دور المعالجة بالليزر في تحسين قابلية الصباغة للأقمشة المستخدمة في صناعة ملابس السيدات

إعداد

أ.م.د/ سوزان عادل عبدالرحيم علي
استاذ الملابس والنسيج المساعد بقسم الاقتصاد المنزلي
كلية التربية النوعية – جامعة بنها

أ.د/ فوزي سعيد ذكي شريف
قسم الملابس والنسيج –
كلية الاقتصاد المنزلي - جامعة المنوفية

د/ ياسر سعد الدين ندا
قسم الفيزياء – كلية العلوم – جامعة المنوفية

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة
عدد (٨٦) ـ أكتوبر ٢٠٢٤

دور المعالجة بالليزر في تحسين قابلية الصباغة للأقمشة المستخدمة في صناعة ملابس السيدات

إعداد

أ.م.د/ سوزان عادل عبدالرحيم * أ.د/ فوزي سعيد ذكي شريف ** د/ ياسر سعد الدين ندا ***

الملخص

يهدف البحث الحالي الى إجراء دراسة تجريبية لبيان مدى تأثير استخدام المعالجة بالليزر لسطح الأقمشة النسجية محل الدراسة لزيادة معدل امتصاصها للصبغات وذلك بطريقة صديقة للبيئة دون الاعتماد على المعالجة الكيميائية التقليدية والتي قد تحتوي على بعض المركبات الكيميائية الضارة والتي بنفس الوقت لا تقوم بتحفيز سطح الأقمشة النسجية لامتصاص الصبغات بكفاءة عالية وقد تم انتاج أقمشة باختلافات متعددة وتم نسج هذه الأقمشة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى وقد تم انتاج هذه الأقمشة بالمتغيرات التالية:

- نوع القماش (بوليستر ١٠٠٪ - مخلوط (قطن/بوليستر ٥٠:٥٠٪).
- التراكيب النسجية (سادة – مبرد- اطلس)
- وقد تم تجهيز ومعالجة عينات الأقمشة المنتجة تحت البحث بتقنية الليزر باستخدام جهاز SAMURI بمعدل سرعة ٧٥ مم/ثانية ومعدل ١٠ نبضات ومعدل تردد ١ هرتز واتجاه تجهيز افقي.
- وبعد تنفيذ عينات الأقمشة تحت البحث طبقاً للمواصفات والمتغيرات المحددة تم اجراء بعض الاختبارات المعملية لتحديد مستوى جودة الآداء الوظيفي للأقمشة المنتجة ثم تم معالجة البيانات احصائياً لدراسة تأثير متغيرات عوامل الدراسة في الملاءمة الوظيفية للمنتج وقد توصلت الدراسة الى النتائج الآتية:

أولاً: بالنسبة لمعدل امتصاص الصبغة :

- لعب الشكل الجديد لسطح الألياف بعد تعرضها لأشعة الليزر دوراً هاماً في تحسن خاصية معدل امتصاص الصبغة بشكل ملحوظ.

ثانيا: بالنسبة لمعدل ثبات الصبغة ضد المتغيرات المختلفة:

* استاذ الملابس والنسيج المساعد بقسم الاقتصاد المنزلي – كلية التربية النوعية – جامعة بنها.

** قسم الملابس والنسيج - كلية الاقتصاد المنزلي - جامعة المنوفية

*** قسم الفيزياء – كلية العلوم – جامعة المنوفية

- كان هناك تحسناً واضحاً في معدل ثبات الصبغة ضد المتغيرات المختلفة (الثبات للضوء، الثبات للغسيل، الثبات للاحتكاك، وزن المتر المربع، ....) وذلك بعد معالجة أسطح الخامات محل الدراسة بأشعة الليزر .

وأخيراً قدمت الدراسة مجموعة من النتائج والتوصيات يمكن بتضافر الجهود البحثية تطوير مستوى جودة الآداء الوظيفي للأقمشة المنتجة تحت الدراسة مما يساهم في تطوير جودة المنتجات النسجية المصرية للمنافسة العالمية.

الكلمات المفتاحية : (الليزر – الصباغة – ملابس السيدات)

مقدمة :

تقوم صناعة المنسوجات والملابس الجاهزة بصفة عامة على المعلومات السريعة والمتغيرة في جميع مراحلها ، بدءاً بالمعلومات الخاصة بأذواق وقدرات المستهلكين وأنشطة ومنتجات المنافسين ، وانتهاءاً بالمعلومات الخاصة بالسلسلة الطويلة لعملية التصنيع التي تشمل الغزل والنسيج والتجهيز وتصنيع الملابس.

وحول دور البحث العلمي في خدمة القطاعات الصناعية ، وخاصة قطاع الصناعات النسيجية وصناعة الملابس الجاهزة ، فهناك العديد من الأبحاث التي قدمت نظرة عامة على سبل نقل تكنولوجيا الصناعات النسيجية وكيفية تفعيلها في المجالات التطبيقية والتي تشمل الغزول والمنسوجات الذكية وأساليب الإدارة الحديثة للإنتاج ، مثل أبحاث تكنولوجيا الليزر في صناعة الملابس الجاهزة ، حيث أنه يجب دراسة طبيعة المنسوجات المستخدمة مع أشعة الليزر ، من حيث الوزن وتكوين الألياف وحجم الشعيرة وأيضاً العوامل التي تتعلق بالخامات مثل قوة الشد ودرجة الصلابة ومقدار نفاذية الهواء وغيرها من العوامل الأخرى ، ويجب دراسة هذه الخامات دراسة جيدة ومدى ملاءمتها لإضفاء تأثيرات جمالية عليها باستخدام تكنولوجيا الليزر.

وبما أن أساس التكنولوجيا هو توسيع اللغات والمفاهيم العامة ، لذلك تم استخدام هذه التكنولوجيا عملياً في مجال تصميم الملابس الجاهزة ، لنقدم من خلالها معاني جديدة للتعبير عن الأفكار المختلفة في تصميم الأزياء ، باستخدام أساليب تصميمية وتأثيرات مختلفة لماكينة الليزر مثل الحفر والرسم والقطع ومعالجة السطح ويظهر ذلك في رفع القيمة الجمالية والوظيفية للمنتج.

مشكلة البحث :

وتتلخص مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي ما دور المعالجة بالليزر في تحسين قابلية الصباغة للأقمشة المستخدمة في صناعة ملابس السيدات .

ويتفرع من هذا التساؤل التساؤولات الفرعية التالية :

- ما أمكانية الاستفادة من تكنولوجيا الليزر ومدى فاعليتها في معالجة سطح القماش؟

- كيف يمكن لتكنولوجيا الليزر أن تتفاعل مع المنسوجات بصفة عامة ؟
- أثر إدخال التقنيات الحديثة لرفع القيم الوظيفية بمجال المنسوجات والملابس؟
- كيفية الوصول إلى نتائج بمواصفات عالمية وبأقل تكلفة اقتصادية ممكنه بإستخدام تكنولوجيا الليزر؟

أهداف البحث:

- تحليل تأثير تكنولوجيا الليزر على الخواص الوظيفية لأقمشة ملابس السيدات.
- تمكين مصانع الأقمشة من تحقيق الجودة وزيادة قدرتها على المنافسة محلياً وعالمياً.
- معرفة تأثير أشعة الليزر على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة محل الدراسة.
- التعرف على البرامج المستخدمة في تكنولوجيا الليزر.
- توجيه العاملين والقائمين على تكنولوجيا الليزر لكيفية تفعيلها وتطويرها في مجال صناعة الملابس الجاهزة وقطاع المنسوجات.
- عمل مقارنة في تأثير الليزر على جميع الخامات النسجية محل الدراسة وتحليل هذه المقارنة تحليلاً علمياً.

أهمية البحث :

- مواكبة التقنيات العالمية لتطبيق الليزر في مجال صناعة المنسوجات.
- تحسين خواص الأداء الوظيفي لأقمشة ملابس السيدات بإستخدام تكنولوجيا الليزر.
- المساهمة في التعرف على تأثير استخدام المعالجة بالليزر على خواص التراكيب البنائية للأقمشة.
- تحسين قابلية الصباغة لأقمشة ملابس السيدات بإستخدام تكنولوجيا الليزر.

فروض البحث:

- توجد فروق ذات دلالة احصائية لتأثير اشعة الليزر على معالجة سطح الخامات محل الدراسة.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين استخدام تقنية اشعة الليزر وعلى بعض الخواص الوظيفية للخامات المستخدمة محل الدراسة.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين العينات قبل وبعد المعالجة بتقنية الليزر.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين قيم عمق اللون قبل وبعد المعالجة بأشعة الليزر.

حدود البحث:

(أ) الحدود المكانية: تم نسج هذه الأقمشة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى .

