء المتعددة والإسهام بتقديم صياغات غير نمطية، وتركيبات مستحدثة تحقق الترابط والوحدة بين المنسوجات والخامات والأخرى من جهة، وبين الأجزاء والمنتج النهائي من جهة أخرى، وبما يتيح تجدد الرؤى التصميمية لمكون التصميم الداخلي، ومرونة الاستخدام مع تعدد الوظيفة، وموائمة التصميم المطبوع مع الخامات المتعددة ومع كل وظيفة على حدة ومع الوظائف مجتمعة.



صورة رقم (١٢) تدعيم المنسوجات ودمجها مع خامات (الأخشاب والمعادن والزجاج) (٣٤).

تم إعداد الأفكار التصميمية للمنسوجات المطبوعة متعددة الوظائف بالاعتماد على تقنية الرسم الرقمي Digital Painting Technique، باستخدام برامج التصميم التالية (Adobe Illustrator) (Adobe Photoshop)، كما في الصورة رقم (13) وفقا لمحاور ومحددات تصميم المنسوجات المطبوعة لمنتجات التصميم الداخلي متعددة الوظائف، كما في الشكل رقم (5)

صورة رقم (١٣) توضح مراحل العمل على الأفكار التصميمية للمنسوجات المطبوعة برؤى متجددة لمكونات التصميم الداخلي متعددة الوظائف

شكل رقم (٥) يوضح ابتكار الأفكار التصميمية بمراحلها المختلفة وفقا لمحاور تصميم المنسوجات المطبوعة متعددة الوظائف.

ثانيا : اختيار الخامات: Material selection:

أ. الأخشاب:

تعد الأخشاب من أكثر الخامات المستخدمة في تصميم قطع الأثاث المختلفة. ويتميز كل نوع من أنواع الخشب بمميزات مختلفة تجعل منه الأفضل في استخدامات معينة عن غيره. وتعد الألواح الخشبية المصنعة هي الخيار الأمثل الذي يوفر خفة الوزن والقابلية للتشكيل والتقطيع بسهوله و عدم الالتواء أو الانكماش بالإضافة إلي توافر السمكات المختلفة التي تناسب استخدامات متنوعة **(35)**

صوره رقم (١٤) توضح ألواح الخشب الرقائقي ٩ ملي المستخدمة فى تنفيذ قطعة الأثاث الأورجامى متعددة الوظائف

. لذا تم اختيار الخشب الرقائقي **plywood** بسمك ٩ملي والمكون من ٧ طبقات متعاكسة من القشرة في تنفيذ التصميم ، وتم لصق سطحه بقشرة مصنعة رمادية اللون .

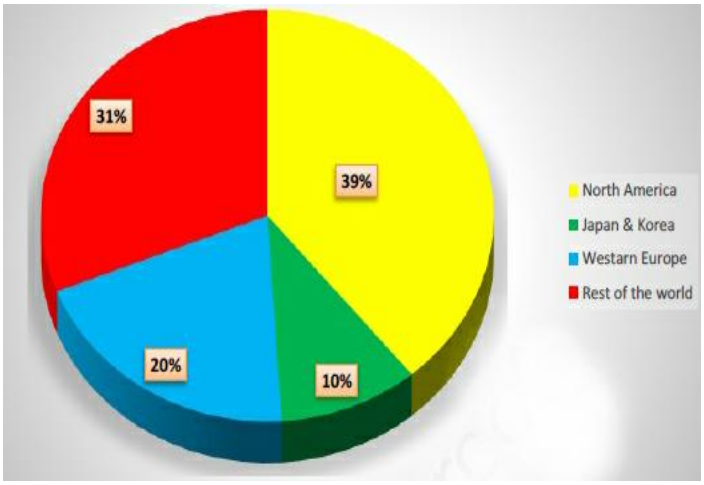
ب. الأقمشة النسجية woven textiles :

تعتبر المنسوجات واحده من أهم المنتجات طلباً في العالم , وذلك يرجع لزيادة الطلب عليها واستخدامها في مجالات وتطبيقات متعددة , حيث تحوي هذه المنسوجات العديد من الخصائص , وأساليب البناء, والخامات , وتقنيات الإنتاج المتعددة , ومع ظهور وتطور التكنولوجيا و تقنيات البحث العلمي أدى ذلك لزيادة طلب المستهلكين للحصول على تطورات في هذه المنتجات بما يلبي احتياجاتهم وبما يتوافق مع أنماط الحياة الحديثة و اتجاهات الموضة. (36)

تم اختيار أقمشة الدينيم باعتبارها وسيط مادي تتوافر فية خواص المرونة والمتانة العالية , مما يجعل القماش قابل للثني والتشكيل ليعطى منتج ذو خواص و أداء وظيفي تسمح له بأداء دور تصميمي مختلف .

١. أقمشة الدينيم (الجينز): Denim (Jeans) Fabrics

الدينيم Denim أو ما يسمي بالجينز هو أحد أقدم أنواع الأقمشة في العالم و هو الأكثر شيوعًا واستخداماً , حيث يعتبر الجينز من أشهر الأقمشة التي يفضلها الكثير من الناس حول العالم بغض النظر عن الجنس أو الثقافة أو المناخ أو حتى الظروف الاجتماعية , (37) واشتق مصطلح الدينيم من الجملة الفرنسية " Serge de Nimes" والتي تعني النسيج المتين والتي تم اختصارها فيما بعد لكلمة " Denim "(38).

