تأثير تصميم النموذج وتكنولوجيا القص بالليزر على اثراء الملابس المنتجة
Enriching Clothes produced using pattern design and laser cutting technology

د. نفيسة أحمد أحمد علوان
مدرس بقسم الملابس والنسيج، كلية الاقتصاد المنزلي ــ جامعة الأزهر
د. رشا عبد المعطي محمود أحمد
مدرس بقسم الملابس والنسيج، كلية الاقتصاد المنزلي ــ جامعة الأزهر

ملخص البحث Abstract:
لورت صناعة الملابس الجاهزة بصورة سريعة مستخدمة كل مستحدثات العصر من الأساليب الفنية حديثة والتكنولوجيا المتطورة، وتعد عملية اعداد النماذج من أهم مراحل انتاج الملابس وتنفيذها ولها دور ير وأساسي في نجاح المنتج الملبسي، ونظرا للارتفاع المطرد في مستوى المعيشة وزيادة أسعار لابس الجاهزة فإن الظروف الاقتصادية لأغلب النساء لا تسمح لهن بشرائها أو اقتصار الشراء على لعة ملبسيه واحدة أو اثنين على الأكثر، فأصبح هناك ضرورة ملحة لاستحداث ملابس ذات تصميمات ديدة ومختلفة عن ما هو مطروح في الأسواق ليتلاءم مع النواحي الاقتصادية ولتصبح وسيلة من وسائل رشيد فى المجال الملبسى والتى تلبى احتياجات السوق وتعطى مجالا اكبر للتغير فى شكل الزى الواحد، ع وجود تقنيات حديثة مثل تكنولوجيا القص بالليزر وتوظيفها في مجال الملابس تشكلت لدى الباحثتان ؤية لإمكانية دمج تصميم النماذج والتقنيات الخاصة بتكنولوجيا الليزر لاثراء ملابس النساء وتوفير جموعة من البدائل والتصميمات للقطعة الملبسية الواحدة عبر تغيير تصميم النموذج، وتم استخدام قنيات الخاصة بالليزر من حرق أو تفريغ أو إضافة في عمل الوحدات الزخرفية الخاصة بالمنتج هائي، وذلك لإثراء الجانب الجمالي للمنتج.
م عمل مجموعة من التصميمات وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأى فيها وقد تم تيار بعض منها وتنفيذه بناءاً على أرائهم ومقترحاتهم.
توصلت نتائج البحث إلي أن تصميمات النماذج المقترحة حققت فكر تصميمي جديد مختلف عن ما هو روح في الأسواق وذلك اعتماداً على صياغة النموذج الواحد بأكثر من طريقة للارتداء والاستفادة من يات تكنولوجيا القص بالليز فى عمل تصميمات تعطى طابعاً متفرداً للمنتج الملبسى.

كلمات دالة Keywords:
تصميم النماذج
Pattern Design
تكنولوجيا القص بالليزر
Laser Cutting Technology
الملابس.
Clothes

Paper received 8th November 2017, accepted 17th December 2017, published 1st of January 2018

مقدمة Introduction:
ألقت التغيرات السريعة في المجتمع من تكنولوجيا وتطور وحداثة، وما شهده العالم من تغيرات اقتصادية واجتماعية ، بظلالها على جميع مناحي الحياة بما في ذلك صناعة الملابس الجاهزة ، حيث تطورت بصورة سريعة مستخدمة كل مستحدثات العصر من الاساليب الفنية الحديثة والتكنولوجيا المتطورة والتقنيات العالية، ومن أهم المراحل التي استخدمت التكنولوجيا الحديثة هي مرحلة تصميم النماذج حيث تعتبر مرحلة مهمة من مراحل انتاج الملابس وتنفيذها، بل هي العمود الفقري لصناعة الملابس ولها دور كبير واساسي في نجاح المنتج وتعد عملية اعداد النماذج وتصميمها من أدق المراحل التي تعتمد عليها صناعة الملابس الجاهزة، ويتوقف عليها مدى نجاح التصميم والانتاج ككل لذا يجب أن يكون القائم بتصميم النماذج على درجة عالية من الكفاءة والخبرة والموهبة، تتمثل في القدرة على تطوير النماذج بكافة الطرق الفنية الحديثة، وذلك للحصول على منتجات عالية الدقة والكفاءة (نفيسة علوان، 2007)
ومن هذه المنتجات الملابس الخاصة بالنساء والتي تعكس فكرة الفرد عن ذاتيه وعن شخصيته كما تعتبر وسيلة جمالية وفنية ويتوقف اختيار الفرد لملابسه على عدده اعتبارات منها (احتياجاته، قدراته المالية ، السن ، الجنس ، المركز الاجتماعي، وطبيعة العمل) (رباب فرج ،2002)
ويؤثر المظهر الملبسى الأنيق للفرد على ثقته بنفسه وعلى قبوله اجتماعيا وتوافقه مع المجتمع الذي يعيش فيه ، لذلك فالاهتمام بتوفير ملابس تتسم بالذوق الراقي الرفيع أمر هام جدا. (منال محمد، 2013)
ونظرا للارتفاع المطرد في مستوى المعيشة وزيادة أسعار الملابس الجاهزة فإن الظروف الاقتصادية لأغلب النساء لا تسمح لهن بشرائها او اقتصار الشراء على قطعة ملبسيه واحدة أو اثنين على الأكثر، فأصبح هناك ضرورة ملحة لاستحداث ملابس تحقق فكر تصميمي جديد للنماذج مختلفة عن ما هو مطروح في الأسواق ليتلاءم مع النواحي الاقتصادية ولتصبح وسيلة من وسائل الترشيد فى المجال الملبسى والتى تلبى احتياجات السوق وتعطى مجالا اكبر للتغير فى شكل الزى الواحد، ومع وجود تقنيات حديثة مثل تكنولوجيا الليزر وإمكانية توظيفها في مجال الملابس تشكلت لدى الباحثتان رؤية لإمكانية تقديم تصميمات للنماذج (باترونات) تصلح للارتداء بأشكال مختلفة لتعطى مظهرا مغايرا مميزا وبأقل التكاليف وذلك بمساعدة تكنولوجيا الليزر لإثراء ملابس المرأة لتوفير مجموعة من البدائل والتصميمات للقطعة الملبسية الواحدة (تم عمل دراسة ميدانية للموديلات الموجودة بالسوق فوُجد أن معظم الموديلات يتم ارتدائها بطريقة واحدة، نظراً لثبات تصميم نموذج (الباترون) لها والذي لا يمكن تغييره).

مشكلة البحث Statement of the problem:
على ضوء ما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال التالى:
ما مدى إمكانية توظيف تصميم النموذج وتكنولوجيا القص بالليزر للحصول على أفكار جديدة لملابس النساء مع الترشيد فى الجانب الاقتصادي؟

أهمية البحث Significance:
1- دراسة كيفية استخدام تصميم النموذج (الباترون) في الحصول على أكثر من شكل للموديل الواحد.
2- مساعدة القائمين على صناعة الملابس بإنتاج ما يتناسب مع احتياجات السوق وبما يحقق ترشيدا في الجانب الاقتصادي.
3- يسهم البحث في فتح مجال واسع للتعرف على احتياجات المستهلكات اللاتي يبحثن عن التفرد والتميز.
4- الارتقاء بالملبس عن طريق استخدام تقنيات القص بالليزر في

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

الزخرفة.

