Journal of
Design Sciences and Applied Arts

توظيف تقنيات ليزر جالفو لتحقيق التكامل بين أقمشة التنجيد والأثاث

علياء مرغم [١] هبة الله أبو النجا [١]

١- كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط - مصر

Submit Date: 2021-04-24 02:24:34 | Revise Date: 2021-08-02 13:29:39 | Accept Date: 2021-09-05 09:16:15

DOI: 10.21608/jdsaa.2021.73004.1107

ملخص البحث:-

يعتبر الأثاث المنجد مكون رئيسي في التصميم الداخلي، ويعد التوافق بين قطعة الأثاث المنجدة والأقمشة المستخدمة بها أحد الأسس اللازمة لتحقيق القيم الجمالية، وحيث أن العصر الحديث يتسم بالتنوع والتطور المتلاحق لطرز الأثاث مما أثر بدوره علي صناعة النسيج وتزايد السعي لإنتاج أنواع كثيرة من أقمشة التنجيد لتواكب احتياجات مصنعي الأثاث، وهنا ظهرت مشكلة البحث فبعد تزايد أنماط وأشكال الأثاث بصورة كبيرة أصبحت تصميمات أقمشة التنجيد المتوفرة بالأسواق لا تتوافق مع تصميم كثير من قطع الأثاث؛ مما دفع مصممى الأثاث والنسيج للتفكير في كيفية استغلال التكنولوجيا الحديثة لمحاولة مواكبة التغييرات المستمرة. لذا يهدف البحث إلى التعريف بتقنية ليزر جالفو ودورها في معالجة بعض المشكلات التصميمية بقطع الأثاث، وقياس مدي تأثير المعالجة بتلك التقنية على الخواص الجمالية والوظيفية لبعض أقمشة التنجيد.

وتم طرح دراسة استبيانيه لقياس مدي تأثير استخدام تلك التقنيات علي المظهر المرئي والجمالي لقطع الأثاث. وأيضا تم قياس تأثير تطبيق تقنية الحفر بليزر جالفو على بعض الخصائص الوظيفية (قوة الشد والاستطالة -قوة التمزق – مقاومة الاحتكاك) لأقمشة التنجيد(الشانيليا) المنتجة بأسلوب المزدوج باختلاف كثافات الشانيليا (12، 8، 6) فى وحدة القياس(24 لحمة /سم) وقد أوضحت النتائج أن تقنية الحفر بليزر جالفو تؤثر على قوة الشد و قوة التمزق لأقمشة تنجيد (الشانيليا) وقد سجلت العينة الأولى أقل نسب فقد فى قوة الشد نتيجة المعالجة بنسبة (12.3%) فى اتجاه السداء و7.8%فى اتجاه اللحمة) بينما سجلت العينة الثانية أقل نسب فقد فى قوة التمزق نتيجة المعالجة بنسبة (3.5 %فى اتجاه السداء و 6%فى اتجاه اللحمة) فى حين أن تقنية الحفر بليزر جالفو تقلل من نسبة الفقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك حيث سجلت العينة الثانية بعد اجراء الحفر أقل نسبة فقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك (10.9%).

الكلمات المفتاحية:-

#1أقمشة التنجيد ، #2الليزر co2 ،
#3 ليزر #4 ، galvoصناعة الأثاث ،

المقدمة :

الأثاث المنجد هو عنصر أساسي من عناصر التصميم الداخلي سواء في المنازل أو الأماكن العامة كالفنادق والمطاعم السياحية والمكاتب، إلا أن السمة الغالبة على ذلك النوع من الأثاث هي توفير الراحة الكاملة للمستخدمين عن طريق: أولا توافق قطعة الأثاث مع الأداء الوظيفي المطلوب سواء كان الأثاث المنجد يستخدم في الجلوس أو الاسترخاء أو النوم وكذلك مدي متانة وجودة الخامات المستخدمة في التنفيذ. ثانيا تحقيق الأثاث المنجد للقيم الجمالية والشكلية وأصالة البناء التصميمي.

تعد أقمشة التنجيد أحد العناصر الهامة التي تؤثر على الأداء الوظيفي والشكلي للأثاث المنجد، فوظيفة قطعه الأثاث المنجد تفرض علي المصمم خصائص وظيفية معينه في أقمشة التنجيد مثال: عند تنجيد ظهر سرير يفضل أن تكون الأقمشة المستخدمة ناعمة ولا يشترط أن تكون في قوة الأقمشة المستخدمة في تنجيد مقعد انتظار في مكان عام يتردد عليه عدد كثير من الناس. كما أن التوافق بين قطعة الأثاث والأقمشة المستخدمة بها أحد الأسس اللازمة لإبراز قطعه الأثاث بطريقة متناغمة مما يحقق وحدة التكوين والترابط. من ناحية أخري فإن الاستخدام الخاطئ لبعض الأقمشة وعدم توافقها مع الطراز أو البناء التصميمي لقطعه الأثاث قد ينفر المستخدم من تلك القطعة.

وتنحصر مشكلة البحث فى التساؤل الآتى: هل من الممكن استخدام بعض تقنيات الليزر فى تحقيق التعاون بين مصمم الأثاث ومصمم النسيج لمعالجة بعض المشكلات التصميمية بقطع الأثاث ولمواكبة التغييرات المستمرة فى السوق ؟ وما مدي تأثير تطبيق تقنية الحفر بليزر جالفو على بعض الخصائص الوظيفية والجمالية لأقمشة التنجيد؟

أهداف البحث :

- رصد وتحليل لبعض قطع الاثاث المحلى المعتمد على استخدام الأقمشة فى تنجيدها لتحديد أهم العيوب التصميمية التى تحد من الحصول على قطعة أثاث متناسقة .

- دراسة تقنية الحفر بليزر جالفو ودورها فى تحقيق التعاون بين مصممى الاثاث والنسيج .
- قياس تأثير تطبيق تقنية الحفر بليزر جالفو على الخصائص الجمالية، وبعض الخصائص الوظيفية لأقمشة التنجيد(الشانيليا) المنتجة باختلاف كثافات الشانيليا.

فروض البحث:

- استخدام تقنية (ليزر جالفو) يساعد على الارتقاء بمستوى تصميم الأقمشة المستخدمة فى التنجيد.
- استخدام تقنية (ليزر جالفو) تؤثر على بعض الخواص الوظيفية لأقمشة التنجيد(الشانيليا) المنتجة باختلاف كثافات الشانيليا.

منهجية البحث: يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي.
أدوات البحث: الاستبيان – الاختبارات المعملية.
خطوات وإجراءات البحث : الدراسة النظرية – الدراسة التطبيقية- تحليل نتائج الدراسة – النتائج -التوصيات.

١-الدراسات النظرية

يعتبر التناغم بين قطعة الأثاث المنجدة والأقمشة المستخدمة بها أحد الأسس اللازمة لتحقيق القيم الجمالية ليس فقط في البناء التصميمي لقطعه الأثاث إنما أيضا يؤثر اختيار أقمشة التنجيد على الفراغ الداخلي ككل حيث يفضل استخدام الأقمشة ذات النقوش الصغيرة في الأماكن الضيقة، أما التصميمات ذات النقوش الكبيرة تستخدم في الأماكن كبيرة المساحة (أبوالعلا، ٢٠٢١، صفحة ١٧٢). كما يفضل تحقيق الانسجام بين قطعة الأثاث وأقمشة التنجيد فنجد أن تصميم أقمشة التنجيد في العصور القديمة كان يتوافق بشدة مع الهيئة الكلية لقطعه الأثاث كما نلاحظ التناغم بين الزخارف الموجودة بالهيكل الخشبي وأقمشة التنجيد.

١-١بعض العوامل التي تحقق بناء تصميمي جمالى لقطع الأثاث المنجد:

بملاحظة وتحليل عدد من قطع الأثاث الموجودة في بعض المتاحف تم استنتاج عدد من العوامل التي تحقق التناسق والتناغم في أشكال قطع الأثاث المنجدة والتى يمكن ايجازها كالتالي:

١. يجب أن تتوافق أقمشة التنجيد مع طراز الأثاث فأقمشة التنجيد ذات الزخارف الكلاسيكية لا تستخدم مع قطع الأثاث ذات التصميم الحديث.
٢. يجب أن يتوافق حجم الزخارف الموجودة في أقمشة التنجيد مع مساحة ووظيفة وطراز الفراغ المستخدم به.
٣. يجب ألا تتعارض زخارف أقمشة التنجيد مع الأداء الوظيفي لقطعة الأثاث. (عبدالباقي، ٢٠١٦، صفحة ٢٢٩)
٤. يفضل التنويع بين المساحات المنقوشة والسادة بحيث تظهر قطعه الأثاث أكثر تناغم.
٥. عند وجود أجزاء يتم وصلها أثناء تنجيد قطعة الأثاث يجب أن يراعي استمرار الوحدات الزخرفية بنفس الإيقاع والنمط حتى لا يؤثر الشكل النهائي لقطعة الأثاث.
٦. يجب توظيف شرائط التنجيد واللحامات ومسامير التثبيت بطريقة تتناسق وتتناسب مع أقمشة التنجيد وهيكل وتصميم قطعة الأثاث.