(ب) الحدود الزمنية: تم التطبيق في الموسم الصيفي ٢٠٢٣ والموسم الشتوي ٢٠٢٣- ٢٠٢٤م.

(جـ) الحد التطبيقي :

نوع خامة خيط اللحمه المستخدمة:

- حيث تم استخدام نوعين من خامات اللحمه (بوليستر ١٠٠٪ - مخلوط قطن/بوليستر ٥٠٪:٥٠٪).
- التركيب النسجي: حيث تم استخدام ثلاث تراكيب نسجية (سادة (١/١) – مبرد ٢/١ – أطلس ٥).

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التجريبي وذلك من خلال :

- اجراء الدراسات النظرية من خلال الإطلاع على الأبحاث والكتب والدوريات وشبكة المعلومات.
- إجراء الدراسات التطبيقية عن طريق استخدام تكنولوجيا الليزر مع مجموعة خامات مختلفة ومعالجة سطحها باليزر.

أدوات البحث:

- الاختبارات المعلمة .
- التحليل الاحصائي بإستخدام برنامج SPSS للوصول للنتائج .

مصطلحات البحث:

الليزر Laser :

الليزر بالانجليزية هى

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

اختصار الحروف الأولى من الكلمات الانجليزية السابقة كي تصبح LASER وهى تعني بالعربية تضخيم الضوء بإنبعاث الاشعاع 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 زمانياً ومكانياً وذات زاوية انفراج صغيرة جداً وهو ما لم يمكن تحقيقه بإستخدام تقنيات أخرى غير تحفيز الإشعاع **(سوسن عبداللطيف رزق : ٢٠١٥م).**

الصباغة Dyeing :

هى استخدام صبغة اي مركب له القدرة على الاتحاد بأسلوب ما مع الألياف المطلوب صباغتها معطيا لها لون وتكتسب الصبغة لوناً عندما تمتلك القدرة على امتصاص مجموعة من الطيف المرئي وعكس الباقي **(بلال الرافعي. ٢٠١٦م – ٨٢)** .

ملابس السيدات :

تشمل كل أنواع الملابس التي ترتدي خارج المنزل على الملابس الداخلية وهى تتنوع حسب الأنشطة التي تقوم بها المرأة أو الفتاة over outer wear ومن أمثلتها (العباءة – التونيك – البنطلون – الجونيلة – البلوزة – الفستان – الجاكيت – المعاطف) **(زينب عبدالحفيظ – ٢٠٠٦ : ٧).**

الدراسات السابقة:

هذا الجزء يغطي الدراسات السابقة لهذا البحث وهو ينقسم إلى:

(أ) تتناول (تكنولوجيا الليزر وعلاقتها بصناعة الملابس الجاهزة) .. حيث أن استخدام التكنولوجيا المتقدمة في إنتاج الملابس يعطي الفرصة للمنتج أن يكون في مقدمة المنافسة ، ومن أهم المتطلبات الأساسية التي تحدد مرحلة الإعداد للإنتاج ، اختيار الأساليب التكنولوجية المتقدمة والتي تحقق أعلى مستوى ممكن من الإنتاجية وأقل معدل استهلاك للمواد الأولية والمواد المساعدة لتحقيق الجودة العالية للسلع والمنتجات الأساسية للمشروع ، ويدخل الحاسب الآن بصفة أساسية في عمليات التصميم وإنتاج الملابس وتسمي هذه الحواسب أنظمة الحواسب المتخصصة. (سوسن عبداللطيف رزق .. الحاسب في صناعة الملابس – عالم الكتب ٢٠٠٤م).

ويرجع استخدام الليزر في صناعة الملابس عالمياً إلى عام ١٩٦٠م ، وتم تطبيقه طبقت صناعياً في أواخر نفس العام ، واستخدم في البداية غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وإلى الوقت الحالي يعتبر من أفضل أنواع الغازات التي تستخدم في الصناعة بصفة عامة ، وقد تطور استخدام الليزر بشكل أوسع في الثمانينات. (Janette – Mattnews – 2011)

ولتبسيط تعريف الليزر ، فأنه جهاز يقوم بالتحكم في كيفية تحرير الذرات للفوتونات وهى اختصاراً للجملة Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation والتي معناها يشرح بالتفصيل فكرة عمل الليزر ، والذي يعتمد على أن الليزر ما هو إلا ضوء مكبر بواسطة عملية تسمى الإنبعاث الإستحثاثي للإشعاع وهذا ما قصدنا به التحكم بكيفية تحرير الذرة للفوتون.

وبالرغم من وجود عدة أنواع من الليزر إلا إنهم جميعاً يشتركون في نفس الخصائص (فاروق محمد العامري – ١٩٩٢م) وعلى ذلك هناك بعض الاحتياطات الأمنية الواجب اتباعها عند استخدام ماكينات الليزر ، منها : ارتداء النظارات الواقية – وضع علامات التحذير على كل المناطق التي تستخدم الليزر – حفظ مفاتيح معامل الليزر بمكان جيد أو آمن – عدم استخدام مواد قابلة للإشتعال أمام جهاز الليزر – توافر الخبرة لمن يريد استخدام أشعة الليزر – تغطية الدوائر عند الانتهاء من استخدامها **(فاروق محمد العامري – احمد الناغي ورشا فؤاد السيد – ٢٠٠١م) .**

(ب) تتناول (المنسوجات) وحيث أن الألياف النسجية الطبيعية هى الأساس ، إلا أن اكتشاف الألياف الصناعية يعتبر من أهم العوامل التي ساعدت على تطوير صناعة الغزل والنسيج وازدهارها بحيث أصبحت الألياف الصناعية من الخامات الأساسية في جميع أنحاء العالم ، حيث تمثل أكثر من ٥٠٪ من إجمالي الخامات النسيجية المستخدمة عالمياً **(محمد أحمد سلطان – ١٩٨٩م).**

وتعتبر الألياف من المواد الفريدة في نوعها لسببين :

الأول: لأن شكلها يطعيها درجة غير عادية من المرونة ويساهم كثيراً في تركيبها.

الثاني: سواء أكانت الألياف صناعية أو طبيعية فإن تركيبها غالباً ما يضفي عليها خصائص ميكانيكية أفضل عما لو كانت ذات شكل كتل متجمعة.

(جـ) الدراسات التي تناولت الملابس الخارجية للسيدات: دراسة راندا منير الخرباوي ٢٠٠٤م بعنوان " إمكانية الإستفادة من أسلوب السوماك في إثراء القيم الجمالية والفنية لملابس السيدات ومكملاتها" ، **ودراسة مروة أبو بكر عبدالرازق ٢٠٠٧م** بعنوان " القيم الجمالية والتشكيلية لبعض الكتابات المصرية القديمة والإفادة منها في إثراء مجال تصميم الملابس الخارجية للسيدات " ، **ودراسة عتاب عياد أبو عياد ٢٠٠٨م** بعنوان " استحداث الوحدات الزخرفية البيزنطية في ابتكار التصميمات للملابس الخارجية للسيدات ومكملاتها " ، **ودراسة رشا محمد علي مبارك ٢٠٠٩م** بعنوان " إمكانية الاستفادة من التطريز بشرائط الساتان لإثراء القيم الجمالية لبعض النماذج المنفذة لملابس المحجبات ومكملاتها".

الإطار النظري للبحث :

التركيب البنائي Structural Composition ويعرف بالنسبة للأقمشة بأنه كل ما يخص بناء المنسوج ويشمل الخامة والتركيب النسجي والتصميم وأسلوب التنفيذ ونمرة الخيط والعدة **(محمد حربي وآخرون ، ٢٠٠٢ : ٢٣)** . إن أهم العناصر التي يتكون منها التركيب البنائي النسجي تبعاً لما أثار إليه كل من Bakers & Brielle والتي تعتمد عليها في تحقيق الخواص المطلوبة للأقمشة هى نوع ومواصفات الخامة المستخدمة ، نمرة الخيط (n) والقطر (D) لكل من السداء واللحمة ، عدد خيوط البوصة أو السنتيمتر في القماش لكل من السداء واللحمة ، عدد برمات البوصة / المتر لخيوط السداء واللحمة للخيوط المفردة أو المزوية وكذلك أس البرم للخيوط العادلة (t) ، التركيب النسجي المستخدم ، والتقلص أو التشريب (crimp) لخيوط السداء واللحمة. **(فاطمة جاد ، ٢٠١٢ : ٣١)** ، حيث يعتمد التركيب البنائي للأقمشة على مجموعة علاقات مشتركة بين تركيب الألياف والخيوط في بناء الأقمشة وهذه العلاقات تتميز بالتعقيد البالغ وذلك لصعوبة قياس أبعاد هذه التركيبات بوسائل القياسات الهندسية العادية . **(كوثر السيسي ، ٢٠١٠ : ٢٩)**.