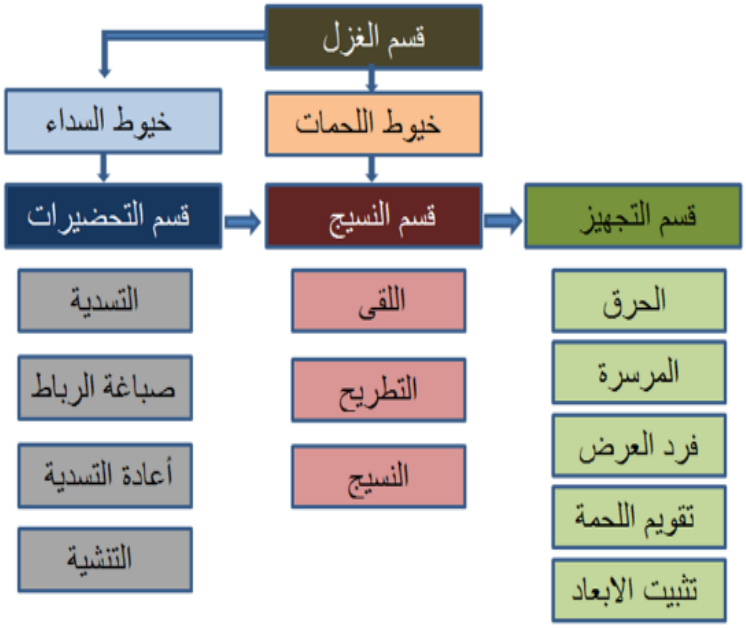


شكل(٦) يوضح نسبة مبيعات أقمشة الدينيم (الجينز) في العالم

و يرجع تاريخ ظهور قماش الجينز إلي رجل الأعمال الألماني المولد (ليفي شتراوس Levi Strauss) في سان فرانسيسكو بأمريكا منذ ما يقرب من ١٥٠ عاماً , ومنذ ذلك الحين إلى الآن , تطور استخدام قماش الجينز من مجرد قماش يستخدم في ملابس العمل فقط إلي أقمشة يتم إنتاجها لتواكب صيحات الموضة , حيث أصبح واحداً من أهم عناصر الموضة في الأزياء وصناعة المنسوجات اليوم , (37) حيث تمثل أمريكا الشمالية أعلى مبيعات لأقمشة الجينز العالمية بنسبة ٣٩ % , تليها أوربا الغربية بنسبة ٢٠% , تليها اليابان وكوريا بنسبة ١٠% , تليها باقي دول العالم بنسبة ٣١ % , ويوضح الشكل رقم (٦) نسبة مبيعات أقمشة الجينز على مستوى العالم . (39)

٢. إنتاج أقمشة الدينيم (الجينز): Denim (Jeans) Fabrics Production

يتكون قماش الجينز التقليدي من خامة القطن , والذي يتكون من سداء مصبوغ باللون الأزرق (بصبغة الإنديجو Indigo Dye) يتعاشق مع لحمة باللون الأبيض بتركيب نسجي مبردي , (40)حيث يتم تحضير خيوط السداء (الطولية) المستخدمة في إنتاج أقمشة الدنيم بطريقة فريدة تختلف عن الأقمشة المنسوجة بالطرق التقليدية , وتمر الخيوط بمجموعة من خطوات المعالجة والتحضير قبل وضعها على نول النسيج , (41)ويوضح الشكل رقم ٧ مراحل إنتاج أقمشة الدينيم (الجينز) .



شكل رقم (٧) يوضح مراحل إنتاج أقمشة الدينيم (الجينز)

٣. خواص الأداء الوظيفي لأقمشة الدينيم (الجينز): Denim (Jeans) Functional Properties

تُستخدم أقمشة الدينيم على نطاق واسع باعتبارها اتجاهًا عالمياً , حيث يجب أن تتمتع هذه الأقمشة التي لا تفقد أهميتها أبدًا ببعض الخصائص مثل ثبات الأبعاد الجيد ، والمرونة العالية ، ومقاومتها للتآكل (42) وفيما يلي عرض لبعض الخواص الواجب توافرها في أقمشة الدينيم (الجينز) :

قوة الشد : Tensile strength

وهي القوة التي يتحملها المنسوج قبل أن ينقطع مباشرة , و تعتبر مقاومة الشد للأقمشة المنسوجة من الاختبارات التي لها أهمية كبيرة نظرًا لما تشير إليه من متانة وقوة الأقمشة لتحمل الضغوط ، وتحديد كفاءة أداء الأقمشة وطول العمر الاستهلاكي لها بشكل عام .(43)

مقاومه الاحتكاك : Friction Resistance

تعتبر من الخواص الأساسية التي تؤثر على العمر الاستهلاكي, حيث تتأثر مقاومة الاحتكاك للقماش بالعديد من العوامل مثل نوع الألياف , تكوين الخيط و القماش (44)

مقاومة التمزق:Tearing Strength

وهى من العوامل الهامة التي يجب توافرها في الأقمشة و تعنى قدره الأقمشة على مقاومة قوى التمزق التي تتعرض لها , حيث ينتج تمزق القماش نتيجة تعرضها لقوى ضغط أو إجهاد تبدأ تصاعدياً من خيط واحد ليبدأ في الزيادة لباقي الخيوط بالقماش , لذا فان هناك علاقة وثيقة بين استعمال خيوط ذات متانة عالية وبين تعرض الأقمشة للتمزق من قوة جانبية بجانب تأثير بعض العناصر الأخرى مثل التركيب النسجي .(45)

٤.استخدامات أقمشة الدينيم (الجينز) : Denim (Jeans) Functional Uses

لم يعد استخدام أقمشة الدينيم (الجينز) مقتصراً فقط على الملابس مثل القمصان والسراويل والسترات , بل أصبحت تستخدم على نطاق واسع في الستائر , والوسائد , وأقمشة التنجيد , و أقمشة المراتب , و أغطية المقاعد , و البُسط , كذلك لم يعد استخدام أقمشة الدينيم مقتصراً كمنسوجات منزلية فقط ولكنها تستخدم أيضًا في صناعة السيارات والمنسوجات البحرية ومنسوجات النقل والمنسوجات التقنية ومخلفات الدينيم للأغراض الصناعية , وفي الآونة الأخيرة تم استخدام أقمشة الدينيم كأعمال فنية يتم عرضها في المعارض , كذلك كمكونات للتصميم الداخلي . (39)

٥.مواصفات قماش الدينيم (الجينز) المستخدم في البحث :

1. **نوع ونمره خيوط السداء : 6/1 Ne EVEN Cotton CARDED**
2. **نوع ونمرة خيوط اللحمة : 7/1 Ne UNEVEN Cotton CARDED**
3. **عدد فتل السداء السم : ٢٦ فتله / سم .**
4. **عدد لحمات السم : ١٦ لحمه / سم .**
5. **التركيب النسجي : Twill 3/1 Z .**
6. **عدة المشط : ٦ .**
7. **التطريح : ٤ .**
8. **نوع الماكينة المستخدمة : Picanol Optimax –I rapier loom 2019**

صورة رقم (١٥) توضح ماكينة النسيج المستخدمة في إنتاج القماش النسجي محل البحث

٣- أحبار الصبغات النشطة Reactive Dye Inks:

تعد من أكثر الأحبار استخداما لطباعة الألياف السليلوزية بتقنية النفث الحبري لما توفره من زهاء لوني وثبات جيد للضوء والاحتكاك (46)؛ ولذلك تُعد الخيار الأمثل لطباعة المنتج النهائي بما يتلاءم مع نوع الخامة النسجية قطن١٠٠%، والنقاء اللوني المطلوب للتصميم و مع الوظائف المتعددة للمنتج النهائي المطبوع (كرسي- منضدة- معلق نسجي).