هدف البحث Objectives

1- تصميم وتنفيذ مجموعة من الملابس تتسم بالمظهر الأنيق تلاقى قبولا من المستهلكات.
2- الاستفادة من تكنولوجيا الليزر فى إثراء التصميمات المنفذة.
3- ترشيد الجانب الاقتصادي في المجال الملبسى.

فروض البحث

1- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة ومحاور الاستبيان الخاص بالمتخصصين.
2- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الموديلات المنفذة (للمتخصصين والمنتجين) ومدى تحقق جودة التصميم، والجانب الاقتصادي والتسويقي لها .
3- يوجد فروق دالة إحصائية بين التصميمات المنفذة وأراء المستهلكات من السيدات .

حدود البحث:-

يقتصر هذا البحث على:-
1- وضع مجموعة من التصميمات تصلح للارتداء بأكثر من شكل للموديل من خلال تصميم النموذج (الباترون) الواحد.
2- تنفيذ مجموعة من تصميمات النماذج (الباترون) المقترحة.
3- استخدام شعاع الليزر لإثراء التصميمات المنفذة.
4- الخامات المستخدمة في التنفيذ (الجوخ (بأوزان مختلفة)، والشمواه، والقطيفة المضلعة، وجبردين ليكرا).

أدوات البحث:-

1- استمارة لاستطلاع رأى المتخصصين في التصميمات المقترحة.
2- استمارة لاستطلاع رأى المتخصصين والمنتجين في التصميمات المنفذة.
3- استمارة لاستطلاع رأى المستهلكات في التصميمات المنفذة.
4- وحدة القص بالليزر.

متغيرات البحث:

1- **المتغير المستقل:** تصميم النموذج (الباترون) وتقنيات القص بالليزر.
2- **المتغير التابع:** إثراء االمنتج الملبسي المنفذ.

منهج البحث Methodology:

يتبع البحث المنهج الوصفي، وذلك لإعداد الإطار النظري والدراسات السابقة للبحث من خلال دراسة وتحليل الدراسات المتصلة بموضوع البحث ومتغيراته، والمنهج التجريبي حيث يتطلب قياس أثر متغيرات مستقلة علي متغيرات تابعة.

مصطلحات البحث:-

تصميم Design

عملية الخلق والابتكار والابداع وإدخال أفكار جديدة عن طريق صياغة وتنظيم العلاقات التشكيلية التي تشمل تكوين الشخص من قمة الرأس إلي القدم أى تنظيم العلاقات الجمالية المنشودة باستخدام القماش والكلفة والاكسسوارمع نوع الجسم المراد التصميم له.(كفاية سليمان ، نجوي شكري،1993)

تصميم النماذج Pattern Design

- ابتكار وتخطيط وإنشاء شكل للنموذج موضحا عليه شكل المنتج الملبسي بطريقة مرضية من الناحية الوظيفية والجمالية.
- تعديل أو تحويل النموذج الأساسي المرسوم إلي نموذج يماثل شكل التصميم الملبسي، أو يصلح لتنفيذ تصميم ملبسي.(سارة مهران،2009)

نموذج "الباترون" Pattern

هو عبارة عن خطوط ومنحنيات ترسم علي الورق بطرق فنية وهندسية تبني علي مقاييس دقيقة لجسم معين ويأخذ شكل هذا الجسم بواسطة الخياطات والبنسات وهو الأساس الذي يبني عليه أي تصميم.

الملابس Clothes

كل ما يستخدمه الإنسان من مواد سواء كانت نسجية أو ألياف أو خامات معدنية أو جلود ليغطي بها جسده، ويمتد ذلك من الرأس حتي القدم وما يضاف إلي هذا الغطاء من أدوات مكملة (حلي) .(زينب عبدالحفيظ فرغلي، 2006)

تكنولوجيا القص بالليزر laser cutting technology

الليزرهو عبارة عن أشعة ضوئية يتم تكبيرها وتركيزها بشدة لتصبح ذات قدرة ضوئية هائلة, والليزر عبارة عن حزمة ضوئية ذات فوتونات تتشرك في ترددها وتتطابق بحيث تحدث ظاهرة التداخل البناء بين موجاتها لتتحول إلى نبضة ضوئية ذات طاقة عالية نسبياً.(فاروق محمد العامري،1992؛ أحمد الناغي ورشا فؤاد، 2001)

ويتم تفريغ وحفر القماش بالليزر (Laser cutting) باستخدام أجهزة وبرامج الحاسب الآلي وذلك بتوجيه أشعة الليزر عالية الطاقة في اتجاه القماش الذى يراد تفريغه، وبالتالي يحدث ذوبان أو حرق أو تبخير لخامة القماش على شكل غاز، وتستخدم تكنولوجيا الليزر لقطع الخامات المستوية أو الأسطوانية. ,Weiqi Zhang) (2016

الدراسات السابقة المتعلقة بتصميم النماذج :

و أكدت العديد من الدراسـات فى مجال صناعة الملابس على أهمية تصميم النموذج النسائي دراسة (الباترون) منها دراسة **(سها احمد عبد الغفار، 2005) "بناء طريقة لإعداد الجزء السفلى للمانيكان واختيار ضبطه وملائمته للجسم البشرى"** وأكدت على أهمية إعداد النماذج بناءاً على مقاييس الجسم البشرى حيث تعتبر العمود الفقري لصناعة الملابس وأهم مراحلها التي تسهم في نجاح المنتج، دراسة **(سامية إبراهيم لطفي وآخرون،2014) "تصميم أزياء للمرأة الحامل تحقق الأداء الوظيفي والجمالي"** وهدفت الى ابتكار تصميمات ملائمة لملابس الحمل تحقق الأداء الوظيفي والجمالي وتوصلت إلى تصميم مجموعة من التصميمات وتحليل السمات المميزة لأزياء المرأة الحامل، دراسة **(شيماء عبد المنعم السخاوى، 2016) " تحديد انسب طرق تنفيذ ملابس السيدات ذات المقاسات الخاصة باستخدام النماذج المسطحة (ببنسة وبدون بنسة)"** هدفت إلى التعرف على خصائص جسم المرأة البدينة ووضع تصميمات مقترحة للبلوزة المنفذة من بين تنفيذ النموذج ببنسة وبدون بنسة وتوصلت إلى أن استخدام طريقة النموذج الاساسى ببنسة الصدر هى المفضلة، دراسة **(رانيا مصطفى كامل عبد العال، 2016) " تعديل الجزء العلوي للنموذج الاساسى للنساء (الكورساج) ليلائم التغيرات الجسمية للمسنات"** وهدفت إلى استخلاص أهم الفروق والاختلافات اللازمة تعديلها فى رسم النماذج الأساسية ليلائم الخصائص الجسمية للمسنات وتوصلت إلى نموذج أساسى معدل للكورساج يناسب أجسام النساء المسنات.