ويعد **Peirce** من الرواد الأوائل الذي عملوا على تقنين المفهوم الهندسي للتركيب النسجي على قواعد هندسية بحتة وحدود انطلاق تصوره الهندسي من خلال العلاقة بين نمر الخيوط وعداتها بالقماش وما يحدث لها من تقلصات تؤثر على اتجاهات مسارها وتأثيراً بعملية التعاشق بين الخيوط تؤدي إلى اتخاذه شكلاً مختلفاً عن الشكل الدائري. **(سناء شاهين، ٢٠٠٨ : ٢٢)**.

حيث يحدث له تفلطح يؤدي إلى اتخاذ شكل بيضاوي يؤثر بدوره على العلاقات الهندسية بين عناصر التركيب النسجي مما يؤدي إلى صعوبة وتعقد الحسابات الناجمة عن هذا الشكل عند استخدامه لتحليل واستنتاج العلاقات بين عناصر التركيب البنائي النسجي. **(سوزان عادل، ٢٠٠٩: ٣٧)** ، كما ذكرت **عزه محمد (٢٠٢٠)** يمكن الحصول على تصميم نسجي ناجح للمفروشات قادر على المنافسة في الاسواق المختلفة ويجب أن يكون مصمم النسيج على علم بكيفية أختيار الالوان والتراكيب النسجية المختلفة وان استخدام النسيج السادة ١/١ يعطي متانة للمنسوج أما الانسجة الاطلسية فتعطي ألواناً نقيه وسطوحاً ناعمه ولامعه واستعمال المبارد ذات الدرأة الواحدة في الرفع اثناء التنفيذ ٥/١ ، ٦/١ ، ٧/١ يؤدي إلى حدوث لمعان وبروز بالزخارف خاصة عند استخدام الارضيات

السادة أما في حالة استخدام الانسجة النصفية ١/١ ، ٢/٢ يمكن الحصول على ألوان مخلوطه ومكونه من لون السداء ممزوج بلون اللحمه ومن هذا يتبين أهم التركيب النسجي على مقاومة الاتساخ بالأتربه فكلما زادت مسامية التركيب النسجي كلما نفذت القاذورات خلال الأقمشة مما يصعب تنظيفها بينما نجد الأنسجة ذات الكثافة العالية تعطي سطحاً أقل مسامياً وبالتالي أكثر مقاومة للاستاخ. كما أشار **Harries** حدد خواص جودة الأقمشة في أربعة نقاط **خواص جمالية** وتشمل (اللون ، الصبغة ، اللمعان ، الشفافية ، الإنسدال ، الملمس ، القوام ، الفخامة) ، **وخواص التحمل** (المتانة ، مقاومة الإحتكاك ، المرونة ، ثبات الأبعاد) ، **وخواص الراحة الفسيولوجية** (امتصاص الرطوبة ، التوصيل الحراري ، توصيل الكهرباء ، الكثافة) ، **وخواص العناية** (قابلية الرجوعية ، ثبات الأبعاد ، التفاعلات الكيميائية ، مقاومة الحرارة ، المقاومة البيولوجية ، تحمل ضوء الشمس).

لذلك يلعب التركيب البنائي دوراً مهماً ومؤثراً في تحديد جودة المنتج النهائي ومدى ملاءمته لأدائه الوظيفي حيث يعتمد على مجموعة علاقات مشتركة غاية في التعقيد بين الألياف ، والخيوط ، والقماش بالإضافة إلى أن عمليات التجهيز النهائي تؤثر على خواص الشعيرة والخيط والقماش ، بل ويمكنها أن تساعد على تحسين الخواص أثناء الاستخدام والعناية سواء كانت خواص طبيعية أو ميكانيكية أو مظهرية **(إبراهيم حسن ، ١٩٩٣: ٢٤)**. وقد أشارت العديد من الدراسات إلى العناصر الأساسية للتركيب البنائي للأقمشة فيما يلي:

- نوع ومواصفات الخامة النسجية. – التركيب النسجي المستخدم. – معامل التغطية. – نوع التجهيز المستخدم. وسنتناول بشكل عام التركيب النسجي كعنصر من عناصر التركيب البنائي في ذا البحث حيث أنه من أهم عناصر التركيب البنائي التي لها تأثير مباشر على القماش بعد الخامة فهى الكيفية التي يبني بها النسيج على النول من خلال التعاشق (تعاشق خيوط السداء الطويلة Warp مع خيوط اللحمة العرضية Weft) بزاوية قائمة طبقاً لأسلوب التعاشق المتبع. **(سامية الطوبشي، ١٩٩٥: ١٨)**.

أولاً : النسيج السادة Plain Weave:

يعتبر النسيج السادة من أهم وأبسط التراكيب النسجية إستخداماً نظراً لسرعة إنتاجه وخواصه الجيدة وقلة تكاليفه ، وقد دلت الإحصائيات أن ٨٠٪ من الأقمشة المنسوجة تصنع بطريقة النسيج السادة وذلك لسهولة صباغته وسهولة تنظيفه وزيادة العمر الإستهلاكي لمتانتها العالية **(علية عابدين وزينب الصباغ، ٢٠٠٣: ٨٩)**. كما يتميز بإكساب الأقمشة الناتجة بعض الخواص الطبيعية مثل المتانة نتيجة لإندماج وتعاشق خيوط السداء واللحمة وتبادلها في الظهور والتعائق مع بعضها بطريقة منتظمة وبزوايا ٩٠ درجة ، ورغم بساطة تركيب النسيج السادة إلا أنه يمكن الحصول منه على تأثيرات مختلفة تؤثر تأثيراً مباشراً في مظهر وملمس القماش الناتج مع الغرض من الاستخدام. **(عصام ظاظا وآخرون ، ٢٠٠٤: ٧٤)**.

ويستخدم النسيج السادة في إنتاج أخف الأقمشة وزناً وأكثرها تماسكاً ، وتؤدي قلة الفراغات داخل التركيب النسجي السادة إلى نفاذيته للرطوبة حيث تتوقف أيضاً على نوعية الخامة

والمساميات ، وبذلك يقلل من نسبة تبخير العرق الذي يفرزه الجسم باستمرار مما يسبب عدم الراحة في الاستعمال ويرجع زيادة مقاومة النسيج السادة للتآكل والتوبير إلى زيادة كثافة وتماسك الخيوط بها مما يزيد صلابة القماش عند الثني وقلة انسدالها (Scrivano, Sandy, 1998:23).

مشتقات النسيج السادة:

وأكثرها Weave Structures النسيج السادة ١/١ هو أبسط أنواع التراكيب النسجية استخداماً ، غير أنه يمكن الحصول على تراكيب نسجية أخرى عديدة مشتقة منه وكثيرة الاستعمال وهناك ثلاثة عوامل يمكنها إحداث هذه المشتقات وهى:

١- تأثير أنواع الخيوط على النسيج:

تستعمل خيوط مختلفة التخانات للحصول على تأثيرات خاصة في المنسوجات الناتجة فمثلا تستخدم خيوط رفيعة في السدى وخيوط سميكة في اللحمة للحصول على تأثير مخالف للتأثير الناتج من النسيج الذي تستخدم فيه خيوط السدى واللحمه من تخانه واحده.

٢- تأثير ألوان الخيوط على النسيج:

تؤثر ألوان الخيوط على مظر القماش تأثيراً كبيراً بدرجة يصعب معها معرفة التركيب النسجي الأصلي إلا بعد الفحص الميكروسكوبي ، كما أنها تعطي أشكالاً جميلة يصعب الحصول عليها بغير استخدام الخيوط الملونة (المصبغة) هذا بخلاف إمكان استخدام خيوط السدى جميعها من لون واحد وخيوط اللحمة من لون آخر مغاير للون السدى فيحدث مزج بين اللونين عند إتمام عملية النسيج وينتج القماش الناتج بلون مخلوط من اللونين المستخدمين في السدى واللحمة فعلى سبيل المثال إذا كان لون السدى أحمر ولون اللحمة أزرق يكون لون المنسوج الناتج بنفسجي.

٣- امتداد النسيج :

ينقسم امتداد النسيج السادة هنا إلى ثلاثة طرق هى:

١- السادة الممتد من السدى أو في اتجاه السدى (السن من السدى)

٢- السادة الممتد من اللحمة أو في اتجاه اللحمه (السن من اللحمة)

٣- السادة الممتد من السدى واللحمة معاً (في كلا الاتجاهين)

بسمه على السيد زلط: " الافادة من تأثيرات بعض التراكيب النسجية في إثراء المشغولة النسجية اليدوية " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، ٢٠١٢م.