وتوضح صورة (١) دراسة وتحليل لمقعد منجد بقصر الفرساي بفرنسا يتضح به بعض العوامل السابقة التي تساعد على ابراز قطعه الأثاث ككيان واحد له نمط تصميمي واحد متكامل.

صورة (١) مقعد بمسند طراز لويس الخامس بفرنسا عام ١٧٧٠م، وهو نموذج يوضح بعض العوامل التي تساعد على تحقيق التكامل بين أقمشة التنجيد وقطعة الأثاث. (versailles, ٢٠٢١)

صورة (٢) الزخارف المستخدمة في أقمشة التنجيد كبيرة الحجم وتم قصها عند الأطراف بطريقة عشوائية. من الأفضل أن يتم تقليل حجم الوحدات الزخرفية لتناسب الجزء الذي يتم تنجيده. (الباحثتان، ٢٠٢٠)

صورة (٢) الزخارف المستخدمة في صورة (٣) تم استخدام أقمشة مختلفة في نمط الزخارف حيث أن زخارف الظهر أعلي الجلسة ذات خطوط مستقيمة ومتقاطعة، أما زخارف المسند والاطار المحيط بالجلسة تعتمد علي خطوط لينه . أما الأقمشة المستخدمة في تنجيد ظهر المقعد من الخلف فتم استخدام أشكال زهور حجمها كبير جدا ولا تتناسب مع زخارف الظهر والمسند.من الأفضل أن يتم استخدام أقمشة سادة في بعض الأجزاء مع توحيد نمط الزخارف. (الباحثتان، ٢٠٢٠)

١-٢تحليل لبعض قطع الأثاث فى السوق المحلى :

في الوقت المعاصرتعددت إتجاهات وأنماط وأشكال الأثاث بصورة كبيرة بسبب الانفتاح علي الأسواق العالمية وأصبحت تصميمات أقمشة التنجيد المتوفرة بالأسواق لا تتوافق في بعض الأحيان مع تصميم قطعة الأثاث مما يدفع المصمم أو المُصنع للوقوع في بعض الأخطاء أثناء محاولات اختيار أقمشة أو أنماط التنجيد؛ مما يؤثر في النهاية على قلة جودة المظهر الخارجي لقطعة الأثاث وقد تنعكس تلك الأخطاء في بعض الأحيان على مشاعر المستهلك مما يتسبب ببعض المشاعرالسلبية كالشعوربالتوتر أو القلق أو الكسل، فالاهتمام بالمتعة الجمالية للمستهلك يمثل أحد العوامل التي يجب علي المصمم مراعاتها أثناء تصميم أي منتج تطبيقي ويتم تحقيقها من خلال وجود تناغم بالمظهر الخارجي للمنتج وتراكب الصيغ الشكلية وتنسيق العناصر معا وأيضا التناسق اللوني والملمس (منصور، ٢٠١٤، صفحة ٩٦).ومن خلال الدراسة لبعض قطع الأثاث المنجدة الموجودة بالأسواق تم رصد بعض المشكلات التصميمية ويمكن تقسيمها إلى شقين كالآتي:

أولا: أثاث مغطي بالكامل بأقمشة التنجيد

يتسم ذلك النوع من الأثاث بعدم ظهور أي جزء من الهيكل الخارجي للظهر أو المخدع وأحيانا الأرجل. هذا النوع شائع في بعض المقاعد والأرائك على اختلاف أحجامها ووظائفها سواء كانت في مباني سكنية أو مباني عامة. إن اختيار تصميم أقمشة التنجيد لذلك النوع من الأثاث يكون أسهل حيث لا يوجد نمط زخرفي معين بهيكل قطعة الأثاث يجبر المصمم علي نوع معين من الأقمشة دون أخر. في تلك الحالة يمكن اختيار أقمشة سادة أو مزخرفة ولكن يجب مراعاة أن تكون حجم ونسبة الزخارف متوافقة مع شكل القطعة حتى لا يتم قص أجزاء من الوحدة الزخرفية كما في صورة (٢)، ولابد من التناغم اللوني بين أجزاء القطعة والتنسيق بين أشكال الوحدات الزخرفية الموجودة بقطعة الأثاث فاستخدام أكثر من نمط زخرفي وبنسب مختلفة قد يسبب التشتت وعدم الراحة البصرية كما في صورة (٣).

ثانيا: أثاث له إطار محيط بجزء التنجيد

في ذلك النوع من الأثاث يوجد جزء من الهيكل الخارجي ظاهر قد يكون ذلك الجزء بالظهر أو المخدع وغالبا ما يحتوي ذلك الجزء وحدات زخرفية بارزة وغائرة.

في صورة (٤) تم اختيار نوع قماش التنجيد سادة ولكن أسلوب التنجيد يعتمد على تقسيم الظهر بعدد من الخطوط المائلة والمتقاطعة مما يخلق زوايا حادة يتسبب عنها قوي تنافر مع نمط الزخارف في الإطار المحيط بظهر السرير الذي يعتمد على الدوائر المتداخلة والمتكررة.

صورة (٤) يتضح بظهر السرير الخلفي قوي التنافر الناتجة من عدم التوافق بين الخطوط الحادة والدوائر (MehrezAndKrema, ٢٠١٩)

في كثير من الأحيان يلجا المصمم لاختيار أقمشة تنجيد سادة خاصة عندما تكون الزخارف الموجودة بالهيكل قوية ولها طراز واضح كما في صورة (٥) حيث افتقد المقعد قيمة التباين فى تنجيد الجلسة فاختار اللون الأبيض للهيكل الخارجي وكان يتطلب درجة لونية قاتمة أكثر لأقمشة التنجيد، كما أن الشعور بالحركة بسبب الإيقاع الغير منتظم الموجود بزخارف الظهر قد توقف ولم يتكرر في أي جزء من أجزاء المقعد مما أعطي ايحاء بالجمود.

صورة (٥) المقعد يوحي بالجمود وعدم الحركة علي الرغم من وجود إيقاع غير منتظم في زخارف الظهر (encode, ٢٠١٧)

يتضح مما سبق أن أقمشة التنجيد خامة هامه لتحقيق التكامل في التصميم الداخلي ونظرا للتطور المستمر في مجال التصميم الداخلي وتنوع أنماط واتجاهات التصميم الداخلي دائما فإن الطرق التقليدية لإنتاج أقمشة تنجيد بتصميمات مختلفة تتوافق مع تلك الأنماط والاتجاهات تستهلك وقت وتكلفة اقتصادية مما دفع المصمم للتفكير في كيفية استغلال التكنولوجيا الحديثة لمحاولة مواكبة التغييرات السريعة وإنتاج تصميمات جديدة من أقمشة التنجيد بطريقة تحقق المرونة والدقة والسرعة ومن تلك التكنولوجيا تقنية الحفر والتحديد بالليزر.

١-٣آلية عمل الليزر ودوره في معالجة الأسطح المختلفة:

الليزر هو إشعاع كهرومغناطيسي ينتج من الذرات، بسبب تغير حالة الطاقة بها خلال عملية تُعرف باسم "الانبعاث المحفّز". حيث تُطلق الذرات التي يتم ترقيتها إلى حالات طاقة أعلى ضوء يتم تضخيمه بمساعدة عدد من المرايا. (Padhye, ٢٠١٦, p. ٢) وتكون تلك العملية داخل أنبوب يضم مزيجًا من الغازات، وعندما يتم تعريض تلك الغازات لتيار كهربائي، ينتج من الغازات طاقة حرارية تعكسها المرايا وتتكثف لإنتاج شعاع من ضوء الليزر من

أحد طرفي الأنبوب. وعندما يوجه شعاع الليزر إلى سطح النسيج تحدث المعالجة والتأثير المطلوب.

كما توفر تقنيات الليزر معالجة جافة لخامات عديدة مثل الجلود، والفراء، والدنيم، والكتان، والصوف، والقطيفة، المواد الرغوية EVA دون الحاجة إلى إضافة أي مواد أخري أو صبغات. كما يتم الاستفادة من الخصائص الحرارية الضوئية لليزر ثاني أكسيد الكربون لحفر سطح الأقمشة التي تحوي ألياف صناعية والأقمشة الوبرية بطريقة ثلاثية الأبعاد (laser, ٢٠٢١) .