ومما سبق يتضح أن المجموعة السابقة من الدراسات والبحوث اختيرت نظراً لاتفاقها مع البحث الحالي في تعديل تصميم النموذج (الباترون) بما يتوافق واحتياجات كل فئة وعلى الرغم من تعدد الدراسات والأبحاث التي تناولت تصميم النموذج (الباترون) إلا أن اغلب هذه الدراسات لم تتطرق للحصول على انماط متنوعة للزى تتسم بالمظهر الأنيق وتساعد على ترشيد الجانب الاقتصادي في المجال الملبسي باستخدام تصميمات النماذج وذلك لتحقيق فكر تصميمي جديد مختلف عما هو مطروح في الأسواق واثراء القطع الملبسية وزخرفتها باستخدام تقنيات الليزركما في البحث الحالي.

تعددت الدراسات التي تناولت الليزر والملابس: فنجد منها دراسة **(عمر محمد بابكر,2012) "جماليات الحفر بأشعة الليزر"** التي هدفت إلي تسليط الضوء بنوع من التبصر في كيفية استخدام أجهزة الليزر ذات العلاقة بالتطبيقات الفنية وبأسهل الطرق الممكنة وتحقيق القيم الجمالية في شتى مجالات الفنون وبخاصة الجانب الانتاجي، وتوصلت إلي الاستفادة من الدور الايجابي لاستخدام اشعة الليزر في الرسم والتصوير والحفر والطباعة على

أقمشة المفروشات والخامات الأخري. أما دراسة (**رشا النحاس وايهاب فاضل،2013**) **"امكانية استخدام تقنية شعاع الليزر في رفع القيمة الفنية والجمالية لبعض الملابس والمنسوجات"** فهدفت إلي استخدام شعاع الليزر في صناعة الملابس لما له من أثر في تطور صناعة الملابس في مجالات القص والطباعة والصباغة وبعرض ما هو جديد من حيث إعطاء تأثيرت مختلفة لزخرفة الملابس بواسطة شعاع الليزر والذي نتج منه (تأثير زخرفي غائر– بارز- قص وحدات زخرفية) ومنها أيضاً دراسة (**هاني محمود المليجي،2014**) **"دراسة لامكانية استخدام تقنيات اشعة الليزر لتقليل معدل التلوث الناتج عن ماكينة قص الشريط داخل مصانع الملابس الجاهزة"**، التي هدفت إلي دراسة نسبة التلوث الناتج عن ماكينات قص الشريط في المصانع وتعديل مجموعة القطع وميكانيكية العمل لتقليل التلوث بالاضافة إلي امكانية قياس نسبة التلوث في الهواء بعد إجراء هذا التعديل، أما دراسة (**أسمهان إسماعيل النجار,2014**) **"استخدام شعاع الليزر لرفع القيمة الجمالية لتصميمات الأحذية ذات الرقبة"** هدفت إلي تقديم مكمل منفصل تم تنفيذه بطريقة جديدة وهي تقنية أشعة الليزر هذا المكمل هو الأحذية ذات الرقبة، وتوصلت إلي أن التصميمات المنفذة حظيت بقبول من قبل المستهلك وقد حققت التصميمات استخداما ابتكاريا لأشعة الليزر وحققت القيم الجمالية والتسويقية بالاضافة إلي الجانب النفعي أيضا. أما دراسة **(kairi Lentsius ,2015)** بعنوان **" Cut in.exploring curved laser cu lines & the relation to garment construction"**، فقد هدفت إلي التحقق في علاقة تكنولوجيا القص بالليزر بالنسيج المعالج (بتقنية الحفر بالليزر) وخلق شكل ثلاثي الأبعاد بأكثر من شكل، وعلاقتهم بالجسم من خلال الطيات والدرابيهات للمنسوجات، وقد توصلت إلي أن استخدام القص بالليزر في المنسوجات قد حقق فكر مقترح جديد في تصميم الملابس، وأثبتت أن معالجة السطح الخارجي للخامة من زخرفة باستخدام الليزررأدى إلي تحويلها من خامة ثنائية الأبعاد إلي ثلاثية الأبعاد، بينما هدفت دراسة (**Weiqi Zhang .2016**) وعنوانها " **An Exploratory Study of the Application of Laser Technology to Dress Design**" إلى استعراض وتصنيف تصميمات الملابس المنفذة باستخدام تكنولوجيا الليزر، وقد استخدمت الدراسة منهج اشتمل على مراجعة وتحليل الأدبيات (المراجع النظرية والدراسات السابقة) المتعلقة بالدراسة، وتحليل المحتوى الشكلي (الظاهري) للمنتجات، تحليل استطلاع رأي (استبيان) وأخيراً التقيم الموضوعي، وقد تم مراجعة الدراسات لتقييم الحالة الراهنة لذلك الفن واكتساب الخبرة في تحديد فئات للفساتين المصنوعة باستخدام تكنولوجيا الليزر، وقد توصلت إلي امكانية استخدام نظام التصنيف الذي تم تطويره في هذه الدراسة كأداة لتحليل الفساتين المصممة باستخدام تقنية الليزر، كما يمكن للمبتدئين والمتخصصين في مجال تصميم الأزياء استخدامها كمرجع لتحليل وتصميم الموديلات باستخدام الليزر، كما هدفت دراسة (Nesreen Hassan ,2016) بعنوان "The Effect **of Using Laser Engraving on Seam Properties of Weaving Denim Products**" إلي التعرف على خواص أقمشة الدنيم وسلوكها اثناء الحياكة (مثل السمك وقوة الشد والتجعد) وذلك بعد استخدام تقنية الحفر بالليزر عليها وقد تم حياكة قماش الدنيم باستخدام ثلاث أنواع من الوصلات ونوعين من غرز الحياكة وسرعتين لماكينة القص بالليزر، وتوصلت إلي أنه توجد علاقة طردية بين سرعة الماكينة وقوة الشد وكذلك توجد علاقة طردية بين سرعة الماكينة ونسبة التجعد في قماش الدنيم، أما **دراسة (Rajkishore & Rajiv,2016) "** The use of laser in garment manufacturing: an overview" فقد تناولت التصنيفات المختلفة لتكنولوجيا الليزر بالاضافة إلي تطبيقات الليزرفي صناعة الملابس، والمخاطر المحتملة، والمخاوف المتعلقة بالصحة نتيجة استخدام تقنيات الليزر.

والدراسات السابقة ذات ارتباط وثيق بموضوع البحث الحالي ولكن الدراسات السابقة تناولت الجزء العملي بشكل مختلف عن البحث الحالي الذي تناول تصميم النموذج وعمل تصميمات مبتكرة وزخرفتها باستخدام أشعة الليزر.