ثالثا: عملية التخطيط Process Planning:

أ. الإظهار ثلاثى الأبعاد 3 D visualization:

تم إعداد نموذج ثلاثي الأبعاد 3D باستخدام برنامج Autodesk 3D MAX وذلك لتوضيح الفكرة التصميمية وإظهارها بشكل مناسب للتنفيذ والتأكد من التناسق بين أجزاء التصميم المختلفة . تم تصميم قطعة الأثاث الأورجامى متعددة الوظائف وفقا لمديول محدد وذلك لتكون أجزائها قابلة للانطباق لسهولة تخزينها ، وكذلك قابلة التعبئة داخل علبة من الكرتون ذات مقاس مناسب كما هو موضح بصورة رقم (١٦). يتكون التصميم من ثلاث أجزاء منفصلة يمكن تجميعهم سويا بطرق مختلفة للحصول على تكوينين مختلفين داخل الفراغ الداخلي . التكوين الأول يكون فى حالة الانفراد الكامل لجميع أجزاء التصميم ويمثل معلقة نسجية مطبوعة مكونة من ثلاث أجزاء متكاملها يتم تعليقها معا علي الحائط بشكل متسلسل كما هو موضح بصورة رقم (١٧) . أما التكوين الثانى يكون فى حالة حذف الجزء الأوسط من التصميم علي شكل رمز (+) وانطباق أجزاءة معا لتكوين مقعد كما هو موضح فى صورة رقم (١٨) أو لتكوين منضدة و إضافة قرصة من الأكريلك الشفاف كما هو موضح فى الصورة رقم (١٩) ، وفي هذا التكوين يتم تجميع الجزء الأيسر والجزء الأيمن من التصميم معا على الحائط لتكوين معلقة نسجية مطبوعة برؤية متجددة.

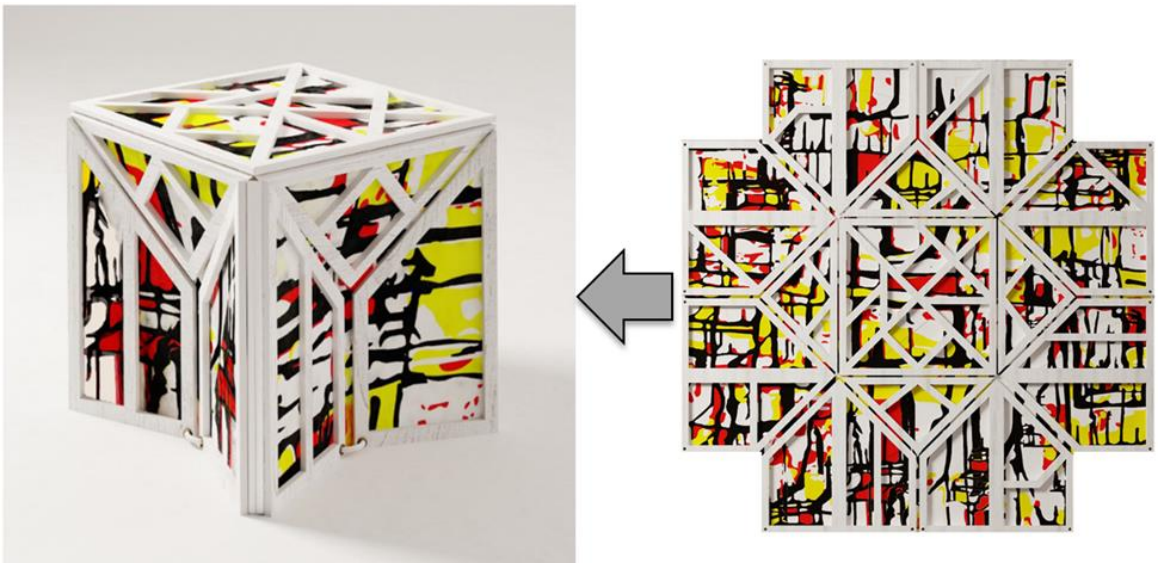
صورة رقم (١٦) توضح قابلية انطباق التصميم وقابلية تعبئته داخل علبة من الكرتون.

صورة رقم (١٧) توضح التصميم فى حالة الإفراد الكامل لتكوين معلقة نسجية مطبوعة على الحائط.

صورة رقم (١٨) توضح التصميم فى حالة انطباق الجزء الأوسط لتكوين مقعد وتغيير شكل المعلق النسجي المطبوع.

صورة رقم (١٩) توضح التصميم فى حالة انطباق الجزء الأوسط لتكوين منضدة وتغيير شكل المعلق النسجي المطبوع.