ثانياً : النسيج المبرد Twill Weave :

يعتبر النسيج المبرد ثاني أنواع المنسوجات إستعمالاً ، وهو يختلف في مظهره عن النسيج السادة نتيجة لطريقة بنائه وتداخل خيوط السداء واللحمة معاً ، ويتميز النسيج المبرد بوجه عام بوجود تأثيراً خطوط مائلة بزوايا مختلفة الدرجات تكون واضحة جداً في بعض الأنسجة عنها في البعض الآخر(**مصطفى زاهر ، ١٩٩٧: ١٨**).

أنواع المبارد :

أولاً : المبارد العادية Right-Hand Twills

تسمى مبارد يمين ، حيث يتجه الخط المبردي فيها من أسفل ويرمز لها بالرمز (Z) ومبارد منتظمة Twills Simple الشمال إلى أعلى اليمين ، وتنقسم إلى مبارد بسيطة وأقل عدد Irregular Twills ، ومبارد غير منتظمة ويطلق عليه اسم Regular Twills من الخيوط يستخدم للحصول على النسيج المبردي هو ثلاثة خيوط تتعاشق مع ثلاثة حدفات ويسمى النسيج هذا (مبرد ٢/١) أو (١/٢) وسمي بهذا نتيجة مرور كل خيط من السداء فوق حدفة واحدة وتحت حدفتين أو مرور كل حدفه من اللحمة فوق خيط من السدى وتحت خيطين بالتتابع. وذلك حسب ما تشير إلي العلامات (العلامة تساوي السدى فوق اللحمة أو اللحمة فوق السدى) ، وذلك في النسيج المبردي الأول (٢/١) أما في النسيج المبردي الثاني (١/٢) فإنه يعني مرور كل خيط من السدى فوق حدفتين السدى وتحت فتلة واحدة وهو على عكس النسيج الأول.

وتنقسم أنسجة هذه المبارد إلى عدة أنواع تختلف في مظهرها السطحي في المنسوج بعضها عن بعض ، غير أنها تتحد في مميزات الأنسجة المبردية ومنها:

١- المبرد المنتظم:

في هذا النوع من النسيج تكون الخطوط المبردية الناتجة من السدى ، أو من اللحمة متساوية بعضها البعض وفي اتجاه واحد ، ولذا يسمى النسيج الناتج بالمبرد المنتظم البسيط . وينتج هذا النوع من المبارد بواسطة مرور خيط اللحمة فوق خيوط السدى بانتظام ، كأن يمر فوق فتلة واحدة في جميع الحدفات على التوالي في التكرار الواحد ويتكرر ذلك في كل تكرار ، أو يمر خيط اللحمة فوق فتلتين أو أكثر بشرط أن تكون متجاورة ، وتحت باقي خيوط التكرار ثم يتكرر ذلك في عرض المنسوج وطوله . ويمكن الحصول بهذه الطريقة على العديد من الأشكال النسجية المبردية المنتظمة والتي تحتوي على عدد متحد من خيوط السدى واللحمة في التكرار النسجي وأقل نسيج مبردي يمكن الحصول عليه هو المبرد الذي يتكرر على ثلاث فتل وثلاث لحمات وهى ٢/١ أو ١/٢ ، يليه المبارد التي تتكرر على أربعة خيوط وأربعة لحمات وهى ٣/١ ، ٢/٢ ، ١/٣.

٢- المبرد الغير منتظم:

هو النوع الثاني من المبارد البسيطة ، وهو عبارة عن اشتراك نوعين من الخيوط مختلفين في السمك أو أكثر في النسيج (في اتجاه مائل) وظهورهما معاً في كل من وجهي المنسوج في التكرار الواحد. أي الذي يحتوي على أكثر من بسط وأكثر من مقام أي أكثر من مبردين .

النسيج المبردي الغير منتظم الذي يتكرر على خمس خيوط.

بسمه على السيد زلط: " الافادة من تأثيرات بعض التراكيب النسجية في إثراء المشغولة النسجية اليدوية " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، ٢٠١٢م.

ثالثاً: النسيج الأطلس Satin weave :

يعتبر النسيج الأطلس ثالث أنواع التراكيب النسيجية البسيطة بعد النسيج السادة والنسيج المبرد، وأحياناً ما يعتبر مشتقاً من النسيج المبرد ، ويتميز النسيج الأطلس بوجه عام بسطح لامع نتيجة لتفرقة موضع تقاطع خيوط السداء واللحمة في التصميم وقد عرف النسيج الأطلس منذ العصور القديمة واشتهر الشرق بالمنسوجات المدجبة التي نسجت بهذه الطريقة **(أميرة سلامه، ٢٠٠٥: ٢٤)**. ويتميز النسيج الأطلس بتقاطع خيط السداء مع خيط اللحمة مرة واحدة في كل تكرار بمعنى أن بناء النسيج الأطلس يتم بمرور خيط اللحمة فوق خيط سداء واحد وتحت عدد من خيوط السداء في كل تكرار أو بالعكس ، **(عصام ظاظا وآخرون، ٢٠٠٤: ١٠٧)**. أما تقاطع خيوط السداء واللحمة في النسيج الأطلس فعادة ما تكون متفرقة عن بعضها البعض تماماً مما يتسبب عنه وجود تشييفات على سطح النسيج وتختفي تقاطعات خيوط السداء واللحمة وعادة تحت هذه التشييفات فتساعد في إنعكاس الضوء على سطح النسيج وظهور اللمعة المميزة للأطلس **(أسمهان النجار، ٢٠٠٦: ٦)**.

ونسيج الأطلس يعتبر نوع من الأنسجة المبردية ذات الحركة الواحدة للدرأة الواحدة برغم أن بينهم اختلاف في الترتيب على النحو التالي:

الأطلس المنتظم :

يتم الحصول على النسيج الأطلسي بتوزيع علماته وجعلها متفرقه عن بعضها البعض (غير مرتبة على التوالي كما هو الحال في نسيج المبرد) ، ويترتب على توزيع تحريك خيوط السداء على حسب الأبعاد الموضوعة تبعاً لقواعد التوزيع.

القواعد الحسابية في رسم الأطلس:

توجد قواعد حسابية لحساب توزيع العلامات للحصول على الأطالس وهى :

أ. نستبعد الرقم الأول من بداية عدد فتل التكرار والرقمين الآخيرين.

ب. نستبعد الرقم يقبل القسمة على فتل التكرار أو يمكن اختصاره معه.

ج. باقي الأرقام غير الفتلة الأول والفتلتين الأخيرتين تصلح للعد والحصول بأي منها على نسيج الأطلس المنتظم المطلوب وبتطبيق البنود (أ ، ب ، ج) يمكنا الحصول على العد المطلوب لنسيج الأطلس.

بسمه على السيد زلط: " الافادة من تأثيرات بعض التراكيب النسجية في إثراء المشغولة النسجية اليدوية " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، ٢٠١٢م.

خواص الخامات الاستعمالية:

أولاً : القطن Cotton

يحتل القطن المركز الرئيسي بين الألياف النسجية في العالم ، فيستهلك منه ضعف ما يستهلك من الألياف الأخرى نظراً لما يمتاز به من مميزات وصفات لا تتوافر في غيره من الخامات. **(Premamoy, Gosh- 2004).**

- المتانة وقوة الشد Tenacity & Tensile Strength يعتبر القطن متوسط المتانة ، حيث تبلغ متانته عند الشد (٣ : ٥ جم/دنير) ، ومتانة الشعيرات الطويلة للقطن المصري أعلى من متانة الشعيرات القصيرة الخشنة ، وكلما زادت متانة شعيرات القطن زادت متانة الخيوط المغزولة منها **(علي السيد زلط- ٢٠٠٧م).**
- الاستطالة Elongation يعتبر القطن غير سهل الاستطالة نسبياً حيث تبلغ استطالة الشعيرات عند القطع من (٥ : ١٠٪) ولكنه يعتبر من أفضل الألياف السيليلوزية استطالة نتيجة ارتفاع نسبة السيليلوز به **(محمد أحمد سلطان – ١٩٨٩م).**
- قابلية تكوين الكهرباء الاستاتيكية Static Charge يتميز القطن عن باقي الألياف بقلة توليد الشحنات الكهرباء والتي تتولد نتيجة الاحتكاك. **(انصاف نصر- كوثر الزغبي- ٢٠٠٥م).**
- المرونة Resiliency تعتبر شعيرات القطن غير مرنة نسبيا ، حيث تبلغ نسبة الرجوعية ٧٤٪ عن استطالة قدرها ٢٪ **(محمد احمد سلطان – ١٩٨٩م).**
- تأثير الاحتكاك Effect of Abrasion تتميز الأقمشة القطنية بمقاومتها للاحتكاك ، فالقطن لا يفقد متانته بالاحتكاك ويتحمل عمليات الغسيل والعناية المتكررة بدرجة عالية. (Gordon Cook- 2005) .