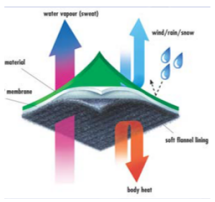
١-٣-١تقنيات الليزر التي يمكن تطبيقها على أقمشة التنجيد:

أثناء معالجة سطح أي خامة بالليزر تتغير خصائص المادة بشكل طفيف مما يؤدي لتغير مظهر السطح ويتغير اللون بسبب إزالة طبقة من السطح أو بسبب الكربنة التي تحدث للسطح ويوضح شكل (١) أهم التطبيقات الصناعية الناتجة من معالجة أسطح أقمشة التنجيد ببعض أنظمة الليزر.

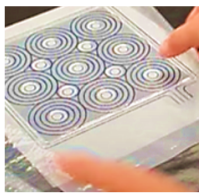
شكل (١) تأثير الأساليب التكنولوجية الليزر على الأسطح المختلفة (Lasers, ٢٠٢١)

أولا اللحام Laser welding:. يستخدم الليزر لتوليد اللحامات بين المنسوجات البلاستيكية الحرارية عن طريق تسخين أطراف الأقمشة إلي الذوبان بحيث تلتحم الأطراف معا وتبدو الوصلات ملساء ولا يظهر حد فاصل عند استخدام لونين معا كما في صورة (٧) (P A Hilton, I A Jones , Y Kennish, ٢٠٠٢) تم تطبيقه في لحام أكياس الهواء بالسيارات. وفي صناعة الملابس الواقية كما يستخدم لإضافة طبقات عازلة لبعض أنواع الأقمشة مما يحسن من بعض الخصائص كمقاومة الرطوبة وعزل الحرارة. كما في شكل (٢) وتوضح صورة (٨) مظهر السطح النهائى بعد لحام الطبقات مع عمل تصميم بها (Arelie brun, lan jons TwI, ٢٠٠٨).

صورة (7) استخدام الليزر فى اللحام بين لونين مختلفين (P A Hilton, I A Jones , Y Kennish, 2002)



شكل(2) اضافة اكثر من طبقة لتحسين بعض خواص الأقمشة (Arelie brun, lan jons TwI, 2008, p. 14)



صورة (8) السطح النهائى بعد لحام الطبقات (leisterlaser, 2015)

ثانيا القطع Laser cutting: عملية فصل حرارية غير تلامسيه للمواد باستخدام حزمة ليزر مركزة عالية الطاقة، يعمل الليزر وحده على تبخير المادة، ويزيل طبقة تلو الأخرى.

ثالثا التحديد ووضع العلامات Laser marking: التحديد بالليزر هو تأثير تخفيف قوة شعاع الليزر على أسطح المواد المعالجة والهدف هو الحصول على صورة تباين دائمة قد تكون الصورة لـمعلومات أو للزينة مثل: النقوش ، الحروف ، الأرقام، الرموز الشريطية ، المصفوفة. أثناء التحديد يغير شعاع الليزر بشكل طفيف فقط من خصائص المادة أو المظهر عن طريق تغير أو تلاشى اللونfading)) أو التلوين (الكربنة) ويمكن أن يتم القطع والتحديد معا كما موضح بالصورة (٩).

رابعا الحفر Laser engraving :يوصى بالحفر للمواد ذات السمك أكبر من ٢,٥ مم؛ فعند تطبيق الحفر بالليزر يذوب سطح المادة ويتبخر حيث أن شعاع الليزر يزيل جزءًا من سطح المادة. يمكن إجراء الحفر والتحديد معا على جهاز واحد ولكن مع اختلاف بعض العوامل العملية كالسرعة وقوة شعاع الليزر فقد تكون سرعة وقوة شعاع الليزر أعلى للحفر من التحديد (Angelova, ٢٠٢٠, p. ٢).

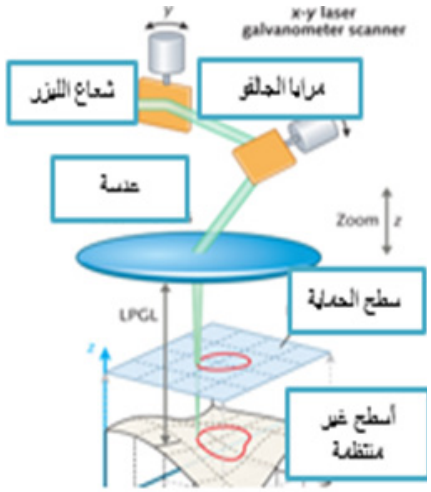
الصورة رقم (9) توضح تطبيق أسلوب القطع والتحديد معا.)الباحثتان، 2020(

الصورة رقم (10) تطبيق الحفر بالليزر (Tech, 2021)

٣-٢-٣المزايا العامة لتقنيات القطع والحفر ووضع علامات باستخدام الليزر:

- يتميز القطع بالليزر بالدقة العالية ، مساحة الهالك أقل ، الحواف المقطوعة نظيفة وتوفير العمالة (laser, ٢٠٢١).
- سهولة التنفيذ حتى على الأسطح غير المنتظمة كما بالشكل (٣).
- تحديد دقيق لموضع الشعاع والتحكم في مستويات الطاقة من عالي إلى
- منخفض . (Lazov Lyubomir, ٢٠١٩, p. ١٤٤).
- يمكن الجمع بين النقش والحفر والقطع بالليزر في خطوة واحدة

- يمكن الحصول على نقوش دقيقة للغاية بمعدل إنتاج مرتفع. (Padhye, ٢٠١٦, p. ٦).
- لا تتضمن هذه التقنية على اتصال مادي مع سطح النقش وبالتالي لا يحدث تآكل أو تمزق (Padhye, ٢٠١٦, p. ٨).
- القدرة على قراءة العلامات والرموز من زوايا مختلفة وهو طريقة مربحة بالنسبة للإنتاج الكمي وللقطعة الواحدة (Yordanka Angelova, Lyubomir Lazov, Silvija Mezinska, ٢٠١٩)



الشكل رقم (٣) رسم تخطيطى يوضح تطبيق الليزر على الأسطح الغير منتظمة (Yu Cao - Dehua Zhu, ٢٠١٣)

- الدراسة التطبيقية

- تم طرح استبيان لقياس مدي تقبل المصمم والمستهلك بالمجتمع المحلي لتصميم بعض قطع الأثاث المنجد بعد معالجتها بتقنية ليزر جالفو بطريقة افتراضية تحاكى التأثير الناتج عن تلك التقنية فى الحقيقة ، كما تم معالجة عينات لأقمشة التنجيد المنتجة باختلاف كثافات الشانيليا باستخدام تقنية الحفر بليزر جالفو ثم قياس تأثير بعض الخصائص الوظيفية بعد المعالجة بتلك التقنية.

٢-١دراسة استبيانيه تم طرحها لقياس مدي معرفة المصمم والمستهلك بالمجتمع المحلي علي تقنيات الليزر وإلي أي مدي يؤثر استخدام تلك التقنيات علي المظهر المرئي والجمالي لقطع الأثاث.

وصف عينة الدراسة:

تم طرح الاستبانة علي عينة تضم ٢٤٠ فرد تضمنت نسبة (٤٢,٠٨٪) مُصَنِعي أثاث وعدد من مصممي التصميم الداخلي والأثاث وبعض مصممي الغزل والنسيج فى حين بلغت نسبة المستهلكين (٥٧,٩٢٪) من النسبة الكلية.

نتائج صدق وثبات الاستبيان: تم التحقق من الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة كما في الجدول (١).

الأسئلة العامة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
1.هل يوثر شكل أقمشة التنجيد ونمط التنجيد على قرارك أثناء اختيار قطعة أثاث لاقتناءها؟	0.53	0.003	دال
2.هل لديك معرفة عن تقنيات الليزر؟	0.83	0.01	دال
3.هل سبق واقتنيت قطعه أثاث تم معالجة سطح قماش التنجيد فيها بتقنية الحفر بالليزر؟	0.68	0.01	دال
4.هل تعاملت مسبقا مع تقنيات الليزر سواء بالحفر أو القطع للأخشاب؟	0.70	0.01	دال
5.هل تعاملت مسبقا مع تقنيات الليزر سواء بالحفر أو القطع للأقمشة التنجيد؟	0.74	0.01	دال

الجدول رقم (١): يوضح معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة والدرجات الكلية للاستبانة.

يبين الجدول (١) معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة والدرجات الكلية للاستبانة حيث تراوحت ما بين (٠,٥٣ – ٠,٨٣٠) وجميعها دالة إحصائياً، وبذلك تعتبر عبارات الاستبانة صادقه لما وضعت لقياسه.