الإطار النظرى Theoretical Framework:

تعد عملية إعداد النماذج وتصميمها من أدق المراحل التي تعتمد عليها صناعة الملابس الجاهزة، ويتوقف عليها مدى نجاح التصميم والإنتاج ككل وتكمن أهمية هذه المرحلة فى تحديد المنتج والتصميم من جهه وتحديد طريقة تسلسل العمليات الانتاجية من جهه اخرى. (سمر محمود، 2012)

ويستخدم فى صناعة الملابس الجاهزة نموذج له مواصفات خاصة تختلف عن أى نموذج أخر يستخدم فى الاستخدام الفردى فهو عباره عن باترون كامل يحتوى على كل أجزائه ومزود بنسب الخياطات والتوسعات اللازمة للتصميم المطلوب (زينب عبد الحفيظ ،2001)

وهناك عوامل اساسية يعتمد علىها الباترون الجيد وهى:

- مدى كفاءة الباترون الاساسى من ناحية الخط والضبط. - البيانات المسجلة على الباترون الاساسى.

مهارة مصمم الباترون فى التعامل مع الباترون الاساسى. (سناء معروف، 2007)

ويتم تجهيز الباترون الصناعى باحدى الطريقتين:

1- رسم الباترون علي الورق تبعا لقياسات الجسم.
2- التشكيل علي المانيكان.(سوسن عبد اللطيف، 2001)

وتوجد طرق أخرى للحصول على النماذج ومنها:

1- النموذج التجاري.
2- النموذج الجاهز الملحق بمجلات الموضة.
3- رسم النموذج باستخدام الكمبيوتر.(نجوى شكري،2001)

تصميم النموذج: يعتبر أحد الركائز الأساسية التي تعتمد عليها العملية الانتاجية في مجال صناعة الملابس حيث أن التصميم في الصناعة عبارة عن وضع الخطوط المحددة لمعالم الموديل الذي يراد عمله على نحو يميزه عن غيره.(عيسى محمد عبده،1990)

ويعرف ايضا بأنه تصميم معين وفريد لوصف الموديل، فالموديل يمكن أن يعد في أكثر من شكل جديد باستعمال الأقمشة والألوان المختلفة وجمع المزيج من الأفكار في تلك التصميمات هو ايضا خطة لوضع عدة أفكار سويا في شكل مترجم للموديل.(Mary (Wolfe,1998

ويعتبر النموذج الاساسي السليم العامل الأول المؤثر على الانتاج وإذا ما تم القيام بعملية القص والتنفيذ بدقة فيتم الحصول على منتج ذو جودة عالية.

ونجد ان الملابس تعطي الفرد احتياجاته السيكولوجية مثل الراحة النفسية وكذلك احتياجاته الاجتماعية والاقتصادية واحتياجات وظيفية، كما أن هناك احتياجات صناعية حيث يجب أن تحقق الملابس رغبات المستهلكين وذلك عن طريق النموذج الجيد وعن طريق الحصول على أكثر من شكل للنموذج الواحد وهذا هو هدف البحث الحالي.

الليزر:

انتشرت في الآونة الأخيرة استخدام تكنولوجيا الليزر في الملابس ويرجع السبب في ذلك الى الدقة والكفاءة المتناهية التي تتميز بها تكنولوجيا الليزر، وقد حدث تغيرا جذريا بعد استخدام الليزر CO_2 ، لتكون مرحلة تفريغ وحفر القماش والجلود أكثر كفاءة ودقة من الأساليب المستخدمة قبل ذلك.

وقد تم تكييف وتطويع التصميم بالليزر لتناسب الخامات النسجية المختلفة للحصول على كفاءة عالية ودقة متناهية، مما يساهم في توزيع وبيع المنتجات النسجية في الأسواق ويجعلها في أعلى درجات المنافسة مقارنة بالمنتجات النسجية الأخرى، وتكنولوجيا الليزر تستخدم في الحفر والتجويف على الخامات النسجية بالإضافة الى النقش على أسطح الخامات النسجية، وتستخدم أيضا في قص

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

الحروف والأرقام على الخامات النسجية المختلفة والجلود. (Kairi Lentsius ,2015)

ويتم تفريغ وحفر القماش بالليزر (Laser cutting) باستخدام أجهزة وبرامج الحاسب الآلي وذلك بتوجيه أشعة الليزر عالية الطاقة في اتجاه القماش الذى يراد تفريغه، وبالتالي يحدث ذوبان أو حرق أو تبخير لخامة القماش على شكل غاز، وتستخدم تكنولوجيا الليزر لقطع الخامات المستوية أو الأسطوانية. (Weiqi Zhang, 2016)

تعريف الليزر:

الليزر بالإنجليزية هي Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation وبالتالي فهي اختصار للحروف الأولى من الكلمات الانجليزية السابقة كي تصبح LASER وهى تعنى بالعربية تضخيم الضوء بانبعاث الإشعاع المحفز وهو اشعاع كهرومغناطيسي تكون فوتوناته مساوية في التردد ومتطابقة الطور الموجي حيث تتداخل تداخلا بين موجاتها لتتحول إلى نبضة ضوئية ذات طاقة عالية وشديدة التماسك زمانيا ومكانيا وذات زاوية انفراج صغيرة جدا وهو مالم يمكن تحقيقه باستخدام تقنيات أخرى غير تحفيز الإشعاع.

وبسبب طاقتها العالية وزاوية انفراجها الصغيرة جدا تستخدم أشعة الليزر في عدة مجالات أهما القياس كقياس المسافات الصغيرة جدا أو الكبيرة جدا بدقة متناهية وتستخدم أيضا في إنتاج الحرارة لعمليات القص الصناعي لجميع الخامات وبالتالي فتم تطويع هذه التكنولوجيا لتستخدم في الحفر والتجويف على الخامات النسجية بالإضافة الى النقش على أسطح الخامات النسجية. (فاروق محمد العامري،1992؛ أحمد الناغي ورشا فؤاد، 2001)

أنواع الليزر:

- هناك العديد من أنواع الليزر منها ليزر(الحالة الصلبة، الحالة السائلة، الحالة الغازية، الحالة الغازية الذرية, الحالة الغازية الأيونية, الحالة الغازية الجزيئية, الحالة الكيميائية, حالة البلازما).

مميزات استخدام القص بالليزر:-

يعطى جودة عالية في الحفر والنقش على القماش، حواف النقوش خالية من الزغبار والوبرة، دقة عالية فى حفر التصميمات ونقشها، توفير الوقت والجهد.(عمر محمد بابكر، 2012)

التفريغ أو الحفر على القماش باستخدام تكنولوجيا الليزر:

نظر لما تتمتع به تكنولوجيا الليزر بالدقة الفائقة حيث يمكن إطلاق حزمة كثيفة ضيقة مركزة من أشعة الليزر على القماش أو الجلود لفتح ثقب قطره 5 ميكرو متر خلال 200 ميكرو ثانية أو أقل وبفضل قصر زمن التفريغ أو الحفر لا يحدث أي تغير في طبيعة المادة (لا يحدث انصهار أو تحولات في بنية المادة) وبالتالي يمكن تفريغ أي تصميم مطلوب على القماش من خلال توجيه أشعة الليزر ببرنامج خاص من الحاسب الآلي.