صورة رقم (٢٠) توضح المساقط الهندسية لتصميم (المقعد / المنضدة) بمقياس رسم (١: ١٥)حالة انطباق الجزء الأوسط من التصميم

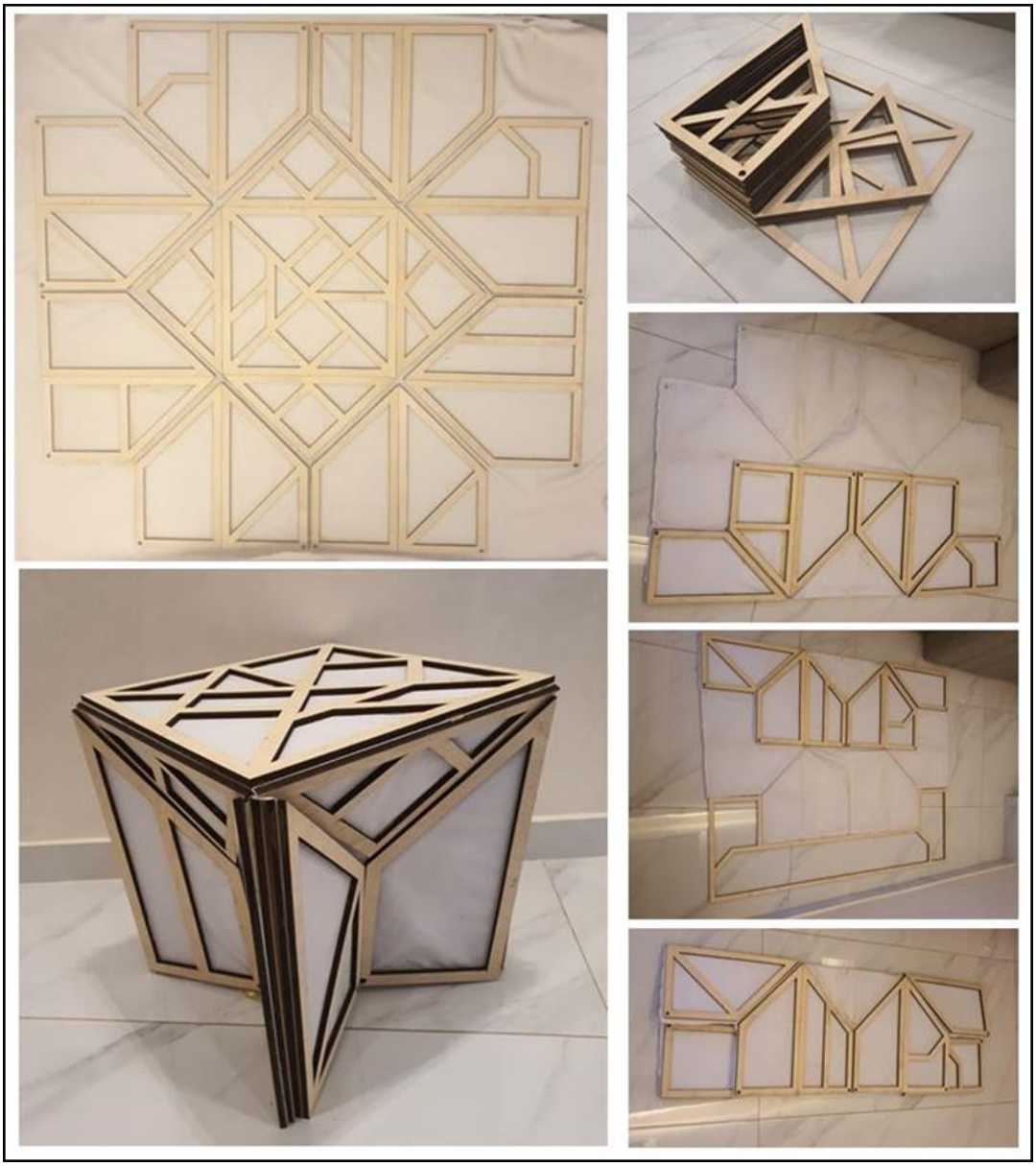


صورة رقم (٢١) توضح فى حالة انطباق الجزء الأوسط من التصميم على شكل رمز (+) وتحويله إلي (المقعد / المنضدة) فى لقطة منظورية.

ب. عملية الإعداد Preparing:

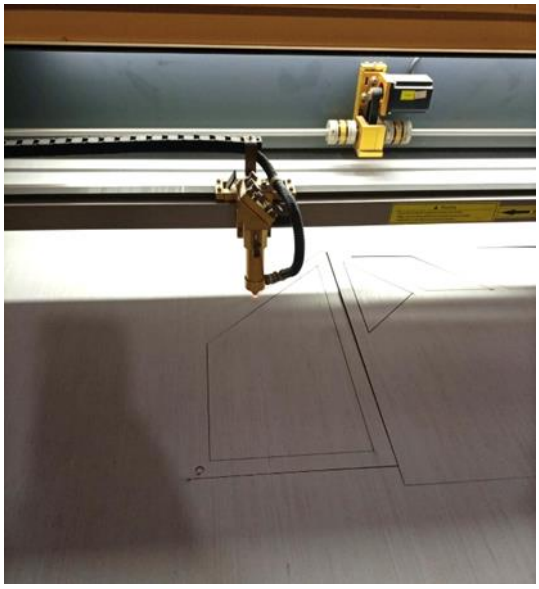
1. اعداد النموذج الأولي (Prototype):

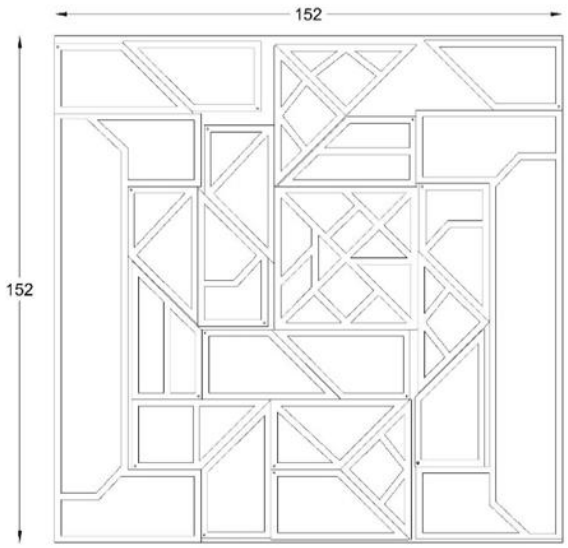
تم تنفيذ نموذج أولي (Prototype) لقطعة الأثاث وذلك للتأكد من امكانية فرد وانطباق أجزاء التصميم معا وتحديد مقاس المسافات البينية بين كل جزء والأخر حتى يسمح بالانطباق دون عائق كما هو موضح في صورة رقم (٢٢) . وكذلك اختيار نوع وسمك الخشب لتحقيق التوافق فى المتانة وخفة الوزن . وتم اختبار أنواع مختلفة من الأقمشة ذات خصائص مختلفة لاختيار نوع القماش الأكثر ملائمة وظيفية و تحديد سمك القماش بحيث يكون ذو مرونة كافية لتحمل ديناميكية الأجزاء دون تمزق . وتم اختبار أنواع متعددة ومختلفة من المواد اللاصقة لاختيار النوع الأكثر متانة للصق أجزاء الخشب مع القماش .