تم استخدام التحليلات الإحصائية التالية

١. معامل ألفا كرونباخ.

٢. التكرار والنسب المئوية والمتوسط الحسابى والانحراف المعيارى.

نتائج ثبات الاستبانة من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ بلغ معامل الثبات للاستبانة (٠,٧٢)، وهى نسبة ثبات مقبولة، مما يطمئن الباحثتين لنتائج تطبيق الاستبانة.

أولا :نتائج التكرارات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لآراء أفراد عينة البحث كما في جدول (٢):

الأسئلة العامة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوزن النسبى (%)	درجة الموافقة
1.هل يوثر شكل أقمشة التنجيد ونمط التنجيد على قرارك أثناء اختيار قطعة أثاث لاقتناءها؟	2.91	0.35	%96.94	نعم
2.هل لديك معرفة عن تقنيات الليزر؟	1.77	0.80	%59.03	إلى حد ما
3.هل سبق واقتنيت قطعه أثاث تم معالجة سطح قماش التنجيد فيها بتقنية الحفر بالليزر؟	1.23	0.52	%40.97	لا
4.هل تعاملت مسبقا مع تقنيات الليزر سواء بالحفر أو القطع للأخشاب؟	2.08	0.54	%69.44	إلى حد ما
5.هل تعاملت مسبقا مع تقنيات الليزر سواء بالحفر أو القطع للأقمشة التنجيد؟	1.17	0.44	%39.03	لا

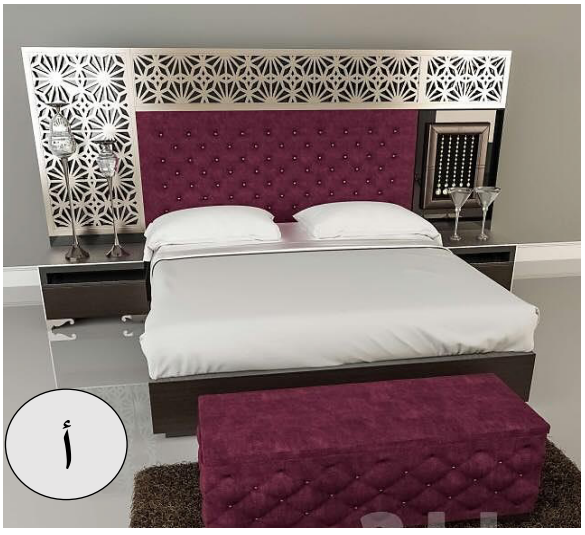
جدول رقم (٢) نتائج التكرارات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية لآراء أفراد عينة البحث

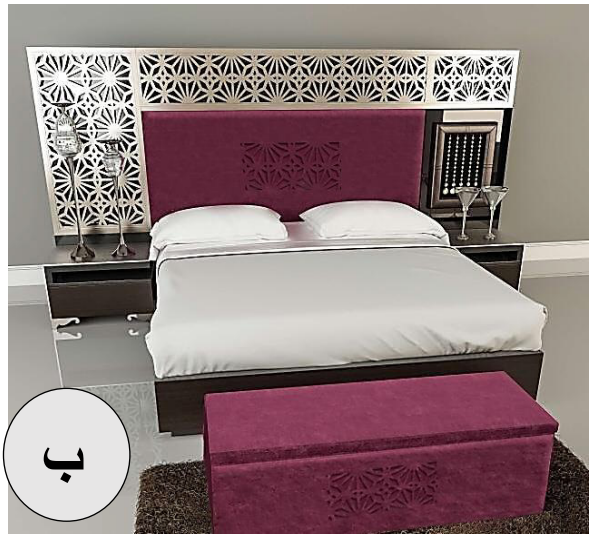
يتبين من الجدول (2) وجود فروق دالة احصائياً بين آراء أفراد عينة البحث نحو استخدام تقنية الليزر في معالجة الأقمشة بسرعة ودقة ومرونة وفقاً لمقياس ثلاثى متدرج. ووقعت الآراء فى مستوى "نعم" نحو تأثير شكل أقمشة التنجيد ونمط التنجيد علي قرار المبحوث أثناء اختيار قطعة أثاث لاقتناءها بوزن نسبى (96.94%)، ووقعت الآراء فى مستوى "إلى حد ما" نحو معرفة المبحوث عن تقنيات الليزر بنسبة (59.03)، فى حين ووقعت الآراء فى مستوى "إلي حد ما" نحو تعامل المبحوث مسبقا مع تقنيات الليزر سواء بالحفر أو القطع للأخشاب بنسبة (69.44%)، ونحو اقتناء المبحوث قطعه أثاث تم معالجة سطح قماش التنجيد فيها بتقنية الحفر بالليزر بنسبة (40.97%)، وكذلك نحو تعامل المبحوث مسبقا مع تقنيات الليزر سواء بالحفر أو القطع لأقمشة التنجيد بنسبة.(39.03%)

ثانيا : تقييم عدد من قطع الأثاث المنجدة والموجودة بالسوق المحلي:

تم تناول خمس قطع أثاث مختلفة موجودة بالسوق أخذت القطع الأصلية رمز(أ) بينما أخذت القطع التي تم تعديلها بطريقة افتراضيا باستخدام برنامج photoshop لتحاكي التأثير الناتج عن الحفر بالليزر علي الأقمشة رمز (ب).

النموذج الأول صورة (11) مقعد لغرفة طعام تم عمل تصورافتراضي لتطبيق تقنية التقطيع بالليز مع إضافة خلفية بلون مختلف وتثبيتها بظهر قماش التنجيد بالمقعد.(pinocchio, 2020)





النموذج الثاني صورة (12) خلفية سرير وبانكت تم عمل تصورافتراضي لتطبيق تقنية التحديد بالليز. (mehrez+krema, 2021)

النموذج الثاني صورة (12) خلفية سرير وبانكت تم عمل تصورافتراضي لتطبيق تقنية التحديد بالليز. (mehrez+krema, 2021)

النموذج الرابع صورة (14) مقعد تم عمل تصورافتراضي لاستبدال الأقمشة المزخرفة بالجلسة بأقمشة سادة لها نفس لون التنجيد الموجود بالظهر مع تطبيق تقنية الحفر بالليز علي مقدمة الجلسة باستخدام زخارف تشبه الزخارف الموجود بالهيكل الخشبي. (Refai, 2020)

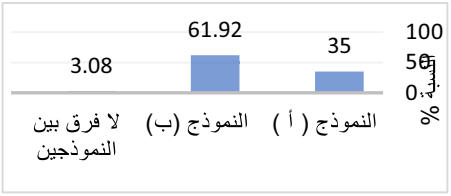
النموذج الخامس صورة (15) خلفية سرير وبانكت تم عمل تصورافتراضي لتطبيق تقنية الحفر بالليز. (mehrez+krema, 2021)

التقييم الكلى لنموذج (أ) ونموذج (ب) لقطع الأثاث المستخدمة فى البحث استخدمت الباحثتين متوسط التكرارات الكلية مع التقريب وجاءت النتائج كما هى مبينة فى الجدول (3):

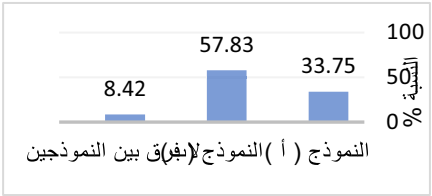
جدول رقم (3): التكرارات والنسب المئوية لآراء أفراد عينة البحث نحو النموذج (أ) والنموذج (ب) لقطع الأثاث المنجدة والموجودة بالسوق المحلي المستخدمة فى البحث

أسئلة التقييم	الرأى					
	النموذج (أ)		النموذج (ب)		لا فرق بين النموذجين	
	ك	%	ك	%	ك	%
1. أيهما أعجبك أكثر؟	84	35.00	149	61.92	7	3.08
2. أي نوع قماش مستخدم في تنجيد المقعد يوحي بالترابط والوحدة مع التصميم الكلي ؟	81	33.75	139	57.83	20	8.42
3. أيهما أعطي شعور بالتشتت وعدم الراحة البصرية؟	136	56.58	46	19.08	58	24.33

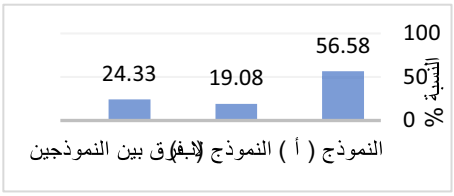
يتبين من الجدول (3) وجود فروق دالة احصائياً بين آراء أفراد عينة البحث نحو التقييم الكلى للنموذج (أ) والنموذج (ب). حيث كان النموذج (ب) الأكثر إعجاباً للمبحوثين بنسبة (61.92%) مقابل (35%) للنموذج (أ)، كما جاء النموذج (ب) الأفضل من حيث الشعور بالترابط والوحدة لأقمشة التنجيد مع التصميم الكلي ، وفي المقابل أكد حوالي 57% أن النموذج (أ) أعطي شعور بالتشتت وعدم الراحة البصرية، وذلك كما هو مبين فى الجدول (3). والأشكال البيانية التالية توضح ذلك:



الشكل رقم (4): النسبة المئوية لآراء أفراد عينة البحث نحو النموذج الأفضل من الناحية الجمالية (سؤال 1).