ثانياً: البولي استر Polyester

تحتل ألياف البولي استر المرتبة الأولى في الانتاج العالمي مقارنة بالألياف الصناعية الأخرى ويتكون البولي استر من تفاعل مركب ايثيلين جليكول مع حامض التريفثاليك وهى كيماويات محضرة من البترول. **(Kate Fletcher-2008).**

- المتانة وقوة الشيد Tenacity & Tensile Strenght : تتباين القوة والتماسك في ألياف البولي استر وذلك تبعا لنوع الألياف ، وبشكل عام نجد أن البولي استر من الألياف القوية نسبيا ، فالألياف المعتادة لما تماسك للطقع قدرة ٤ : ٦جم/دنير، أما الخيوط العالية التماسك فتتراوح قيمة التماسك ٦,٣ : ٦,٥ جم/دنير. **(محمد اسماعيل عمر – ٢٠٠٢م).**
- الاستطالة Elongation تبلغ استطالة الشعيرات المستمرة ذات المتانة العالية (٢٤ : ٤٢٪) ، أما بالنسبة للألياف ذات المتانة المتوسطة (١٢ : ٢٥٪) والشعيرات القصيرة (١٢ :٥٥٪) **(محمد أحمد سلطان – ١٩٨٩م) .**

- الصلابة Stiffnes تتميز ألياف البولي استر بانخفاض درجة الصلابة مما يساعد الألياف على مقاومة التجعد والكرمشة وتغير الشكل . **(علي السيد زلط – ٢٠٠٧م)** .
- الخواص الكهربية Electrostatic Properties يعتبر البولي استر مادة عازلة ممتازة وذلك بسبب عدم امتصاص الرطوبة ، ولهذه الخاصية بعض المساوئ مثل تراكم شحنات الكهرباء الاستاتيكية على الأقمشة والخيوط والشعيرات أثناء الاستعمال ، أو التصنيع كما تسبب سرعة اتساخها في الجو المشبع بالغبار. **(انصاف نصر – كوثر الزغبي – ٢٠٠٥م)**.
- مقاومة الاحتكاك Abrasion Resistance تمتاز ألياف البولي استر بمقاومة عالية للاحتكاك بالنسبة للألياف التركيبية الأخرى. **(Gorden Cook- 2008)** .

ثالثاً: خلط القطن مع البولي استر Cotton – Polyester Blend

يخلط القطن مع البولي استر للحصول على أقمشة مخلوطة تمتاز بخواص لا تتوافر في كل من القطن أو البولي استر بمفردهما ، ويكسب البولي استر بعض المزايا للأقمشة القطنية التي يخلط معها مثل مقاومة الكرمشة والتجعد وسرعة الجفاف وزيادة المتانة ضد التمزق وزيادة مقاومة التآكل بالاحتكاك وخاصية ثبات الأبعاد. **(مها طلعت السيد – ٢٠٠٠م)**.

أما بالنسبة للمزايا التي تدخلها إضافة نسبة القطن إلى البولي استر ، فهى زيادة مقدرة القماش على امتصاص الرطوبة مما يعطي راحة في الاستعمال ، كما تعمل نسبة القطن المضافة على التقليل من تكوين الكهرباء الاستاتيكية في الأقمشة وتساعد على تسربها منها مما يقلل من معدل اتساخها بالإضافة إلى تحسين ملمس ورخاوة القماش. **(انصاف نصر – كوثر الزغبي – ٢٠٠٥م)**.

(١- ٣) ويتناول (الجلود) ، وقد كان للإقبال الكبير على طلب الجلود الطبيعة في صناعة الملابس الجاهزة البحث عن خامات بديلة يمكن أن تحل محل الجلود الطبيعية ، وكان الاكتشاف اللدائن (البلاستيك) وتنوع خاماتها وإمكانياتها وأنها لا تشابهها فقط في الشكل والمظهر بل وتضارعها في صفات المتانة والمرونة وقوة التحمل وقابليتها للشد والثني والاستطالة ومقاومة الماء ، بل وتمتاز عنها في إمكانية الحصول على أثواب طويلة وعروضه كبيرة ذات شكل وسمك موحد في أي جزء من الأجزاء وهذه ميزة لا تتوفر في الجلد الطبيعي ذو المساحة المحدودة غير المنتظمة والمناطق المختلفة من حيث السمك والمتانة. **(سامي رزق بشاي – ٢٠٠٧م)** .

ولا تتوقف التكنولوجيا الحديثة في الألياف عند حد استخدامها في صناعة النسيج فقط ، ولكنها امتدت من المناطق التقليدية في النسيج إلى مجالات حديثة ، مثل : أعمال التركيبات والتشييد والطب ، وسفن الفضاء والمنتجات الرياضية والصناعية. **(محسن اسماعيل عمر- ٢٠٠٢م)**.

وتعتبر الأقمشة المنسوجة أكثر أنواع الأقمشة استعمالاً وتداولاً ، وتتم عملية النسيج بتحويل الخيوط المغزولة إلى أقمشة تختلف في تركيبها حسب التصميم النسجي وأيضاً حسب الاستخدام.

وللأقمشة المنسوجة أسس وقواعد علمية وهندسية بنيت على تعاشق خيوط طولية (رأسية) تسمى السداء warp مع خيوط عرضية (أفقية) تسمى اللحمة weft في زاوية قائمة ، وينتج عن هذا التعاشق اتجاهات عمودية أو زوايا حادة أو منفرجة ، ويعتبر التركيب النسجي هو أداة المصمم في إبراز جمال الخامة أو الخيوط أو الألوان لضمان استمرارية التطور في الصناعات النسجية. **(غادة محمد الصياد – ٢٠٠٩م).**

أما الأقمشة الغير منسوجة فهى نوع لا يعتمد أساساً في صناعتها على استخدام خيوط مغزولة ، وبالتالي يتم بدون إجراء عمليات نسيج ، ويتم في هذه الأقمشة الانتقال من مرحلة الشعيرات إلى قماش مباشرة ، دون المرور بمرحلة الغزل ، ومن أمثلة هذا النوع : الجوخ ، الذي يصنع بواسط تلبيد شعيرات الصوف وتحويلها إلى حصيرة سميكة بواسطة الضغط والحرارة والرطوبة.

أما الأقمشة التريكو فهى لا تحتاج لأكثر من خيط واحد لصنعه ، حيث يتداخل هذا الخيط مع نفسه على شكل حلقات (عراوي) دون الحاجة إلى تعاشق نوعين من الخيوط مع بعضهما ، وهو ينقسم إلى نوعين : تريكو سداء – تريكو لحمة. **(غادة محمد الصياد – ٢٠٠٩م).**

تقنيات الليزر التي يمكن تطبيقها على الأقمشة:

أولاً اللحام Laser welding : يستخدم الليزر لتوليد اللحامات بين المنسوجات البلاستيكية الحرارية عن طريق تسخين أطراف الأقمشة إلى الذوبان بحيث تلتحم الأطراف معاً وتبدو الوصلات ملساء ولا يظهر حد فاصل عند استخدام لونين معاً (P A Hilton, I A Jones, Y Kennish, 2002) تم تطبيقه في لحام أكياس الهواس بالسيارات . وفي صناعة الملابس الواقية كما يستخدم لإضافة طبقات عازلة لبعض أنواع الأقمشة مما يحسن من بعض الخصائص كمقاومة الرطوبة وعزل الحرارة . مظهر السطح النهائي بعد لحام الطبقات مع عمل تصميم بها . **(Arelie brun, lan jones TwI, 2008)**

ثانياً 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.

ثالثاً 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 لمعلومات 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 تلاشي اللون fading أو التلوين (الكربنة) ويمكن أن يتم القطع والتحديد معاً.

رابعاً الحفر Laser engraving : يوصي بالحفر للمواد ذات السمك أكبر من ٢,٥ مللي ، فعند تطبيق الحفر بالليزر يذوب سطح المادة ويتبخر حيث أن شعاع الليزر يزيل جزءاً من سطح المادة. يمكن إجراء الحفر والتحديد معاً على جهاز واحد ولكن مع اختلاف بعض العوامل العملية كالسرعة وقوة شعاع الليزر فقد تكون سرعة وقوة شعاع الليزر أعلى للحفر من التحديد **.(Angelove, p.2 , 2020)**

آلية عمل الليزر ودوره في معالجة الأسطح المختلفة :

الليزر هو إشعاع كهرومغناطيسي ينتج من الذرات ، بسبب تغير حالة الطاقة بها خلال عملية تعرف بأسم " الانبعاث المحفز ".

حيث تطلق الذرات التي يتم ترقيتها إلى حالات طاقة أعلى ضوء يتم تضخيمه بمساعدة عدد من المرايا (Padhye, p2. 2016) وتكون تلك العملية داخل أنبوب يضم مزيجاً 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 ، الكتان ، والصوف ، والقطيفة ، المواد الرغوية EVA دون الحاجة إلى إضافة أي مواد أخرى 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, 2021).