تفريغ القماش باستخدام الليزر

تفريغ الدانتيل بالليزر

توظيف تكنولوجيا الليزر لاعطاء شكل ثلاثي الابعاد

صورة (1) توضح بعض التطبيقات لتقنيات الليزر على المنسوجات.(سوسن رزق، محمد البدرى،2017)

ثانيا: اجراءات البحث

1- الصدق والثبات للاستمارات:

بعد الانتهاء من عمل التصميمات المقترحة تم تصميم استماره تقييم للمحكمين فى مجال التخصص (ملحق (1) قائمة بأسماء المحكمين) والتى اشتملت على مجموعة من المحاور للحكم على التصميمات المقترحة من مدى تحقق جودة التصميم بالاضافة الى مدى تحقيق الجانب الابتكاري والجانب الوظيفي والجمالي فى التصميمات وهذه المحاور كالتالى :

- المحور الأول : مدى تحقق التصميم للشكل العام.
- المحور الثانى : عناصر التصميم للزي المقترح.
- المحور الثالث: مدى تحقق عناصر وأسس التصميم.
- المحور الرابع :مدى تحقق الجانب الجمالي باستخدام تقنية الليزر.
- المحور الخامس:مدى تحقق الجانب الوظيفي. (ملحق رقم (2)

وبعد إعداد استمارة تقييم التصميمات (للمحكمين فى مجال التخصص) تم إعداد استمارة أخري (للمتخصصين والمنتجين) وذلك لتقييم الموديلات المنفذة والتي اشتملت هي الأخري على محورينة إلي للحكم على التصميمات وهي مدي تحقق جودة التصميم بالاضافة إلي مدى تحقق الجانب الاقتصادي والتسويقي لتصميم النموذج ملحق (3) كما تم إعداد استمارة أخري (للمستهلكات) تم اختيارهن عشوائيا ملحق (4).

- صدق استمارة المحكمين: تم عرض الاستمارة على مجموعة من المحكمين فى مجال " الملابس والنسيج " للتأكد من محتواها وشمولها لعناصر التقييم المطلوب وقد أقروا جميعاً بصدق محتواها وصلاحيتها للتطبيق، وقد أبدى المحكمين بعض الملاحظات وقامتا الباحثتان بإعادة صياغتها وتنظيمها وكتابتها فى صورتها النهائية ، كذلك تم حساب قيم الارتباط لاستمارة المحكمين للمحاور الخمسة وكانت كالتالى(0.48) للمحور الاول، (0.34) للمحور الثانى، (0.54) للمحور الثالث (0.60) للمحور الرابع، (0.55) للمحور الخامس وتعد القيم مرتفعة لقربها من الواحد الصحيح وجميعها دال عند مستوى 0.01 مما يدل ويؤكد على صدق الاستمارة.

- ثبات استمارة المحكمين: تم التأكد من ثبات الاستمارة الخاصة بالمحكمين بحساب معامل ألفا وجد أن معامل ألفا = 0.72للاستمارة وهذا دليل على ثبات الاستمارة عند مستوى 0.01 لاقترابها من الواحد الصحيح

- صدق استمارة المتخصصين / المنتجين تم عرض الاستمارة على مجموعة من المحكمين فى مجال " الملابس والنسيج " للتأكد من محتواها وشمولها لعناصر التقييم المطلوب وقد أقروا جميعاً بصدق محتواها وصلاحيتها للتطبيق، وقد أبدى المحكمين بعض الملاحظات وقامتا الباحثتان بإعادة صياغتها وتنظيمها وكتابتها فى صورتها النهائية ، كذلك تم حساب قيم الارتباط لاستمارة المحكمين للمحورين وكانت كالتالى(0.64) للمحور الاول، (0.52) للمحور الثانى، وتعد القيم مرتفعة لقربها من الواحد الصحيح وجميعها دال عند مستوى 0.01 مما يدل ويؤكد على صدق الاستمارة.

- ثبات استمارة المتخصصين / المنتجين: تم التأكد من ثبات الاستمارة الخاصة **بالمتخصصين / المنتجين** بحساب معامل ألفا وجد أن معامل ألفا = 0.86 وهذا دليل على ثبات الاستمارة عند مستوى 0.01 لاقترابها من الواحد الصحيح

- صدق وثبات استمارة المستهلكات: تم عرض الاستمارة على مجموعة من المحكمين فى مجال " الملابس والنسيج " للتأكد من محتواها وشمولها لعناصر التقييم المطلوب وقد أقروا جميعاً بصدق محتواها وصلاحيتها للتطبيق، وقد أبدى المحكمين بعض الملاحظات وقامتا الباحثتان بإعادة صياغتها وتنظيمها وكتابتها فى صورتها النهائية وكان معامل الصدق الذاتي= 0.86ومعامل الثبات = 0.75

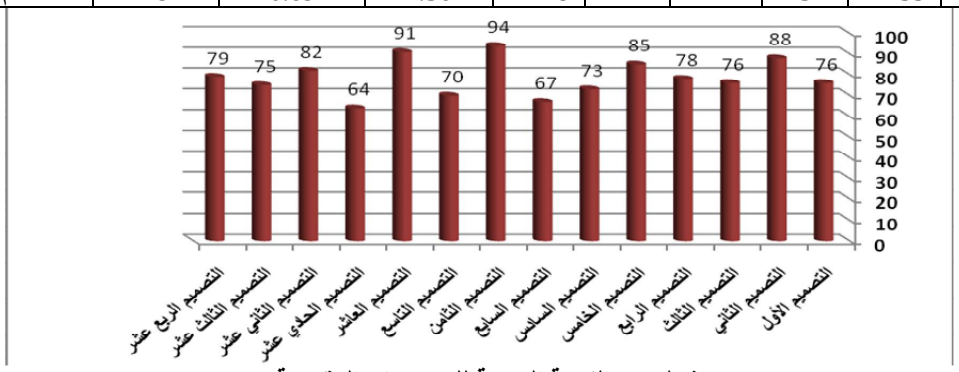
- عرض التصميمات المقترحة برفقة استمارة التقييم على السادة المحكمين فى مجال التخصص للتقييم.
- عرض التصميمات المنفذة برفقة استمارة التقييم على السادة المحكمين فى مجال التخصصوكذلك المنتجين للتقييم.
- عرض التصميمات المنفذة مع استمارة تقييم التصميمات على فئة المستهلكات.
- اختبار مدى نسبة اتفاق السادة المحكمين والمستهلكات على الموديلات المنفذة واثرائها بأشعة الليزر.

2- التحليل الإحصائي.