الشكل رقم (5): النسبة المئوية لآراء أفراد عينة البحث نحو النموذجين من ناحية نوع قماش مستخدم في تنجيد المقعد يوحي بالترابط والوحدة مع التصميم الكلي لقطع الأثاث بتلك الغرفة (سؤال 2)



الشكل رقم (6): النسبة المئوية لآراء أفراد عينة البحث نحو النموذجين من ناحية أعطاء شعور بالتشتت وعدم الراحة البصرية(سؤال 3).

2-2قياس تأثير تطبيق تقنية الحفر بليزر جالفو على بعض الخصائص الوظيفية لأقمشة التنجيد

2-2-1مواصفة ماكينة الجاكارد المستخدمة : تم التنفيذ بمصنع قدسي تكس بالعاشر من رمضان

نوع الماكينة	super excel, model 1998
عدد شناكل الجاكارد (قوة الجاكارد)	2688 شنكل
عرض الماكينة	320 سم
عرض القماش بالمشط	145 سم
مشط النسيج المستخدم:	11 باب / سم
عدة المشط	6فتلة / باب

الجدول رقم(4) مواصفة ماكينة الجاكارد المستخدمة

2-2-2مواصفة العينات المنتجة:

الخامات	السداء	بولى استر مبنط			
	اللحمة	بولى استر شعيرات			
		شانيليا بولى استر			
نمر الخيوط	السداء	150 دنير مبنط			
	اللحمة	بولى استر : 300 دنير			
		الشانيليا: 4.5 متري			
العدة المستخدمه	السداء	66 فتلة /سم			
	اللحمة	24 لحمة /سم	**العينةالأولى: ترتيب اللحمات** 1بولى استر: 1 شانيليا	البولى استر	12لحمة /سم
				الشانيليا	12 لحمة /سم
			العينة الثانية: ترتيب اللحمات 2بولى استر:1 شانيليا	البولى استر	16 لحمة /سم
				الشانيليا	8 لحمة /سم
			العينة الثالثة: ترتيب اللحمات 3بولى استر:1 شانيليا	البولى استر	18 لحمة /سم
				الشانيليا	6 لحمة /سم

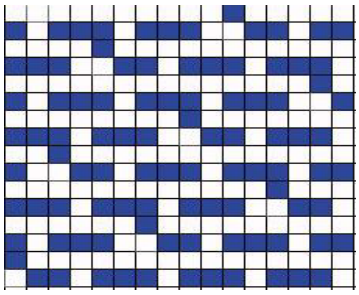
الجدول رقم (5)مواصفة العينات المنتجة

التراكيب المستخدمة فى انتاج العينات محل الدراسة :

تم انتاج عينات من أقمشة مفروشات الشانيليا باستخدام أسلوب المزدوج حيث كان تركيب الوجه (أطلس 8)، تركيب الظهر (سادة 1/1 للعينة الأولى وبامتداد علامة للعينة الثانية وبامتداد علامتين للعينة الثالثة) وتم عمل تماسك بالحذف.

العينة الأولى :

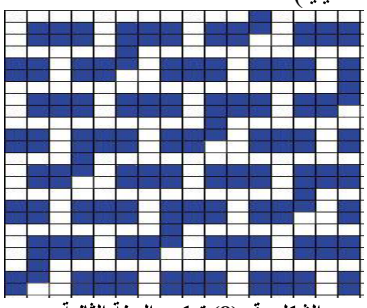
ترتيب السداء 1F:1B ، ترتيب اللحمة 1B:1F(لحمة بولى استر: لحمة شانيليا)



الشكل رقم (7) تركيب العينة الاولى

العينة الثانية:

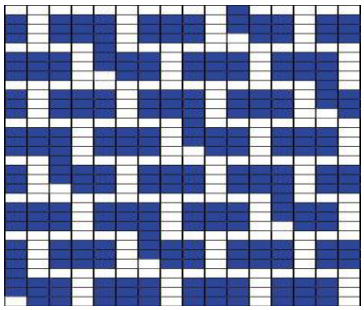
ترتيب السداء 1B:1F ، ترتيب اللحمة 2B:1F (2لحمة بولى استر: 1لحمة شانيليا)



الشكل رقم (8) تركيب العينة الثانية

العينة الثالثة :

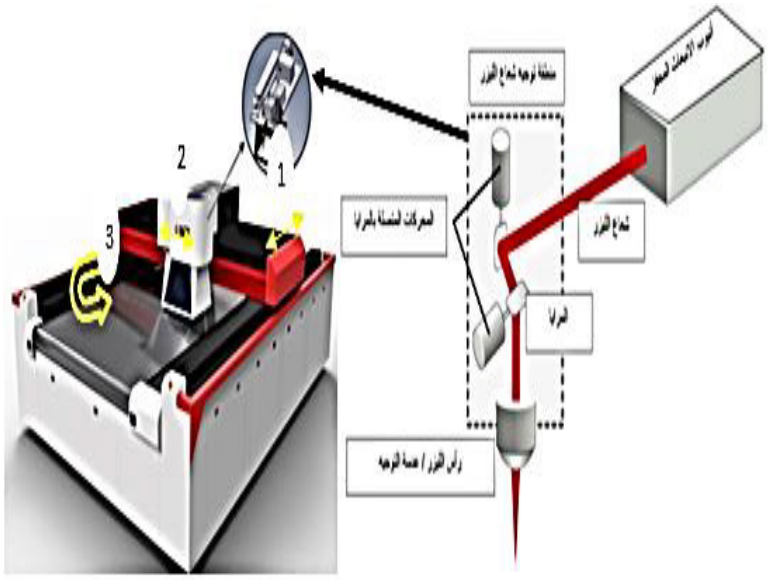
ترتيب السداء 1F:1Bترتيب اللحمة 3B:1F (3لحمة بولى استر: 1لحمة شانيليا)



الشكل رقم (9) تركيب العينة الثالثة

2-2-3التعريف بأنظمة (ليزر جالفو) المستخدمة في التطبيق العملى :

هو أحد أنظمة الليزر المستخدمة فى معالجة أقمشة التنجيد حيث تكون فيها المرايا مزودة بمحركات عالية السرعة شكل (10) لتوجيه شعاع الليزر لسطح المادة بدون الحاجة لتحريك (عدسة التوجيه) ،وأنظمةgalvo سريعة ولها القدرة على حذف طبقه او عدة طبقات من الأقمشة [19, p. 1] وتم تطويرها لتعطي سرعه أكبر وقابلية أكثر علي التشكيل في اتجاه (X,Y) فبالإضافة لحركة المرايا داخل جزء عدسة التوجيه يوجد بالماكينة ثلاث أجزاء أخري تتحرك و تم تحديد اتجاه الحركة بأسهم كما في صورة (16).



الشكل رقم(10) اللون الأحمر يوضح مسار شعاع الليزر داخل انظمة galvo(laser, 2021)

الصورة رقم (16) ماكينة galvo لقطع وتحديد جميع الأسطح غير المعدنية الأسهم توضح اتجاه الحركة للأجزاء (laser, 2021)

اسم الماكينة	Roll to Roll galvo Laser Engraving Machine
رقم الموديل	ZJJF(3D)-160LD
البرنامج المستخدم	Golden Laser
الوسط الليزرى	CO2
قوة الليزر	500w
Resolution	70(dpi)

الجدول رقم (6)مواصفات ماكينة الحفر بالليزر وتم التطبيق (بمصنع الأمل الجديد بدمياط).