المزايا العامة لتقنيات القطع والحفر ووضع علامات باستخدام الليزر:

- يتميز القطع بالليزر بالدقة العالية ، مساحة الهالك أقل ، الحواف المقطوعة نظيفة وتوفير العمالة (Laser, 2021).
- سهولة التنفيذ حتى على الأسطح غير المنتظمة.
- تحديد دقيق لموضع الشعاع والتحكم في مستويات الطاقة من عالي إلى منخفض. (Lazov Lyubomir, p144 , 2019).
- يمكن الجمع بين النقش والحفر والقطع بالليزر في خطوة واحده.
- يمكن الحصول على نقوش دقيقة للغاية بمعدل إنتاج مرتفع (Padhye, p6, 2016).
- لا تتضمن هذه التقنية على اتصال مادي مع سطح النقش وبالتالي لا يحدث تآكل أو تمزق (Padhye, p8, 2016).
- القدرة على قراءة العلامات والرموز من زوايا مختلفة وهو طريقة مربحة بالنسبة للإنتاج الكمي وللقطعة الواحدة (Yordanka Andelova, Lyubomir Lazov, Silvija Mezinska, 2019).

تقسيم الصباغات:

يمكن تقسيم الصباغات حسب طرق استخدامها:

(أ) الصبغة النشطة: تذوب في الماء ولها قابلية عائمة للخامة وتحتوى على مجموعة نشطة تتفاعل مع الخامة ، مكونه مركب ثابت وتمتاز بدرجات ثبات اعالية وزهاء اللون.

(ب) الصبغة المباشرة: وهى صبغات تستخدم في صباغة الألياف السليلوزية مباشرة حيث تمنحها الخامة من محاليلها المائية ولا تحتاج إلى مادة ، وهى ذات درجات ثبات منخفضة للغسيل والضوء.

(جـ) صبغات الأحواض (الثابتة): وهى صبغات لا تذوب في الماء لذلك تم أختزالها في وسط قلوي ثم يتم تثبيتها بالأكسدة ، وتمتاز بدرجات ثبات عالية.

(د) الصبغات الكبريتية : وهى صفات غير ذائبة وتتحول إلى الشق الذائب بالأختزال بكبريتيد الصوديوم ثم يتم الأكسدة والتثبيت.

(ه) الصفات المنتشرة: وتتم الصبغة بإنتقال الصبغة في صورة معلقة من حمام الصباغة إلى سطح الخامة ثم يتم التثبيت بالانصهار.

(ء) صبغات البجمنت: عبارة عن مواد ملونة تستخدم في تلوين الأقمشة فقط عن طريق تكوين فيلم من صبغة البجمنت مع مواد راتنجية تلتصق بالخامة وتثبت الصبغة بالتجفيف والمعالجة الحرارية.

الاطار التجريبي للبحث:

حيث أن من أهم الأهداف الرئيسية للدراسة هو ايجاد اسلوب تقني حديث يمكن الاعتماد عليه لمعالجة سطح الأقمشة النسجية لزيادة معدل امتصاصها للصبغات، وذلك بطريقة صديقة للبيئة دون الاعتماد علي المعالجة الكيميائية التقليدية و التي قد تحتوي علي بعض المركبات الكيميائية الضارة، و التي بنفس الوقت لا تقوم بتحفيز سطح الأقمشة النسجية لامتصاص الصبغات بكفاءة عالية. لذلك اعتمد البحث علي بعض الخطوات الاجرائية التي تمكنه من تحقيق هذا الهدف بشكل كبير، و ذلك من خلال ثلاث محاور رئيسية هي:

- **المحور الأول:** اختيار الخامات النسيجية.
- **المحور الثاني:** استخدام تقنية الليزر لمعالجة سطح الأقمشة النسيجية محل الدراسة.
- **المحور الثالث:** اجراء بعض الاختبارات المعملية، و التي من خلالها يمكن دراسة السطح المورفولوجي للعينات محل الدراسة قبل و بعد تعرضها لتقنية الليزر، و كذلك قياس معدل امتصاص الصبغة قبل و بعد التجهيز بتقنية الليزر.

المحور الأول: اختيار الخامات النسجية.

اعتمدت الدراسة علي بعض الخامات النسجية ذات التراكيب النسجية المختلفة (سادة – مبرد – اطلس)، و التي تنوعت أيضا ما بين المخلوط (٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) (١٠٠٪ بوليستر). و قد تم ادراج مواصفا تلك الخامات في الجدول (١).

جدول (١): مواصفات الخامات النسيجية محل الدراسة.

	مخلوط (٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) (A)			صناعي (١٠٠٪ بوليستر) (B)		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
التركيب النسجي	سادة(١/١)	مبرد(٢/١)	اطلس (عدة ٥)	سادة(١/١)	مبرد (٢/١)	اطلس ٥ عده ٢
نمرة السداء	٤٠	٢٠	٢/٥٠	٣٧	٤٨	١/٥٠ دنير
نمرة اللحمة	٤٠	١٤	٢/٥٠	٣٧	٤٨	١/٧٥ دنير
عدد فتل السداء في البوصة	١١١	١٠٧	٧٨	١٣٠	١٧٢	٢٥٤
عدد فتل اللحمة في البوصة	٧٢	٥٤	٦٨	٧٢	٧٨	٩٤
وزن المتر المربع	١١٨	٢٣٥	١٣٤	٩٠	٢١٠	١٣٠

المحور الثاني: استخدام تقنية الليزر لمعالجة سطح الأقمشة النسيجية محل الدراسة.

تتزايد تطبيقات أنظمة الليزر لمعالجة المواد والمعالجات السطحية في الوقت الحاضر بسرعة وتكتسب الكثيرمن الفائدة، وذلك بسبب العديد من المزايا مثل السرعة والدقة ومرونة هذه التكنولوجيا المبتكرة. و اليوم يمكن معالجة البوليمرات مثل المنسوجات والجلود بواسطة إشعاع الليزر. و تعتبر المنسوجات المخلوطة و الصناعية مناسبة الي حد كبير كي يتم معالجة سطحها بالليزر، و أيضا لوضع العلامات أو النقش أو اللحام أو التصميميات المختلفة علي سطح تلك الخامات.

لذلك اعتمدت الدراسة علي تلك التقنية الحديثة و الصديقة لمعالجة سطح الأقمشة و العينات محل الدراسة، بهدف تحسين خصائصها المورفولوجية لامتصاص الصبغة. و قد تم تجهيز العينات في معمل الليزر بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة المنوفية، باستخدام جهاز (SAMURAI) بمعدل سرعة ٧٥ مم/ثانية، و معدل ١٠ نبضات و معدل تردد ١ هرتز و اتجاه تجهيز أفقي.

المحور الثالث: اجراء بعض الاختبارات المعملية:

اشتملت الدراسة علي اجراء بعض الاختبارات المعملية التي من شأنها دراسة السطح المورفولوجي للعينات قبل و بعد معالجتها بالليزر، و ذلك لمعرفة مدي التأثير و التغير الحادث في سطح الخامة بعد تعرضها لشعاع الليزر. و تم ذلك عن طريق تصوير السطح الخارجي للخامات قبل و بعد المعالجة بالليزر باستخدام تقنية المسح الميكروسكوبي الالكتروني (SEM) electron microscope model/jeol jms-700EDS و ذلك بمعمل الفيزياء بكلية العلوم جامعة بنها .

كما اشتملت الدراسة علي اجراء بعض الختبارات المعملية التي من شأنها دراسة معدل امتصاص الصبغة قبل و بعد معالجة سطح الخامات بالليزر، و التي من أهمها دراسة العمق اللوني و معدل ثبات الصبغة، و قد تم اجراء تلك الاختبارات في معامل شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى.

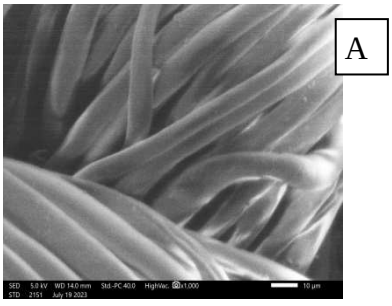
نتائج الدراسة:

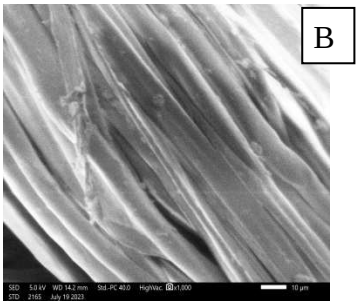
بعد أن تم الانتهاء من اجراء الاختبارات المعملية المشار اليها سابقا للعينات محل الدراسة، كانت نتائج الدراسة متمثلة في الأتي:

أولا: التأثر المورفولوجي لسطح الخامات النسجية محل الدراسة:

اعتمادا علي تقنية المسح الميكروسكوبي الالكتروني (SEM) و التي تم الاشارة اليها في الاطار التجريبي للدراسة، تم تصوير السطح الخارجي للخامات قبل و بعد التعرض للمعالجة بالليزر، و ذلك لمعرفة مدي التأثير و التغير الحادث في سطح الخامة بعد تعرضها لشعاع الليزر.