تحليل استجابات المتخصصين على التصميمات المقترحة

جدول (1) المتوسطات المرجحة للتصميمات المقترحة (14)

التصميم	المقياس						المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الاتجاه	الترتيب
	ملائم		إلى حد ما		غير ملائم						
	ت	%	ت	%	ت	%					
1	4	36	6	55	1	9	2.27	0.65	76	ملائم	8
2	8	73	2	18	1	9	2.64	0.68	88	ملائم	3
3	4	36	6	55	1	9	2.27	0.65	76	ملائم	8 مكرر
4	6	55	2	18	3	27	2.35	0.51	78	ملائم	7
5	8	73	1	9	2	18	2.55	0.82	85	ملائم	4
6	5	45	3	27	3	27	2.18	0.87	73	إلى حد ما	10
7	4	36	3	27	4	36	2.00	0.89	67	إلى حد ما	12
8	9	82	2	18	-	-	2.82	0.41	94	ملائم	1
9	3	27	6	55	2	18	2.09	0.70	70	إلى حد ما	11
10	8	73	3	27	-	-	2.73	0.47	91	ملائم	2
11	2	18	6	55	3	27	1.91	0.70	64	إلى حد ما	13
12	6	55	4	36	1	9	2.45	0.69	82	ملائم	5
13	3	27	7	64	1	9	2.25	0.60	75	ملائم	9
14	6	55	3	55	2	18	2.36	0.69	79	ملائم	6



شكل (1) النسبة المئوية للتصميمات المقترحة

يتضح من الجدول والرسم البياني السابقين ترتيب التصميمات المقترحة بناءا على أراء المتخصصين وهي كالأتي :

جاء التصميم الأول في المرتبة الثامنة بنسبة (**76**%)، جاء التصميم الثاني في المرتبة الثالثة بنسبة (**88**%)، جاء التصميم الثالث في المرتبة الثامنة مكرر بنسبة (**76**%)، جاء التصميم الرابع في المرتبة السابعة بنسبة (**78**%)، جاء التصميم الخامس في المرتبة الرابعة بنسبة (**85**%)، جاء التصميم السادس في المرتبة العاشر بنسبة (**73**%)، جاء التصميم السابع في المرتبة الثانية عشر بنسبة (**67**%)، جاء التصميم الثامن في المرتبة الأولى بنسبة (**94**%)، جاء التصميم التاسع في المرتبة الحادية عشر بنسبة (**70**%)، جاء التصميم العاشر في المرتبة الثانية بنسبة (**91**%)، جاء التصميم الحادي عشر في المرتبة الثالثة عشر بنسبة (**64**%)، جاء التصميم الثاني عشر في المرتبة الخامسة بنسبة (**82**%)، جاء التصميم الثالث عشر في المرتبة التاسعة بنسبة (**75**%)، جاء التصميم الرابع عشر في المرتبة السادسة بنسبة (**79**%) وقد أبدا بعض المحكمين بعض التعديلات على التصميمات المقترحة وأخذت في الاعتبار أثناء التنفيذ.

والنسب السابقة توضح وجود اختلاف بين الأراء الخاصة بالمحكمين على التصميمات المقترحة وقد تم إختيار أعلى ست تصميمات منها للتنفيذ وهي التصميمات رقم (2، 5، 8، 10، 12،14)

صورة (2) توضح جانب من التصميمات المقترحة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

صورة (3) توضح جانب من التصميمات المقترحة

ب- تحليل استجابات المتخصصين والمنتجين على الاستبيان الخاص بالتصميمات المنفذة.

جدول (2) المتوسطات المرجحة لاستجابات المتخصصين والمنتجين على عبارات الاستبيان

المحور	العبارة	المقياس						المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	الاتجاه
		ملائم		إلى حد ما		غير ملائم					
		ت	%	ت	%	ت	%				
المحور الأول : جودة التصميم والقص بالليزر للمنتج	تحقيق فكرة مبتكرة	65	68	26	27	5	5	2.625	88	0.59	ملائم
	مسايرة خطوط الموضة	63	66	31	32	2	2	2.635	88	0.53	ملائم
	اضافة لمسات جمالية للملبس من خلال القص بالليزر	66	69	21	22	9	9	2.594	86	0.66	ملائم
	تحقيق الوحدة والترابط فى المنتج النهائي	62	65	31	32	3	3	2.615	87	0.55	ملائم
	تحقيق الاتزان فى الزخارف المستخدمة	71	74	18	19	7	7	2.667	89	0.61	ملائم
إجمالي المحور الأول								2.627	88	0.28	ملائم

جاءت المتوسطات المرجحة لاستجابات المتخصصين والمنتجين على عبارات الاستبيان بين (2,594- 2,667) مما يدل على ايجابية استجابتهم على العبارات الخاصة بالمحور الأول (جودة التصميم والقص بالليزر للمنتج).

جدول (3) المتوسطات المرجحة لاستجابات المتخصصين والمنتجين على عبارات الاستبيان

المحور	العبارة	المقياس						المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري	الاتجاه
		ملائم		إلى حد ما		غير ملائم					
		ت	%	ت	%	ت	%				
المحور الثاني: الجانب الاقتصادى والتسويقى للمنتج	تحقيق ترشيد الانفاق على بند الملابس	61	64	33	34	2	2	2.615	87	0.53	ملائم
	تحقيق قيمة اقتصادية عالية	65	68	27	28	4	4	2.635	88	0.56	ملائم
	المساهمة فى تطوير وابتكار تصميمات للسوق	64	67	17	18	15	16	2.510	84	0.75	ملائم
	صلاحيته للانتاج الفردى والتسويق	74	77	20	21	2	2	2.750	92	0.48	ملائم
إجمالي المحور الثاني								2.628	88	0.30	ملائم

جاءت المتوسطات المرجحة لاستجابات المتخصصين والمنتجين على عبارات الاستبيان بين (2.510- 2.750) مما يدل على ايجابية استجابتهم على العبارات الخاصة بالمحور الثاني (الجانب الاقتصادى والتسويقي للمنتج).

جـ- تحليل استجابات المستهلكات على عبارات الاستبيان الخاص بالتصميمات المنفذة.

جدول (4) المتوسطات المرجحة لاستجابات المستهلكات على الاستبيان الخاص بالتصميمات المنفذة

	العبارة	المقياس						المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
		ملائم		إلى حد ما		غير ملائم				
		ت	%	ت	%	ت	%			
1	مناسبة المظهر العام للتصميم المنفذ للفئة المستهدفة.	119	66	37	21	24	13	2.53	0.72	84
2	يحقق التصميم فكر تصميمى مختلف عن المطروح فى الاسواق.	125	69	36	20	19	11	2.59	0.67	86
3	يضيف الحفر والتفريغ بالليزر تميز للتصميم المنفذ.	127	71	36	20	17	9	2.61	0.66	87
4	يتفق التصميم مع ذوقى الشخصى.	108	60	70	39	2	1	2.59	0.52	86

	العبارة	المقياس						المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
		ملائم		إلى حد ما		غير ملائم				
		ت	%	ت	%	ت	%			
5	يمكننى شراء التصميم وارتداؤه.	118	66	44	24	18	10	2.56	0.57	78
6	يحقق التصميم ترشيد الجانب الاقتصادى لبند الملابس.	109	61	69	38	2	1	2.59	0.52	86
7	يتماشى التصميم مع اتجاهات الموضة	110	61	65	36	5	3	2.55	0.53	78
	الاستبيان ككل							2.59	0.28	86

يتضح من الجدول السابق أن المتوسطات المرجحة لاستجابات المستهلكات تراوحت بين (0.52 -0.72) وهذا يدل على ايجابية استجابتهم على عبارات الاستبيان.