صورة رقم (٢٢) توضح النموذج الأولي Prototype لقطعة الأثاث الأورجامى المتعددة الوظائف وطرق فردها وانطباقها لتكوين المنضدة أو المقعد و المعلقة .تصوير الباحثين

تم الإعداد لتنفيذ النموذج الأولي مسبقا وكذلك المنتج النهائي من خلال تجهيز الرسم التنفيذي وتوزيع قطع الأخشاب على مقاس لوح الخشب المستخدم ١٥٢ *١٥٢ سم لاستخدام لوح واحد فقط وتقليل الهادر . وتم تقطيع اللوح وفقا للمقاسات والتصميم المحدد باستخدام ماكينة الليزر كما هو موضح فى صورة رقم(23).





صورة رقم (٢٣) توضح توزيع أجزاء التصميم علي اللوح الخشبي الرقائقي وعملية تقطيعه باستخدام ماكينة الليزر .

2. الطباعة بتقنية النفث الحبري Ink jet Printing:

تم الاعتماد على تقنية النفث الحبري لطباعة الأفكار التصميمية على الأقمشة النسجية المستخدمة كوسيط مادي أساسي لتشكيل مكون للتصميم الداخلي متعدد الوظائف من خلال المراحل التالية:

معالجة ماقبل الطباعة Pretreatment: وذلك بغمر الخامة النسجية في محلول يحتوي على المواد التالية كربونات صوديوم- يوريا- ألجينات صوديوم، ثم عصرها للوصول إلى تشبع بنسبة ٧٠% ، وتركها لتجف في درجة حرارة الغرفة استعدادا لمرحلة الطباعة.

صورة رقم (٢٤)ماكينة Mimaki Textile Jet TX2-1600
https://mimaki.com/product/inkjet/textile/tx2-1600

الطباعة بالنفث الحبري Ink Jet Printing : باستخدام ماكينة Mimaki Textile Jet TX2-1600 صورة رقم (٢٤)، و بالاعتماد على أحبار الصبغات النشطة من فصيلة dichloro triazine.

التثبيت Fixation : بواسطة التبخير عند ١٠٥ درجة مئوية لمدة ١٠ دقائق.

الغسيل Washing off: الشطف بالماء البارد ثم التصبين Soaping عند درجة ٨٠ مئوية ثم الشطف بالماء البارد مرة أخرى.

ج. عملية التنفيذ :

1. تركيب المنتج النهائي :

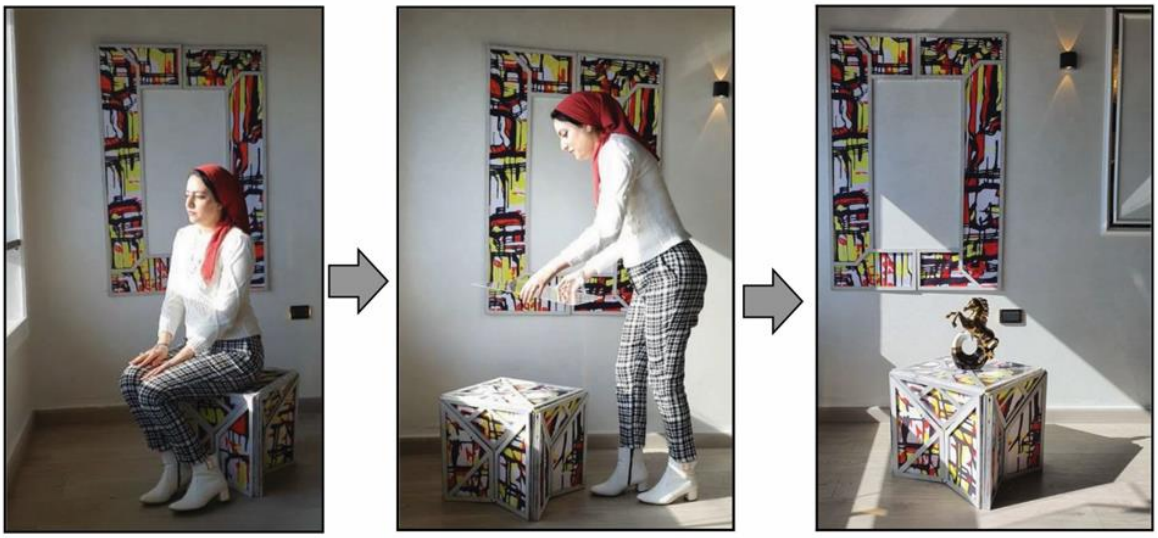
تم تثبيت القماش المطبوع على طاولة كبيرة وتم تركيب القطع الخشبية فى أماكنها المحددة على القماش المطبوع باستخدام المواد اللاصقة المخصصة وذلك مع مراعاه المسافات البينية التى تحقق المرونة فى فرد المنتج وطيه ، كما هو موضح في الصورة رقم (٢٥) . وتم مسبقا تجهيز ثقوب فى أماكن محددة من القطع الخشبية وكذلك القماش المطبوع وذلك لتمرير رباط يمكن من تثبيت المقعد أو المنضدة بعد انطباق أجزاء التصميم معا فى الجزء الأوسط علي شكل رمز(+).

صورة رقم (٢٥) تركيب المنتج النهائي بواسطة الباحثين في ورشة قسم طباعة المنسوجات كلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط.