و كما يظهر جليا في الأشكال (A–B) فان هناك تغير كبير في الغلاف الخارجي للألياف المكونة لسطح الخامة قبل و بعد معالجة السطح بالليزر، حيث نجد أن قبل المعالجة باليزر يبدو الغلاف الخارجي للألياف متناسق يميل الي الانتظامية و الشكل الأملس. بينما بعد تعرض سطح الخامة للمعالجة بالليزر، فقد بدا الغلاف الخارجي للألياف أقل انتظامية مع ظهور بعض التهتكات و النقوش الغائرة و الشعيرات البسيطة المتقطعة، و ذلك بفعل تأثير شعاع الليزر و الحرارة الناتجة عنه، حيث قام بعملية حلق للشعيرات من الشوائب مع تجريح خارجي لسطح الألياف. و سيتم دراسة تأثير ذلك علي خاصية امتصاص الصبغة في الخطوة اللاحقة.





شكل (١): السطح الخارجي للألياف قبل المعالجة بالليزر (A) و بعد المعالجة (B)

ثانيا: قياس معدل امتصاص الصبغة بعد معالجة سطح الخامات بالليزر:

كما يتضح من التاثير المورفولوجي لسطح الالياف بعد تعرضها للمعالجة بالليزر، فان هناك فرق واضح بين سطح الخامات قبل و بعد المعالجة، مما كان له بالغ الأثر علي خاصية معدل امتصاص الصبغة و المتمثلة في عمق اللون و تغلغله داخل الخامة، كما يظهر بالجدول (٢) للعينات (مخلوط ٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر)، و الجدول (٣) للعينات (صناعي ١٠٠٪ بوليستر).

جدول (٢):عمق اللون للعينات المخلوط (٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) قبل و بعد المعالجة بالليزر

عمق اللون قبل المعالجة [K/S]			عمق اللون بعد المعالجة [K/S]		
سادة	مبرد	أطلس	سادة	مبرد	أطلس
5.316	4.966	4.827	5.835	5.987	5.450

جدول (٣):عمق اللون للعينات الصناعي الخالص (١٠٠٪ بوليستر) قبل و بعد المعالجة بالليزر

عمق اللون قبل المعالجة [K/S]			عمق اللون بعد المعالجة [K/S]		
سادة	مبرد	أطلس	سادة	مبرد	أطلس
5.346	7.555	4.193	6.444	8.244	5.478

كما امتد التاثير المورفولوجي لسطح الالياف بعد تعرضها للمعالجة بالليزر، ليكون له بالغ الأثر علي خاصية معدل ثبات الصبغة ضد العديد من المتغيرات مثل و الغسيل و الاحتكاك (جدول (٤) و جدول (٥)، و ذلك بالنسبة لجميع العينات (مخلوط ٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) و (صناعي ١٠٠٪ بوليستر).

جدول (٤):نسبة ثبات الصبغة للعينات المخلوط (٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) قبل و بعد المعالجة بالليزر

	نسبة ثبات الصبغة قبل المعالجة (٪)			معدل ثبات الصبغة بعد المعالجة (٪)		
	سادة (١/١)	مبرد (٢/١)	اطلس (عدة ٥)	سادة (١/١)	مبرد (٢/١)	اطلس (عدة ٥)
ضد الضوء	85	88	80	90	95.5	87
ضد الغسيل	75	75	75	95	95	95
ضد الاحتكاك	70	70	70	90	90	90

جدول (٥):نسبة ثبات الصبغة للعينات الصناعي الخالص (١٠٠٪ بوليستر) قبل و بعد المعالجة بالليزر

	نسبة ثبات الصبغة قبل المعالجة (٪)			معدل ثبات الصبغة بعد المعالجة (٪)		
	سادة (١/١)	مبرد (٢/١)	اطلس (عدة ٥)	سادة (١/١)	مبرد (٢/١)	اطلس (عدة ٥)
ضد الضوء	85	85	85	95.5	90	90
ضد الغسيل	80	75	75	90	85	85
ضد الاحتكاك	90	90	85	95.5	95.5	90

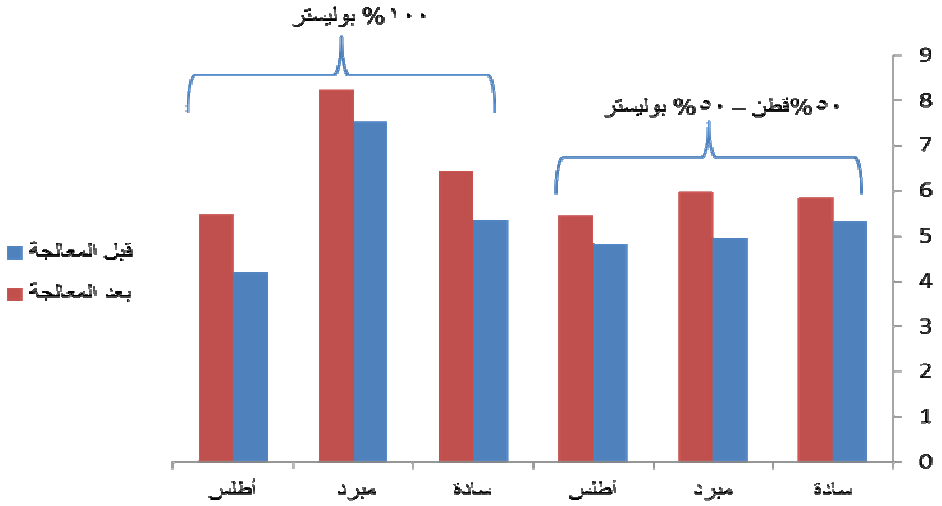
مناقشة النتائج:

أولا: معدل امتصاص الصبغة (عمق اللون):

لعب الشكل الجديد لسطح الألياف بعد تعرضها لأشعة الليزر دورا هاما في تحسن خاصية معدل امتصاص الصبغة (عمق اللون) بشكل ملحوظ كما يظهر بالشكل (١)، و يعزي ذلك الي أنه عندما تعرض سطح الخامة لأشعة الليزر و حرارتها، تسبب ذلك في حدوث بعض التجريح و النقوش الغائرة و الشعيرات البسيطة المتقطعة علي سطح الألياف، و هذا ما اثبته التصوير الالكتروني (SEM)كما تم الاشارة الي ذلك سابقا. هذا الشكل الجديد تسبب في زيادة سطح الألياف و زيادة مساحة تعرضها للصبغة، مما تسبب في زيادة معدل تشرب الخامة للصبغة و تغلغلها بسهولة داخل الألياف، هذا بعكس العينات التي تم صباغتها قبل معالجتها بالليزر، و التي كانت أليافها في شكل

مصمت أملس لا يحفز الصبغة علي التغلغل داخل سطح الخامة. كان ذلك في جميع انواع العينات المخلوطة و الصناعية و كذلك في جميع أنواع التراكيب النسجية المستخدمة.

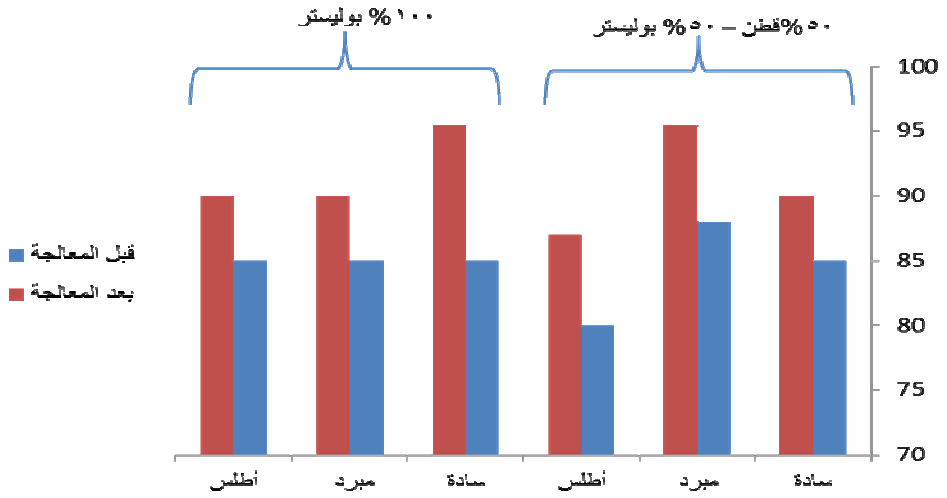
و كان هناك فروق ذات دلالة احصائية بين قيم عمق اللون قبل و بعد المعالجة، حيث أثبتت العينات التي تم معالجتها تحسن ملحوظ في معدل امتصاص الصبغة (عمق اللون) في جميع الحالات. و سجلت قراءات الخامة الصناعية (١٠٠٪ بوليستر) معدلات أعلي من قراءات الخامة المخلوطة (٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) و ذلك في الحالتين (قبل و بعد المعالجة بالليزر). كما سجل التركيب النسجي المبرد (٢/١) أفضل معدلات عمق اللون، تلاه في ذلك التركيب النسجي السادة (١/١) ثم تلاه التركيب النسجي أطلس بعدة ٥، و ذلك قبل و بعد عملية السطح بالليزر.