2-2-4 الاختبارات المعملية التى اجريت لعينات الدراسة وقد تمت الاختبارات بمعمل الفحص بكلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط

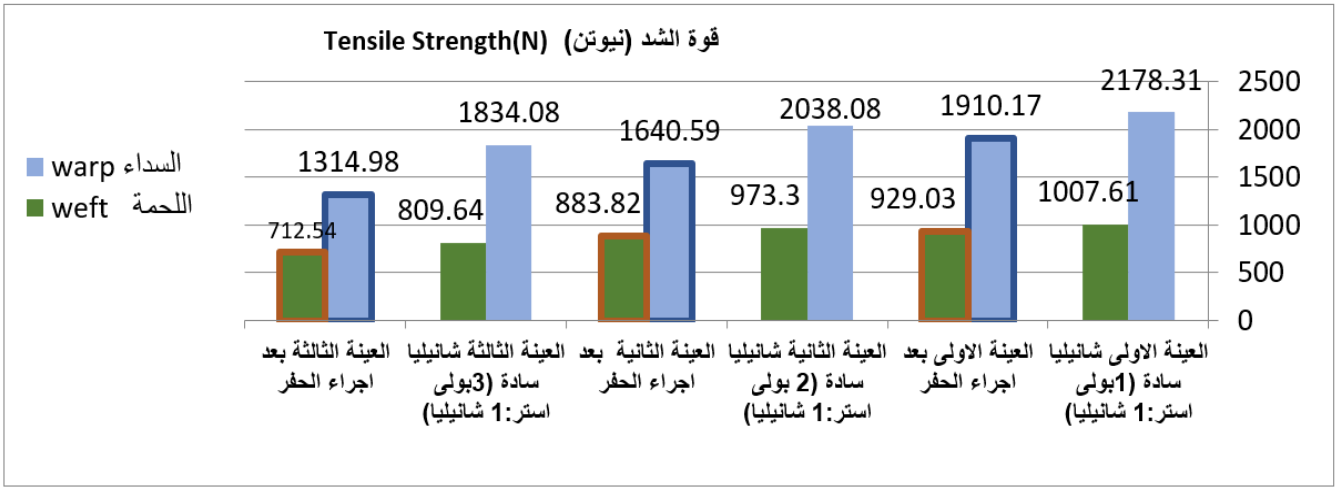
الاختبار	اسم الجهاز	الطريقة القياسية للإختبار
1- قوة الشد والاستطالة	Titan [10] Model 1710/10	ASTM D 5035
2- قوة التمزق	Titan [10] Model 1710/10	ASTM D2261
3-الفقد فى الوزن بعد الاحتكاك	Martindale	ASTM D4966

الجدول رقم (7) الاختبارات المعملية التى تم اجراؤها والطرق القياسية لها

العينة	قوة الشد (نيوتن)		الاستطالة %		قوة التمزق (نيوتن)		نسبة الفقد فى الوزن بعد الاحتكاك %
	السداء	اللحمة	السداء	اللحمة	السداء	اللحمة	
العينة الاولى شانيليا سادة (1بولى استر:1 شانيليا)	2178.31	1007.61	40.55	21.4	229.7	200.48	18
العينة الاولى بعد اجراء الحفر	1910.17	929.03	36.63	20.79	217.6	180.95	14.7
نسبة الفقد نتيجة الحفر	%12.3	%7.8	%9.6	%2.8	%5.2	%9.7	
العينة الثانية شانيليا سادة (2 بولى استر:1 شانيليا)	2038.08	973.3	40.06	21.07	248.38	244.02	15.3
العينة الثانية بعد اجراء الحفر	1640.59	883.82	34.07	20.48	239.59	229.38	10.9
نسبة الفقد نتيجة الحفر	%19.5%	%9.2	% 14.9	% 2.8	% 3.5	%6	
العينة الثالثة شانيليا سادة (3بولى استر:1 شانيليا)	1834.08	809.64	38.83	20.11	232.54	222.55	16.6
العينة الثالثة بعد اجراء الحفر	1314.98	712.54	33.08	19.57	214.39	204.03	12.5
نسبة الفقد نتيجة الحفر	28.3%	%12	%14.8	%2.7	7.8%	%8.3	

الجدول رقم (٨) نتائج الاختبارات التى تمت على الأقمشة المنتجة

١-تأثير متغيرات البحث على خاصية قوة الشد (نيوتن) فى اتجاه السداء واللحمة



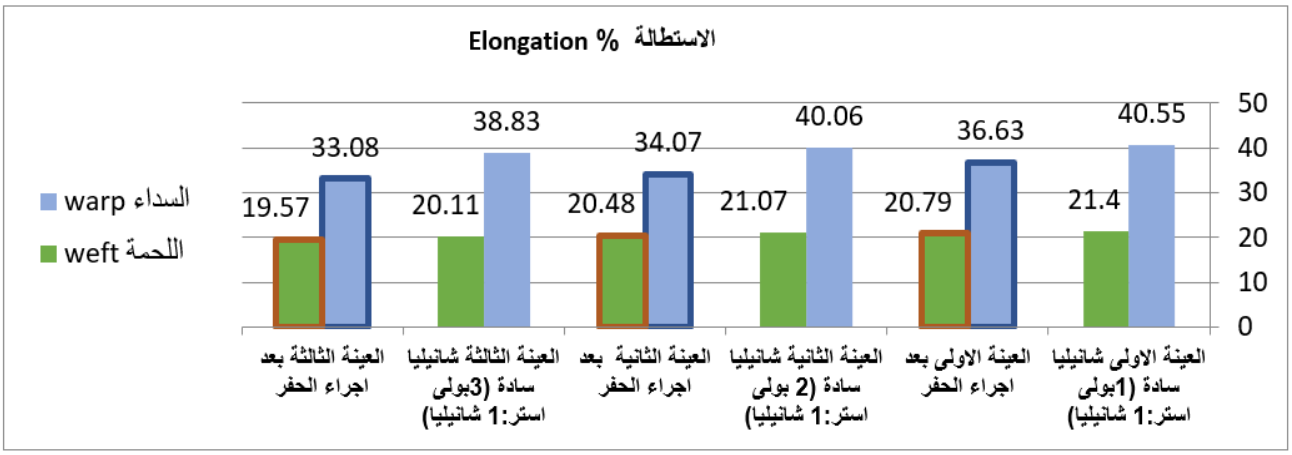
الشكل رقم (١١) متوسط درجات العينات في اختبار قوة الشد فى اتجاه السداء واللحمة

يتضح من الجدول (٨) والشكل (١١) : أولا العينات السادة : سجلت العينة الأولى (شانيليا سادة بترتيب ١ لحمة بولى استر : ١ لحمة شانيليا) أعلى قوة شد فى اتجاه السداء (٢١٧٨,٣١ N) واللحمة (١٠٠٧,٦١ N) بالمقارنة بباقي العينات السادة. ثانيا العينات بعد اجراء الحفر:سجلت العينة الأولى بعد اجراء عملية الحفر بليزر جالفو أعلى قوة شد فى اتجاهى السداء (١٩١٠,١٧ N) واللحمة (٩٢٩,٠٣ N) بالمقارنة بباقى عينات الشانيليا الحفر. وقد يرجع ذلك لزيادة اندماج نسيج الظهر)سادة ١١/) في وحدة القياس للعينة الأولى مما يؤدى إلى صغر طول التشييفة وبالتالى يزداد مقدارتشريب خيوط السداء واللحمة المكونة لها فيؤدى إلى زيادة الاستطالة وقوة الشد بها و قد يعزى أيضا لزيادة عدد لحمات الشانيليا فى وحدة القياس لتلك العينة مما أدى الى زيادة قوة الشد فى اتجاه اللحمة بها .

حدوث فقد فى قوة الشد للعينات بعد اجراء الحفر وكان مقدار الفقد فى اتجاه السداء أعلى من مقدار الفقد فى قوة الشد فى اتجاه اللحمة وتم حساب نسبة الفقد فى الثلاث عينات بعد اجراء الحفر وقد سجلت العينة الأولى بعد اجراء الحفر أقل نسبة فقد فى قوة الشد (١٢,٣٪ فى اتجاه السداء ، ٧,٨٪ فى اتجاه اللحمة) ويعزى الفقد فى قوة الشد فى العينات بعد اجراء الحفر إلى أن جزء من الألياف يذوب ويلتصق معًا أثناء المعالجة بليزر جالفو مما يقلل من قوة المنسوج .