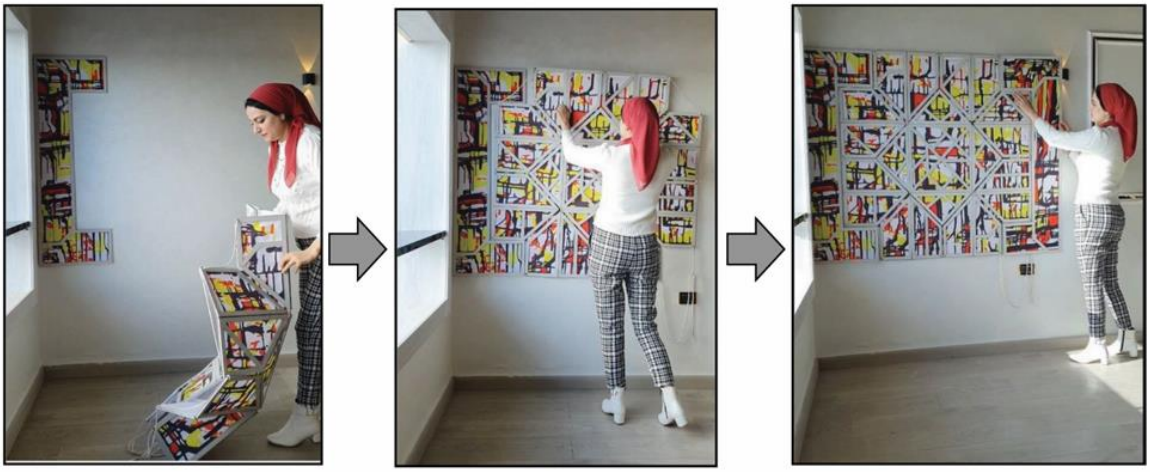
صورة رقم (٢٦) توضح الشكل النهائي للمنتج بعد تمام مراحل التنفيذ

2. عرض إمكانيات المنتج ووظائفه المتعددة:

صورة رقم (٢٧) توضح طريقة انطباق أجزاء المنتج معا لتشكيل التكوين الأول (مقعد أو منضدة و معلقة نسجية مطبوعة)



صورة رقم (٢٨) توضح استخدام الجزء الأوسط من المنتج (علي شكل رمز(+) كمقعد أو كمنضدة بعد إضافة قرصة أكريلك.



صورة رقم (٢٩) توضح طريقة فرد أجزاء المنتج معا لتشكيل التكوين الثانى (معلقة نسجية مطبوعة كبيرة)

نتائج البحث:

1. تأصيل مفهوم التصميم متعدد التخصصات والخروج به من الإطار النظري إلى التطبيق على أرض الواقع يفتح آفاقا جديدة لتقديم تصميمات مبتكرة تلائم الاحتياجات المعاصرة للأفراد.

2. تحقيق التكامل بين تخصصات الغزل والنسيج وتصميم طباعة المنسوجات والتصميم الداخلي للدمج بين الخامات المختلفة يعزز قيمتها الوظيفية.

3. العملية التصميمية تصبح أكثر ثراءا عند تكامل التخصصات المختلفة وذلك لتنوع الفكر والرؤي والخبرات لتقديم تصميمات مبتكرة متعددة الوظائف .

4. ان الدمج بين المميزات المختلفة لاتجاهات تصميم الأثاث المعاصرة والتوظيف الغير تقليدى للخامات يؤدى إلي الوصول لتصميمات مبتكرة أكثر كفاءة تلبي احتياجات الأفراد فى الحياة المعاصرة.

5. امكانية الاستفادة من الخواص الوظيفية التي تقدمها أقمشة الدينيم في تطبيقات غير تقليدية كوسيط مادي لمكونات التصميم الداخلي متعدد الاستخدام.

6. وضع محاور ومحددات لتصميم المنسوجات المطبوعة متعددة الوظائف وتطبيقها على أرض الواقع لتشكيل مكونات التصميم الداخلي متعددة الاستخدام (مقعد –منضدة - معلق نسجي).

توصيات البحث:

1. تعميم العمل وفقا لمفهوم التصميم متعدد التخصصات والتعريف به للمصممين حديثي التخرج ووضع آليات لتنظيم العمل به لتعزيز قدرات المصممين من التخصصات المختلفة والاستفادة من التخصص الدقيق لكل مجالات الفنون التطبيقية.
2. ضرورة الدمج بين مميزات وخصائص اتجاهات تصميم الأثاث المعاصرة وتطويع الخامات المختلفة لتقديم تصميمات أثاث أكثر ابتكارا تلائم احتياجات الأفراد المعاصرة في الفراغات الداخلية .
3. ترسيخ محاور تصميم المنسوجات المطبوعة متعددة الاستخدام كجزء جوهري في أبحاث المنتجات متعددة الوظائف المعتمدة على المنسوجات كوسيط مادي مباشر.
4. توسيع الاستفادة من أقمشة الدينيم وتوظيفها في أغراض غير تقليدية تخدم مختلف التخصصات الأخرى .

المراجع:

1. Maíra Prestes Joly ,Jorge Grenha Teixeira , Lia Patrício and Daniela Sangiorgi : “ Leveraging service design as a multidisciplinary approach to service innovation” , Journal of Service Management Emerald Publishing Limited, 2019 , 30 (6), p681–715. DOI 10.1108/JOSM-07-2017-017

2. Zheng Xie, Miao Li, Jianping Li, Xiaojun Duan and Zhenzheng Ouyang: “ Feature analysis of multidisciplinary scientific collaboration patterns based on PNAS”, *EPJ Data Science journal* , 7(1), 2018, p2. doi:10.1140/epjds/s13688-018-0134-z.

3. Binbin Pan and Weicheng Cui:” Multidisciplinary Design Optimization and Its Application in Deep Manned Submersible Design” , Zhejiang Science and Technology Publishing House Co., Ltd. and Springer Nature Singapore Pte Ltd, China, 2020, p6:8. (1-292).

4. Guang Liu, Yi Xiong and David W. Rosen: “ Multidisciplinary design optimization in design for additive manufacturing” , Journal of Computational Design and Engineering, volume (8) , issue (6), 2021, P1–16

5. Florence Sakade , “ Origami Japanese paper folding” , Tuttle publishing , second edition .Tokyo .2002 .p 4 (1-96)

6. Robert J. Lang . “Mathematical Methods in Origami Design”. Bridges 2009: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture. Banff, Canada, Banff International Research Station.26-29 July 2009, p 11-12. (11-20)

7. Marco Meloni, Jianguo Cai, Qian Zhang, Daniel Sang-Hoon Lee, Meng Li, Ruijun Ma, Teo Emilov Parashkevov, and Jian Feng .” Engineering Origami: A Comprehensive Review of Recent Applications, Design Methods, and Tools” . Advanced Science .8. 2000636 . 2021 . p 1:3 .(1-31)

8. Alex Avila, Spencer P. Magleby, Robert J. Lang, and Larry L. Howell. “Origami fold states: concept and design tool”. Mechanical Science journal. 10. 2019. p9 (91–105).