التصميمات التي تم تنفيذها

جدول (5) الموديل الأول

منظر أمامي للموديل بدون شرائط بالليزر

منظر أمامي بشريط القص بالليزر

منظر جانبي لشرائط القص بالليزر

الموديل كامل بجميع القطع الخاصة به الوحدة الزخرفية المستخدمة

جدول (6) الموديل الثاني

القص بالليزر والتفريغ على الصدر

الحرق والتفريغ بالليزر على الصدر وأسفل خط الوسط

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

منظر جانبي للموديل

الحرق والتفريغ للموديل من أسفل

الوحدة الزخرفية المستخدمة

جدول (7) الموديل الثالث

الموديل بالطبقة الاولى والزخرفة باليزر على القصة الموجودة على الصدر والحزام والاكمام ونهاية الذيل

الموديل بالطبقتين والطبقة العلوية ليس بها زخرفة باليزر

الوحدة الزخرفية المستخدمة

الموديل بالطبقتين وعليه قصة الصدر والحزام والطبقة العلوية منسدلة بدون الرباط الجانبي

الموديل بالطبقتين وعليه قصة - الوحدة الزخرفية الصدر والحزام والطبقة العلوية مرفوعة بالرباط الجانب

جدول (8) الموديل الرابع

منظر أمامي للموديل بشريطين(بتقنية الحرق والتفريغ بالليزر) الوحدة الزخرفية المستخدمة	منظر أمامي للموديل بثلاثة شرائط (بتقنية الحرق والتفريغ بالليزر)
منظر أمامي للموديل بأربع شرائط (بالحرق والتفريغ بالليزر)	منظر أمامي للموديل بدون شرائط

جدول (9) الموديل الخامس

منظر أمامي للموديل والوحدة الزخرفية مختفية	منظر أمامي للموديل والوحدة الزخرفية بالليزر ظاهرة على الصدر

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

منظر أمامي للموديل والوحدة الزخرفية بالليزر ظاهرة أسفل الموديل وأعلى الصدر

الحرق والتفريغ بالليزر بالقطعة السفلية بالموديل

جدول (10) الموديل السادس

الوحدة الزخرفية المستخدمة على الجلد بتقنية الحرق والتفريغ بالليزر	منظر أمامي للموديل بشرائط الجلد	منظر أمامي للموديل بدون شرائط الجلد

ثالثا: النتائج : Results

الفرض الأول : "توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة ومحاور الاستبيان الخاص بالمتخصصين".

لاختبار هذا الفرض تم اجراء اجراء معاملات الارتباط بين درجة كل محور من محاور الاستبيان والدرجة الكلية للاستبيان كالتالي.

جدول (11) معاملات الارتباط بين محاور الاستبيان والدرجة الكلية للاستبيان

م	المحور	الدرجة الكلية للاستبيان		
		معامل الارتباط	قيمة الاحتمال P.Value	مستوى الدلالة
1	المحور الأول	0.48	0.000	دالة عند 0.01
2	المحور الثاني	0.34	0.001	دالة عند 0.01
3	المحور الثالث	0.54	0.000	دالة عند 0.01
4	المحور الرابع	0.60	0.000	دالة عند 0.01
5	المحور الخامس	0.55	0.000	دالة عند 0.01

يوضح الجدول السابق أن معاملات الارتباط للمحور الأول (0.48) والمحور الثاني (0.34) والمحور الثالث (0.54) والمحور الرابع (0.60) والمحور الخامس (0.55) عدم وجود فرق دال إحصائياً بين محاور الاستبيان الخمسة، مما يعني مساهمة جميع المحاور بقدر متساوي في نجاح التصميم، وعدم تغلب محور على آخر.

جدول (12) تحليل التباين بين محاور الاستبيان الخاص للمتخصصين بالنسبة للتصميمات المقترحة.

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الاحتمال P.value	مستوى الدلالة
بين المجموعات	4	0.486	0.121	1.04	0.385	غير دالة
داخل المجموعات	475	55.33	0.116			
الكلي	479	55.82				

يوضح الجدول السابق أن **قيمة ف (1.04) وقيمة الاحتمال (0.385)** وذلك من خلال تحليل التباين عدم وجود فرق دال إحصائياً بين محاور الاستبيان الخمسة، مما يعني مساهمة جميع المحاور بقدر متساوي في نجاح التصميم، وعدم تغلب محور على آخر.وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول.

الفرض الثاني :"توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الموديلات المنفذة -للمتخصصين والمنتجين - ومدى تحقق جودة التصميم، والجانب الاقتصادي والتسويقي لها".

جدول (13) ارتباط كل محور بالآخر وبالاستبيان ككل

	المحور الأول	المحور الثاني	الاستبيان ككل
المحور الأول		**0.12**	**0.64****
المحور الثاني			**0.69****
الاستبيان ككل			

** دالة عند مستوى (0.01)

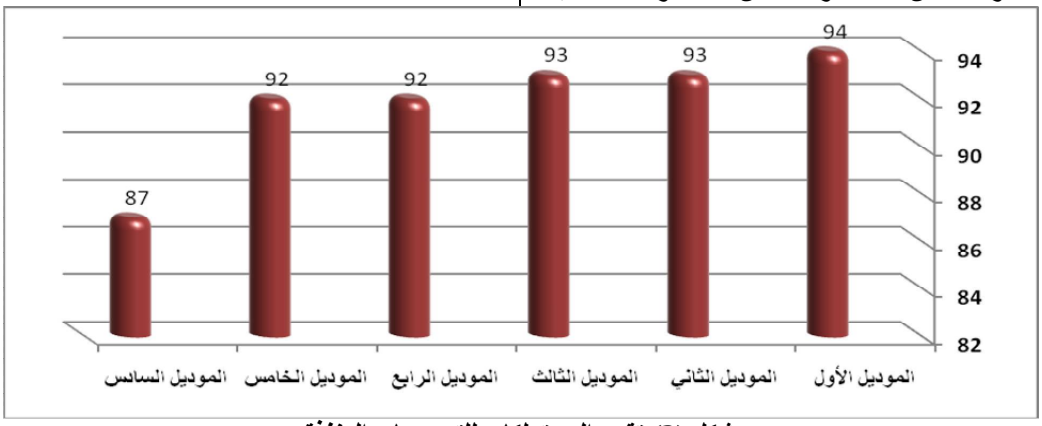
- توجد علاقة بين المحور الأول (جودة التصميم والقص بالليزر للمنتج) ونجاح الموديلات (الاستبيان ككل)0.64 وهي دالة عند مستوى (0.01)، توجد علاقة بين المحور الثاني (الجانب الاقتصادى والتسويقى) ونجاح الموديلات (الاستبيان ككل) 0.69 وهي دالة عند مستوى (0.01)، لا توجد علاقة بين المحور الأول والمحور الثاني.

الفرض الثالث: "يوجد فروق دالة إحصائية بين التصميمات المنفذة وأراء المستهلكات من السيدات".