٢-تأثير متغيرات البحث على خاصية الاستطالة (٪) فى اتجاه السداء واللحمة:

يتضح من الجدول(٨) والشكل (١٢) : أولا العينات السادة: سجلت العينة الأولى (شانيليا سادة بترتيب ١ لحمة بولى استر : ١ لحمة شانيليا) أعلى استطالة فى اتجاه السداء (٤٠,٥٥ ٪) واللحمة (٢١,٤٪) بالمقارنة بباقي عينات الشانيليا السادة ثانيا العينات بعد اجراء الحفر



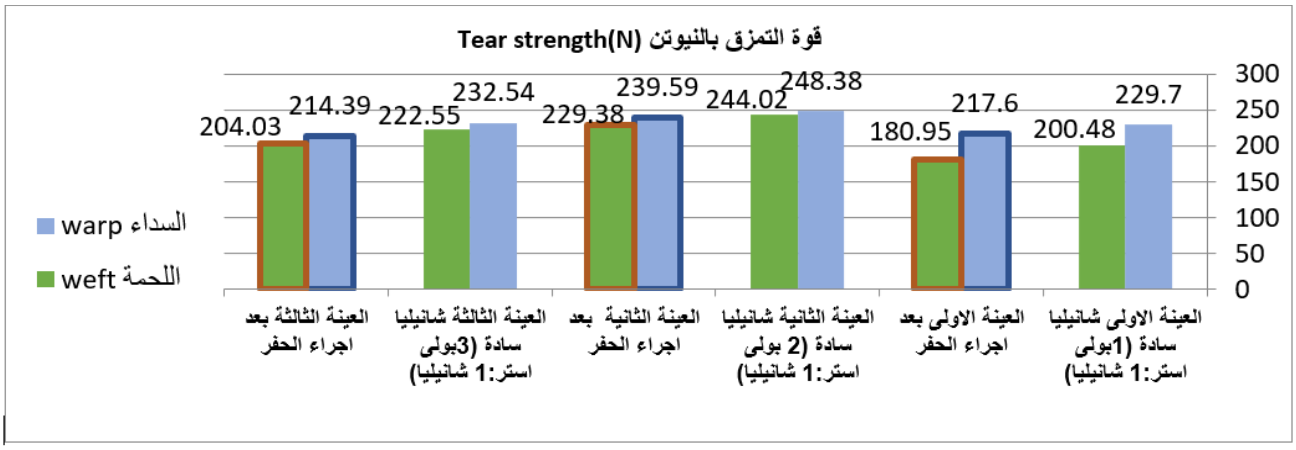
الشكل رقم (١٢) متوسط درجات العينات في اختبار الاستطالة فى اتجاه السداء واللحمة

:سجلت العينة الأولى بعد اجراء عملية الحفر بليزر جالفو أعلى استطالة فى اتجاه السداء (٣٦,٦٣ ٪) واللحمة (٢٠,٧٩٪) بالمقارنة بباقى عينات الحفر.

وقد يرجع ذلك الى زيادة اندماج نسيج الأرضية في وحدة القياس للعينة الأولى مما يزيد من مقدار تشريب خيوط السداء واللحمة المكونة لهذه الأقمشة وبالتالي يزيد من استطالة هذه الأقمشة .

حدوث فقد فى الاستطالة فى اتجاه السداء واللحمة للعينات بعد اجراء الحفر وقد تم حساب نسبة الفقد فى الثلاث عينات بعد اجراء الحفر حيث سجلت العينة الأولى بعد اجراء الحفر أقل نسبة فقد فى الاستطالة فى اتجاه السداء (٩.٦ ٪) وحدوث فقد فى الاستطالة فى اتجاه اللحمة فى الثلاث عينات فى اتجاه اللحمة بنسبة لاتتعدى (٢,٨٪) . المعالجة بالليزر هو عملية فصل حرارية غير تلامسية للمواد باستخدام حزمة ليزر مركزة عالية الطاقة فالمعالجة بالليزر نفذت بدون تلامس ولا يوجد ضغط مباشر على المنسوج لهذا السبب ، فإن الاستطالة من الخواص التى لا تتأثر بالليزر ، ولكن قد يعزى الفقد فى الاستطالة بعد اجراء الحفر الى حدوث فقد فى قوة الشد فى العينات بعد اجراء الحفر عليها .

٣-تأثير متغيرات البحث على قوة التمزق (نيوتن) فى اتجاه السداء واللحمة



الشكل رقم (١٣) متوسط درجات العينات في اختبارقوة التمزق فى اتجاه السداء واللحمة

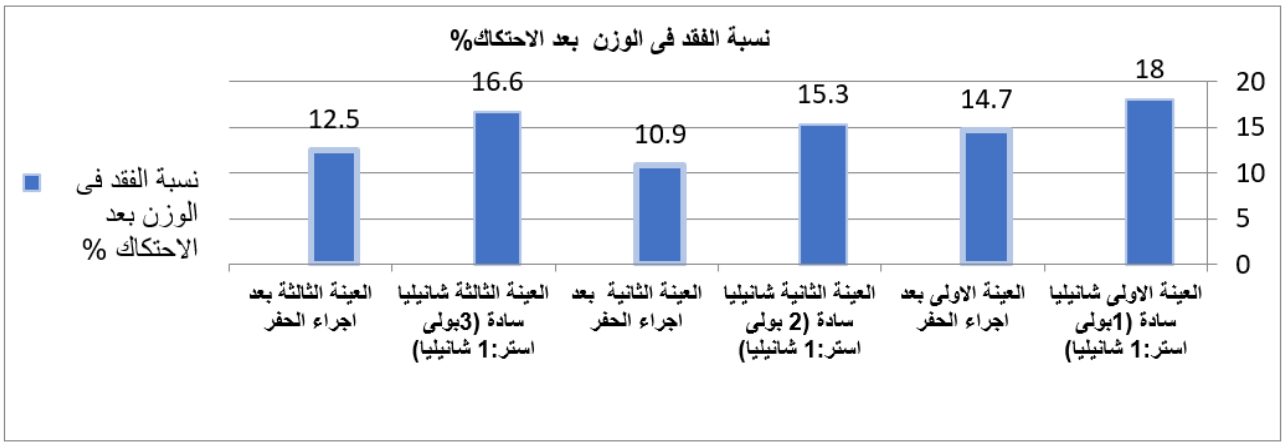
يتضح من الجدول (٨) والشكل (١٣) :أولا العينات السادة :سجلت العينة الثانية (شانيليا سادة بترتيب ٢ لحمة بولى استر: ١ لحمة شانيليا) أعلى مقاومة تمزق فى اتجاه السداء (٢٤٨,٣٨ N) و اللحمة (٢٤٤,٠٢N) بالمقارنة بباقى العينات السادة .

ثانيا العينات بعد اجراء الحفرسجلت العينة الثانية بعد اجراء عملية الحفر بليزر جالفو أعلى مقاومة تمزق فى اتجاه السداء(٢٣٩,٥٩ N) واللحمة (٢٢٩,٣٨ N) بالمقارنة بباقى عينات الحفر. وقد يرجع ذلك إلى استخدام تركيب نسجى (سادة ١/ ١ بامتداد علامة) للظهرفساعد على زيادة حرية و حركة خيوط السداء داخل التركيب النسجى نظرا لطول التشيفه به وبالتالى تزيد مقاومته للتمزق وعلى الرغم من زيادة طول التشيفة لتركيب الظهر(سادة ١/ ١ بامتداد علامتين) للعينة الثالثة عن العينة الثانية الا أن مقاومة التمزق كانت أقل من العينة الثانية وقد يرجع ذلك الى احتواء العينة الثالثة على أقل عدد لحمات الشانيليا واستبدالها بلحمات بولى استر بوحدة القياس مما أثر على تماسك العينة نفسها وقلة مقاومة التمزق بها عن العينة الثانية .

حدوث فقد فى قوة التمزق فى اتجاه السداء واللحمة للعينات بعد اجراء الحفر بليزر جالفو وتم حساب نسبة الفقد فى الثلاث عينات بعد اجراء الحفر وقد سجلت العينة الثانية أقل نسبة فقد فى قوة التمزق فى اتجاه السداء(٣,٥٪) وفى اتجاه اللحمة (٦٪) بعد اجراء الحفر.

ويعزى الفقد فى مقاومة التمزق فى العينات بعد اجراء الحفر عليها الى

أن جزء من الألياف يذوب ويلتصق معًا أثناء المعالجة بالليزر مما يقلل من القوة اللازمة لتمزق المنسوج.
٤-تأثير متغيرات البحث على نسبة الفقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك حتى القطع ٪



الشكل رقم (١٥) يوضح متوسط درجات العينات في اختبار نسبه الفقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك ٪

يتضح من الجدول (٨) والشكل (١٥) :أولا العينات السادة سجلت العينة الثانية (شانيليا سادة بترتيب ٢ لحمة بولى استر : ١ لحمة شانيليا) أقل فقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك (١٥,٣٪) يليها العينة الثالثة (شانيليا سادة بترتيب ٣ لحمة بولى استر : ١ لحمة شانيليا) (١٦,٦٪) يليها العينة الاولى (شانيليا سادة بترتيب ١ لحمة بولى استر : ١ لحمة شانيليا) (١٨٪).
ثانيا العينات بعد اجراء الحفرسجلت العينة الثانية بعد الحفر أقل فقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك ء (١٠,٩٪) يليها العينة الثالثة بعد الحفر (١٢,٥٪) يليها العينة الاولى بعد الحفر (١٤,٧٪) وقد يرجع ذلك الى استخدام تراكيب للظهر بامتداد علامة وامتداد علامتين فى العينة الثانية والثالثة مما يؤدى الى قلة اندماج الخيوط فيعطى مساحة أكبر لحرية حركة الخيوط اللازمة لمقاومة الاحتكاك.