9. Deniz Demir , Buket Metin: " Foldable Structures in Architecture : A Temporary Exhibition Unit Design” , XIIth International Sinan Symposium,Trakya University, Edirne, April 8 – 9th 2021,p348.(347-357)

10. Samar Hossam ElDin , Ahmed Abd ElWadoud, Ahmed Samir Kamel Ali, and Wael Raafat Mahmoud Helal: " Methodology for Using Origami in Designing Deployable Shelters" ,journal of Design Science Volume 1, Issue 2, june 2020, p50:51. (38–54).
11. Gomes, R., Pedro, J. B, & Almendra, R. , " Furniture design for flexible use of dwellings", the 5th annual European postgraduate symposium of the Faculty of Architecture - University of Lisbon, Lisbon, Portugal, 2015, p110-114.
12. Husein Ali Husein: " Multifunctional Furniture as a Smart Solution for SmalSpaces for the Case of Zaniary Towers Apartments in Erbil City, Iraq" , International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies , ISSN 2228-9860 eISSN 1906-9642 CODEN: ITJEA8 ,2021,p2: 7.
13. C. Vaida, B. Gherman, M. Dragomir, O. Iamandi and D. Banyai:" Smart Furniture – QUO Vadis " , International Conference on Production Research , Africa, Europe and Middle East ,3rd International Conference on Quality and Innovation in Engineering and Management ,2014 ,p2:7.
14. Honghua Li, Ruizhen Hu, Ibraheem Alhashim, Hao Zhang ." Foldabilizing Furniture" ACM Transactions on GraphicsVolume 34 Issue 4 . Article No.: 90 . 2015. pp 1–12.
15. Ayş e Eli f Coşku n Orlandi and Ayşe m G . Çakıroğl u Başar : " IKEA and The Flatpack Concept on Scandinavian Design Traces" ,ICOVACS International Conference on Value Chain Sustainability, izmir University o f Economics Publicatio n No: lEU 026, Izmir Turkey,2008,p 105. (99–108)
16. S.Banu GARİP, Nilüfer SAGLAR ONAY, Ervin GARİP, Orkan GÜZELCİ: " Flexible and Modular Furniture Design for Changing Living Environments" , Proceedings of the 29th International Conference Research for Furniture Industry ,September 2019, Ankara, Turkey, p 534. (p533-546).
17. Florian Perteneder and others : "Foxels: Build Your Own Smart Furniture", Proceedings of the Fourteenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction ,February 2020 P 111–122.
18. مايسة فكري، هدى أحمد، ريهام عاطف. "مفهوم تعدد الرؤى وتصميم طباعة اقمشة المفروشات"، مجلة التصميم الدولية العدد الثالث (٢٠١٥): من ص ١٢٣ إلى ص ١٣١.
maysat fikri, hudaa 'ahmada, riham eatif. "mafhwm taeadud alruwaa watasumuym tibaeat aqimishat almafrushati", majalat altasmim aldawliat aleadad althaalith (2015): min s 123 'iilaa s 131.
19. أشجان عبد الكريم. "التكامل الابداعي والترابط بين أساليب طباعة المنسوجات المختلفة والتصميم الداخلي"، مجلة العمارة والفنون العدد العاشر (٢٠١٨): من ص٣٣ إلى ص٥٣ .
ashjan eabd alkrim. "altakamul alabdaeiu waltarabut bayn 'asalib tibaeat almansujat almukhtalifat waltasmim aldaakhili", majalat aleimarat walfunun aleadad aleashir (2018): min sa33 'iilaa sa53 .
20. مايسة فكري، هبة حسين، هند سعيد. "الكولاج كتقنية رقمية فى استحداث تصميمات طباعية لأقمشة التأثيث ذات الطابعة الواحدة"، مجلة العمارة والفنون العدد الثاني عشر الجزء الثاني (٢٠١٨): من ص ٧٢٧ إلى ص ٧٥٧.
maysat fikri, habat husayn, hind saeid. "alkulaj kataqniat raqmiat faa aistihdath tasmimat tibaeiat li'aqmishat altaathith dhat altaabieat alwahidati", majalat aleimarat walfunun aleadad althaani eashar aljuz' althaani (2018): min s 727 'iilaa s 757.

21. Sadia Farooq, Mohammad Arif Kamal: "Exploration of Fabric Typology for Interior Furnishings with Reference to Regional Textile Products of Pakistan", Civil Engineering and Architecture, Vol. 4, No.4, 2021: pp. 166-175.
22. Himadri Gupta, Labiba Noshin, Nazma Sultana: "Multipurpose Table Lamp: A Functional Improvement of a Table Lamp". International Journal of Mechanical Engineering and Automation, Vol. 4, No.1, 2017: pp. 138-148.
23. Olfat Shawki, Mohamed Mansour: "Using the Transformation Concept in Creating Safari Multifunctional Fashion Designs for Women", Journal of Arts Architecture, and Humanistic Science, Vol. 15, 2019: pp. 41-53.
24. Osmud Rahman, Minjie Gong: "Sustainable Practices and Transformable Fashion Design–Chinese Professional and Consumer Perspectives", International Journal of Fashion Design, Technology and Education, Vol. 9, No.3, 2016: pp. 233-247.
25. Elnaz Farjam: "The Role of Contemporary Innovations on Flexible Residential Furniture with Smart and Green Material", Master Thesis, Eastern Mediterranean University, Gazimağusa, North Cyprus, 2014: p 19.
26 . فاطمة حسين، نهى سلطان. "التصميم الطباعي للمنسوجات كقيمة جمالية مضافة في تصميم أثاث معاصر ذو طابع إفريقي"، مجلة العمارة والفنون عدد خاص (٢) الموتمر الدولي السابع "التراث والسياحة والفنون بين الواقع والمأمول" (٢٠٢١): من ص ١٢٩١ إلى ص ١٣٠٦.
fatimat husayn, nahaa sultan. "altasmim altibaeii lilmansujat kaqimat jamaliat mudafat fi tasmim 'athath mueasir dhu tabie 'iifriqiin", majalat aleimarat walfunun eadad khasun (2) almutamir alduwaliu alsaabie "alturath walsiyahat walfunun bayn alwaqie walmamul" (2021): min s 1291 'iilaa s 1306.
27. شيماء النجار، عفاف عمران، ريهام السباعي. "مطبوعات مبتكرة بقوالب خامة الجلد لتلائم مكملات التصميم الداخلي للمنزل العصري"، مجلة بحوث التربية النوعية العدد السادس والأربعون (٢٠١٧): من ص ٨٠٥ إلى ص ٨٢٨.
shima' alnajar, eafaaf eumran, riham alsabaei. "matbueat mubtakrat biqawalib khamat aljild lituliayim mukmilat altasmim aldaakhilii lilmanzil aleasrii", majalat buhuth altarbiat alnaweiat aleadad alsaadis wal'arbaeun (2017): min s 805 'iilaa s 828.