جدول (14) المتوسطات المرجحة لاستجابات المستهلكات على التصميمات

رقم التصميم	المقياس						المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الاتجاه	الترتيب
	ملائم		إلى حد ما		غير ملائم						
	ت	%	ت	%	ت	%					
1	27	90	1	3.3	2	6.7	2.83	0.53	94	ملائم	1
2	24	80	6	20	-	-	2.80	0.41	93	ملائم	2
3	26	86.7	2	6.7	2	6.7	2.80	0.55	93	ملائم	2مكرر
4	25	83.3	3	10	2	6.7	2.77	0.57	92	ملائم	3مكرر
5	23	76.7	7	23.3	-	-	2.77	0.43	92	ملائم	3
6	22	73.3	6	20	2	6.6	2.6	0.52	87	ملائم	4

يتضح من الجدول السابق أن الموديلات قد حصلن على النسب التالية الموديل الأول 94 % ، والثاني 93% والثالث 93% والرابع 92% والخامس 92% والسادس 87% وهذه نسب مرتفعة مما يوضح ايجابية أراء المستهلكات على الموديلات المنفذة، وبذلك تتحق صحة الفرض الثالث.



شكل (2) تقييم المستهلكات للتصميمات المنفذة

التوصيات:

1- الاهتمام بتوظيف تصميم النماذج بما يتلائم والاحتياجات الاقتصادية للمستهلكين.
2- ضرورة دراسة متطلبات واحتياجات السوق والعمل على الوفاء بها.
3- توجه مصانع إنتاج الملابس للاهتمام نحو إنتاج هذا النوع من الملابس مما يسهم فى الارتقاء بالمستوى الاقتصادي والاجتماعي.

المراجع : Reference

1- **أحمد السعيد الناغي، رشا فؤاد باشا:**" أشعة الليزر واستخداماتها في الطب"، دار الفكر العربي، القاهرة،

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

2001.
2- **أسمهان إسماعيل النجار**:"استخدام شعاع الليزر لرفع القيمة الجمالية لتصميمات الأحذية ذات الرقبة"، مجلة التصميم الدولية المجلد (4)، العدد (3)، 2014م.
3- **رانيا مصطفى كامل عبد العال**:" تعديل الجزء العلوي للنموذج الاساسي للنساء (الكورساج) ليلائم التغيرات الجسمية للمسنات" مجلة التصميم الدولية المجلد (6)، العدد (4)، 2016.
4- **رباب فرج إبراهيم محرم** : إمكانية تنفيذ ملابس خارجية واقتصادية مبتكرة باستخدام مكملات الملابس ومدى تأثيرها على المظهر الملبسى " رسالة ماجستير(غير منشورة)، كليه الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية ،2002.
5- **رشا النحاس، ايهاب فاضل**: "امكانية استخدام تقنية شعاع الليزر في رفع القيمة الفنية والجمالية لبعض الملابس والمنسوجات" مجلة الاقتصاد المنزلي ،جامعة المنوفية، المجلد (23)، العدد (1)، 2013.
6- **زينب عبد الحفيظ فرغلي :** " الملابس الجاهزة بين الاعداد والانتاج " ط1، القاهرة، دار الفكر العربى، 2001.
7- ---------- : "الملابس الخارجيه للمرآه" ط1، القاهرة، دار الفكر العربى، 2006.
8- **سارة إبراهيم محمد مهران**:"فعالية برنامج في تنمية مهارات تصميم النماذج المسطحة للأطفال باستخدام الفيديو التفاعلي، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان، 2009.
9- **سامية إبراهيم لطفي وآخرون :**"تصميم أزياء للمرأة الحامل تحقق الأداء الوظيفي والجمالي" المؤتمر الدولي الثاني للاقتصاد المنزلي مايو، 2014.
10- **سمر بنت محمود بن عبد الغنى :** " تصميم وتنفيذ ملابس ملائمة وظيفيا وجماليا لذوى الاحتياجات الخاصة " رسالة دكتوراه (غير منشورة) كليه الفنون والتصميم الداخلي، جامعه أم القرى، 2012.
11- **سناء معروف بخارى** : " الباترون الاساسى وتصميم البنسات الوظيفي والزخرفى" ط1، الرياض دار الزهراء للنشر والتوزيع،2007.
12- **سها احمد عبد الغفار:** "بناء طريقة لإعداد الجزء السفلى للمانيكان واختيار ضبطه وملائمته للجسم البشرى" مجلة علوم وفنون جامعة حلوان، المجلد (18)، العدد (3)، 2005.
13- **سوسن عبد اللطيف ندا :** " الحاسب فى صناعة الملابس" ط1، القاهرة، عالم الكتب، 2001 .
14- **شيماء عبد المنعم السخاوى :** " تحديد أنسب طرق تنفيذ ملابس السيدات ذات المقاسات الخاصة باستخدام النماذج المسطحة (ببنسة وبدون بنسة)"رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كليه الاقتصاد المنزلي، جامعة الأزهر 2016.
15- **سوسن عبد اللطيف رزق ، محمد البدرى عبد الكريم :** "آلات ومعدات صناعة الملابس" ، عالم الكتب ، القاهرة ، 2017.
16- **عمر محمد بابكر**: "جماليات الحفر بأشعة الليزر" مجلة العلوم الانسانية والاقتصادية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، المجلد (13)، العدد (2)، 2012.
17- **عيسى محمد عبده:**" التنظيم الصناعي وإدارة الانتاج"، دار المعارف المصرية، القاهرة، 1990.
18- **فاروق محمد العامري**: " تكنولوجيا الليزر واستخداماته العملية"، ط1، الدار المصرية اللبنانية، 1992.
19- **كفاية سليمان، نجوى شكري**:" تصميم الأزياء والتشكيل على المانيكان"، دار الفكر العربي، 1993.
20- **منال محمد عبد الوهاب رضوان** :" دراسة تحليله للاتجاهات الملبسية لدى موجهات التربية والتعليم بمحافظة المنوفية" رسالة ماجستير(غير منشورة) كليه الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، 2013.
21- **نجوي شكري محمد**: التشكيل على المانيكان "تطوره، عناصره، أسسه، اساليبه، تقاناته المعاصرة"، دار الفكر العربي، القاهرة، 2001.
22- **نفيسة أحمدعلوان**:" فاعلية الكمبيوتر في تعلم بناء طرز مختلفة للنموذج المسطح للبنطلون الحريمي تبعا للخامة"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة الأزهر،2007.
23- **هاني محمود المليجي**: "دراسة لامكانية استخدام تقنيات اشعة الليزر لتقليل معدل التلوث الناتج عن ماكينة قص الشريط داخل مصانع الملابس الجاهزة" رسالة دكتوراة (غير منشورة)، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية،2014.

المراجع الأجنبية

24- 24- Kairi Lentsius : Cut in. Exploring curved laser cut lines &the relation to garment construction, ma fashion design thesis, 2015

25- 25- Mary Wolfe: Pattern and Grading by using Computer Program, master's Columbia University New York, 1998.

26- 26- Nesreen Nasr Eldeen Hassan: The Effect of Using Laser Engraving on Seam Properties of Weaving Denim Products, International Design Journal, Volume 6, Issue 1, 2016.

27- 27- **Rajkishore Nayak& Rajiv Padhye:** The use of laser in garment manufacturing: an overview, Fashion and Textiles, A SpringerOpen Journal, 2016. DOI 10.1186/s40691-016-0057-x

28- 28-**Weiqi Zhang:** An Exploratory Study of the Application of Laser Technology to Dress Design, North Carolina State University, 2016.