ونلاحظ انخفاض نسبة الفقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك فى العينات الحفر عن العينات السادة وقد يرجع ذلك الى قلة السطح الوبرى المعرض للاحتكاك نتيجة لاجراء عملية الحفر .

نتائج البحث:

١. تقنية ليزر جالفو ينتج عنها الكثير من الخصائص الجمالية التى لاقت استحسان بنسبه (٦١,٩٢٪) من عينات الدراسة .
٢. تقنية الحفر بليزر جالفو تساعد على تحقيق الترابط والوحدة بين أقمشة التنجيد و قطعة الأثاث و أكد(٥٧٪) من عينة الدراسة على ذلك.
٣. تقنية الحفر بليزر جالفو تؤثرعلى قوة الشد والاستطالة لأقمشة تنجيد (الشانيليا) حيث سجلت العينة الأولى أقل نسب فقد فى قوة الشد نتيجة المعالجة بنسبة (١٢,٣٪ فى اتجاه السداء و٧,٨٪فى اتجاه اللحمة) فى حين سجلت العينة الثانية أقل نسب فقد فى قوة التمزق نتيجة المعالجة بنسبة (٣,٥ ٪فى اتجاه السداء و ٦٪فى اتجاه اللحمة)
٤. تقنية الحفر بليزر جالفو يقلل نسبة الفقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك حيث سجلت العينة الثانية بعد اجراء الحفر أقل نسبة فقد فى الوزن نتيجة الاحتكاك (١٠,٩٪).
٥. من خلال التطبيق العملى للعينات اثناء المعالجة بليزر جالفو لوحظ أنه يفضل ألاتتم المعالجة ابتداءا من طرف القماش حتى لا يحدث انكماش فى عرض القماش نتيجة التأثر بحرارة الليزر.

التوصيات :

١. يجب علي مصمم ومصنع الأثاث الاهتمام بتصميم أقمشة التنجيد حيث أن لها تأثير كبير في الشكل النهائي للأثاث.
٢. يجب علي المراكز الصناعية كمركز تكنولوجيا الأثاث ومصانع الأقمشة ومصانع الأثاث الكبيرة توفير ماكينات ليزر Galvo لتساعد صغار المصنعين علي انتاج وتنفيذ تصميمات بسرعه ومرونة علي أقمشة التنجيد لإنتاج قطع أثاث تتوافق مع احتياجات الأسواق سريعة التغيير.

مراجع البحث :

أولا : المراجع العربيه

١. رضوان, جمال عبد العزيز، شلبي, هبة عبد العزيز ، أبو العلا, شيماء محمد محمود: «دراسة مقارنة بين الأساليب التنفيذية ودمجها وأثرها علي الناحية الجمالية والوظيفية لتصميم أقمشة التنجيد»، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، doi:١٠,٢١٦٠٨\mjaf.٢٠٢١.٥ ٢١٥٢٦,١٤٧ القاهرة، ٢٠٢١.
٢. عبد الباقي, أمينة عبد الجواد ، أحمد, مصطفي ، عبد الرحمن, سعيد حسن ، نصر, ياسر سهيل: «المعايير المؤثرة في إختيار أقمشة التنجيد المستخدمة في التصميم الداخلي « ، مجلة علوم وفنون، مج ٢ , ع١، القاهرة، ٢٠١٦.
٣. منصور, سحر أحمد إبراهيم: «العوامل المؤثرة فى تصميم أقمشة المفروشات المطبوعة» ، International Design Journal . مج.٤،ع.٩٥، القاهرة ، ٢٠١٤.

ثانيا: المراجع الأجنبيه :

(1) Padhye, Rajkishore & Nayak, Rajiv: «The use of laser in garment manufacturing 2016» ،Fashion and Textiles journal،DOI 10.1186/s40691-016-0057-x O , 2016.

scanning-enables-materials-processing-of-freeform-surfaces. [Accessed March 2021].
(6) pinocchio, «pinocchio,» 2020. [Online]. Available: https://pinocchio-furniture.com/. /. [Accessed 2020].
(7) mehrez and krema, «mehrez krema products,» 2021. [Online]. Available: https://www.mehrezkrema.com/products/bedsets. /. [Accessed April 2020].
(8) N. E. Refai, «maqam design,» 2020. [Online]. Available: https://www.facebook.com/pg/maqamdesign/posts/. [Accessed April 2020].
(9) chateau Versailles collections, [Online] Available: http://collections.chateauversailles.fr/?showrecord=%5bOA%25206533.1%5d&tag=numero&redirected=true#cc46225d-2267-4048-982b-2247c24fac73 . [Accessed 3 Feb2021].
(10) W. J. photo electricity Co, [Online] Available: http://www.cadcamlasermachine.com/sale- 11477810-fabric-galvo-laser-engraving-machine-high-speed-scanning-galvanometer.html, 2020 [Accessed feb 2021].
(11) Montfort University, "innovative & technologies for textile" ,[Online] Available: https://www.dmu.ac.uk/research/centres-institutes/iad/team/innovative-technologies-for-textile-colouration-and-surface-design/laser-processing-for-textile-design/laser-moulding.aspx . 2021. [Accessed feb 2021].
(12) encode shop, [Online] Available: https://www.pinterest.com/encodeshop/_created/ .2017.[Accessed 2021].
(13) mehrez and krema, «mehrez krema products,». [Online]. Available: https://www.facebook.com/MehrezAndKrema/photos/3016478208427565 . 2019. [Accessed 2021].
(14) pannier., «pannier laser,». [Online]. Available: https://www.pannier.com/laser/flatbed-vs-galvo-lasers/ . 2021. [Accessed 14 february 2021].
(15) e. anflax, «europe anflax,». [Online]. Available: http://blog.europeanflax.com/linen-ss19-bests-casual-technical .2021 [Accessed february 2021].

(2) Arelie brun & lan jons: «welding of Technical textiles using Fiber Deliver Diod Laser Beams «، world center for material joining technology، ailu.org.uk ،TWI Ltd، 2008.
(3) Angelova, yordanka P: «Factors influencing the laser treatment of textile materials: An overview.», Jornal of engineered Fiber and Fabrics, (SAGE), vols.15, 2020.
(4) Lazov Lyubomir, and others: «Study of laser cutting and marking on the filt with the help of a co2 laser.»,12th International Scientific and Practical Conference,Volume III. 2019.
(5) Yordanka Angelova, Lyubomir Lazov, Silvija Mezinska: «Innovative Laser Technology In Textile Industry: Marking and Engraving, Environment. Technology.» , 11th International Scientific and Practical Conference , 2019.
(6) Lamar, Traci A.M: «laser finishing of textile material.» Journal of Textile and Apparel (Technology and Management) Special ITMA2019. 2019.
(7) Jamal,Zeba. Yadav, Nirmal . Rani & Sushma: «Application of laser technology in textiles.» International Journal of Home Science, 4(2) 269-274. 2018
(8) Morgan, Laura: «Interdisciplinary textile design research for material innovation: synthetic design and industry collaboration.» Intersections A Conference Exploring Collaboration in Textile Design Research. Loughborough University.2017.
(9) Alldo. Tech, « Alldo tech engraving machine,» 2021. [Online]. Available: https://www.alldotech.com/fabric-laser-engraving-machine/. [Accessed february 2021].

ثالثا مواقع الإنترنت:

(1) laser, golden، golden laser engraving cutting ،2021». [Online]. Available: https://www.goldenlaser.cc/galvo-gantry-laser-engraving-cutting-machine.html . [Accessed feb 2021].
(2) Lasers, SPI "، Leading Manufacturer of Fiber Lasers" ، 2021. [Online]. Available: https://www.spilasers.com/application-marking/fiber-laser-marking-of-plastics/ [Accessed April 2021].
(3) P A Hilton, I A Jones & Y Kennish, «global,» may 2002. [Online]. Available: https://www.twi-global.com/technical-knowledge/published-papers/transmission-laser-welding-of-plastics. [Accessed 17 february 2021].
(4) leisterlaser, «leisterlaser,» 2015. [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=QXu_39bSw4c&list=PLaIPq35t1dcfyPlGuATUAR2cLNVse6t7x . [Accessed feb 2021].
(5) Yu Cao - Dehua Zhu, «laser focus world,» 13 Nov 2013. [Online]. Available: https://www.laserfocusworld.com/software-accessories/positioning-support-accessories/article/16556839/beam-steering-parallel-projection-galvo-