28. James Elkins, Abstraction's Sense of History: "Frank Stella's "Working Space" Revisited", American Art Journal, Vol. 7, No.1, 1993: pp. 29-35.
29. Michael Schreyach: Barnett Newman 's: "Sense of Space": A Noncontextualist Account of Its Perception and Meaning", Common Knowledge, Vol. 719, No.2, 2013: pp. 351-379.
30 .وسام قرني. "الفكر الاختزالي للتصميم الداخلي والأثاث الحديث"، مجلة العمارة والفنون، العدد السابع عشر(٢٠١٩): من ص ٦٧٤ إلى ص ٦٨٨.
wisam qarni. "alfikr aliakhtizaliu liltasmim aldaakhilii wal'athath alhadithi", majalat aleimarat walfununa, aleadad alsaabie eashar(2019): min s 674 'iilaa s 688.
31 .مايسة فكري، نيفين فاروق، نانيس جمال. "تصميم طباعة أقمشة مكملات الملابس بتطبيق الفن الاختزالي"، مجلة التراث والتصميم المجلد الأول العدد الرابع(٢٠٢١) : من ص ٩١ إلى ص ١٠٩.
maysat fikri, nifin faruq, nanis jamal. "tasmim tibaeat 'aqmishat mukamilat almalabis bitatbiq alfani aliakhtizalii", majala alturath waltasmim almujalad al'awal aleadad alraabieu(2021) : min s 91 'iilaa s 109
32. Alicia Longwell: "John Graham: Maverick Modernist" Parrish Art Museum, New York, 2017, P.95.

33. Helen Gardner: "Gardner's art through the ages: the Western perspective", Thomson Wadsworth, Belmont, CA, United States, 2006, p. 290.
34. لينه مسعود، نجوان شحاته، نرمين سعد. "التوجهات المعاصرة و الاستخدام التطور التكنولوجى للمنسوجات و دمجها مع الخامات فى التصميم الداخلى"، مجلة الفنون والعلوم الإنسانية، المجلد الثالث العدد السادس (٢٠٢٠) : من ص ١٠٠ إلى ص ١١٠.
linah maseud, najwan shihaatuhu, nirmin saedu. "altawajuhat almueasirat w alaistikhdam altatawur altiknulujaa lilmansujat w damjiha mae alkhamat faa altasmim aldaakhlaa", majalat alfunun waleulum al'iinsaniati, almujalad althaalith aleadad alsaadis (2020) : min s 100 'iilaa s 110.
35. Muhammad-Fitri S, Suffian M, Wan-Mohd-Nazri WAR and Nor-Yuziah Y: " Mechanical PropertiesOf Plywood From Batai (Paraserianthes Falcataria), Eucalyptus (Eucalyptus Pellita) and Kelempayan (Neolamarckia Cadamba) With Different Layer and Species Arrangement" , Journal of Tropical Forest Science vol 30, No (1) , 2018 , p : 58–66.
36. Hafsa Jamshaid , Abdul Waqar Rajput , Bilal Zahid , Norina Asfand , Sikander Abbas Basra , Amer Ali :" Comparison of functional properties of woven and knitted denim fabrics ", Indutria Textila Journal , Vol.71 , No.1 , 2020 , p.3
37. Heba assem el-dessouki : " Effect of different washing methods on mechanical properties of egyptian denim fabrics " , International Design Journal , Vol.5 , No.3 , 2015 , p.1099
38. Mohammad Abdul Hasan Shibly , Mohammad Mohsinul Hoque , Solayman Miah :" Development of Eco-friendly Denim Fabric Washing by Natural Resources " , International Journal of Textile Science , Vol.10 , No.1, 2021 , P1.
39. Nasrin Akter , MD.Reazuddin Repon , Daiva MikuČionienė , Mohammad Abdul Jalil , Tarikul Islam , MD.Rezaul Karim :" Fabrication and characterization of stretchable denim fabric using core spun yarn " , Pre-Proof Journal , Dol: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08532 , 2021 , p.3.
40. Ramratan , Rohit Kumar , Sukhvir Singh :" Study of denim fabric on finishing process and characteristic performances " , Asian Textile Journal , 2020, p.26.
41. Elizabith King :" Denim fabric manufacturing " , Cotton Incorporated Publishing , America , 2004, P.1
42. O.Babaarslan , E.Sarioğu , H.K.Kaynak , M.Ertek Avic : " Air permeability analysis of denim fabrics from dual-core spun yarns " 18thAUTEX World Textil Conference , Istanbul , Turkey , 2018.
43. Heba Abdel Aziz Shalaby , Adel Abdel Moneim Abd Allah Abo Khozaim :" The effect of multiple layers of woven fabrics on tensile strength and elongation " , International Journal of Advance Research in Science and Engineering , Vol.6 , No.5 , 2017 , P.728.
44. Vildan Sülara, Eren Öner , Ayse Okur: " Roughness and frictional properties of cotton and polyester woven fabrics " , Indian Journal of Fiber & Textiles Research , Vol.38 , 2013 , P.349.
45. Eman Eltahan , " Structural parameters affecting tear strength of the fabrics tents " , Alexandria Engineering Journal , Vol.57, No.1 , 2018, P.98.
46. Atasheh Soleimani-Gorgani, Najva Shakib: "The Effect of Reactive Dye Structure on the Ink-Jet Printing of Cotton", Prog. Color Colorants Coat. , Vol. 4, 2014: pp.19-26.