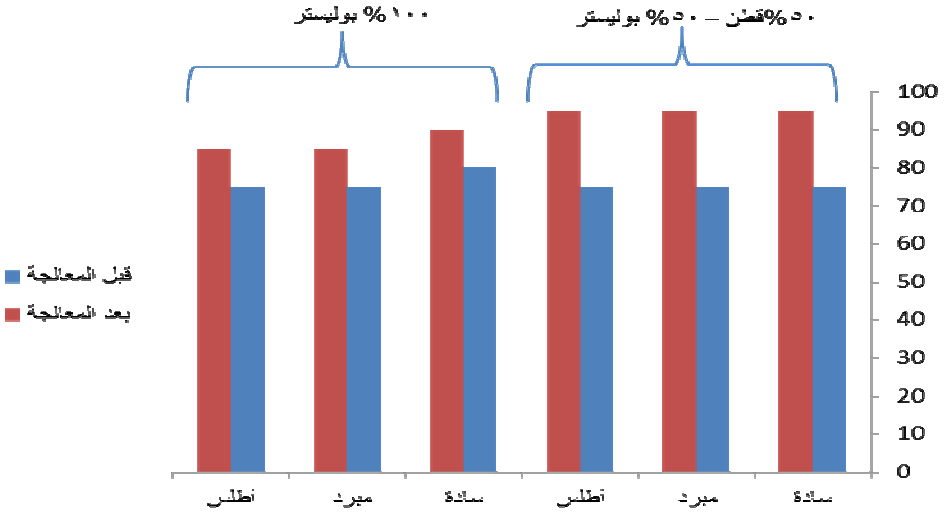
شكل (٢): معدل امتصاص الصبغة (عمق اللون) قبل و بعد المعالجة بالليزر

ثانيا: معدل ثبات الصبغة ضد المتغيرات المختلفة:

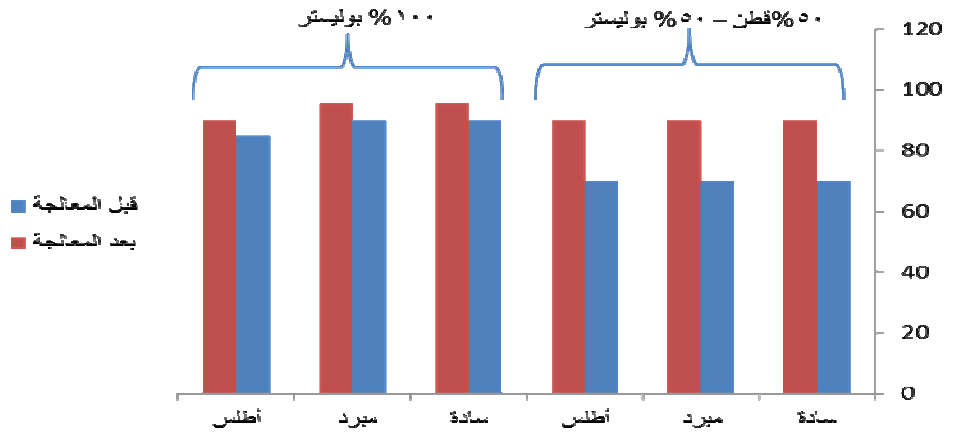
كان هناك تحسنا واضحا في معدل ثبات الصبغة ضد المتغيرات المختلفة (الضوء – الغسيل – الاحتكاك) و ذلك بعد معالجة أسطح الخامات محل الدراسة بأشعة الليزر كما يتضح من الأشكال (٣) و (٤) و (٥). و يرجع ذلك الي شكل سطح الألياف الجديد بعد المعالجة بالليزر مقارنة بمرحلة ما قبل المعالجة. تلك المعالجة التي تسببت في زيادة سطح الألياف و زيادة مساحة تعرضها للصبغة، مما تسبب في زيادة معدل تشرب الخامة للصبغة و تغلغلها بسهولة داخل الألياف، مما زاد من عمق اللون و تثبت الصبغة بسطح الخامة، مما جعل مقاومتها للمتغيرات المختلفة تزداد بشكل ملحوظ، و ذلك في جميع انواع العينات المخلوطة و الصناعية و كذلك في جميع أنواع التراكيب النسجية المستخدمة.



شكل (٣): معدل ثبات الصبغة ضد الضوء قبل و بعد المعالجة بالليزر



شكل (٤): معدل ثبات الصبغة ضد الغسيل قبل و بعد المعالجة بالليزر



شكل (٥): معدل ثبات الصبغة ضد الاحتكاك قبل و بعد المعالجة بالليزر

و كان هناك فروق ذات دلالة احصائية بين قيم عمق اللون قبل و بعد المعالجة، حيث أثبتت العينات التي تم معالجتها بالليزر تحسن واضح في معدل ثبات الصبغة ضد الضوء و الغسيل و (عمق اللون) في جميع الحالات. و سجلت قراءات الخامة الصناعية (١٠٠٪ بوليستر) معدلات أعلي من قراءات الخامة المخلوطة (٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) في الحالتين (قبل و بعد المعالجة بالليزر) و ذلك في حالة ثبات الصبغة ضد الضوء و الاحتكاك. بينما سجلت قراءات الخامة المخلوطة (٥٠٪ قطن – ٥٠٪ بوليستر) معدلات أعلي من قراءات الخامة الصناعية (١٠٠٪ بوليستر) في الحالتين (قبل و بعد المعالجة بالليزر) و ذلك في حالة ثبات الصبغة ضد الغسيل. كما سجل التركيب النسجي النسجي السادة (١/١) أفضل معدلات ثبات ضد الضوء و الاحتكاك بعد المعالجة بالليزر، تلاه في ذلك التركيب النسجي المبرد (٢/١) التركيب النسجي أطلس بعدة ٥، و ذلك في معدلات الثبات ضد الغسيل بعد عملية معالجة السطح بالليزر.

مما تم عرضه، اوضحت النتائج أن تقنية معالجة السطح للمنسوجات بالليزر أثبتت فاعلية مميزة و تحسن ملحوظ في زيادة معدل امتصاص الخامات للصبغة و أيضا في رفع معدل الثبات للصبغات ضد العديد من المتغيرات مثل الضوء و الغسيل و الاحتكاك. مما يؤهل تلك التقنية الحديثة بقوة لتكون بديل حيوي و فعال و صديق للبيئة لكل من التقنيات الشائعة و المستخدمة المعتمدة علي المواد الكيميائية لتجهيز و معالجة أسطح الخامات النسجية قبل اجراء مراحل الصباغة عليها.

توصيات البحث:

(١) يجب على المراكز الصناعية ومصانع الأقمشة توفير ماكينات ليزر لتساعد على الإنتاج.

(٢) ضرورة تدريس برامج الجرافيك (الفوتوشوب – الأليستريتور – الكوريل درو) في مناهج كليات ومعاهد التصميم حيث ان استخدام تكنولوجيا الليزر مرتبطة بدراسة هذه البرامج.

(٣) ضرورة توعية أصحاب المؤسسات الصناعية على إدخال ماكينات الليزر بصفة أساسية ضمن مجموعة الماكينات الأخرى الهامة والتي تستخدم في صناعة الملابس والنسيج.

(٤) ضرورة الربط بين البحوث العلمية والصناعة بصفة عامة.

(٥) الاهتمام بكل ما هو جديد في مجال الأقمشة المصبوغة.

(٦) الاستفادة من التراكيب البنائية للأقمشة المصبوغة من نسيج مبردي لإثراء القيم الجمالية لملابس ألسيدات.

المراجع:

١. أحمد الناغي ورشا فؤاد السيد: اشعة الليزر واستخداماته في الطب – دار الفكر العربي – ٢٠٠١م.

٢. أحمد فؤاد النجعاوي : تكنولوجيا صباغة وطباعة وتجهيز الأنسجة القطنية والألياف الصناعية خلطاتها ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٨٣م.

٣. أسمهان إسماعيل النجار: " تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية والتصميم على خواص الأداء الوظيفي لملابس السهرة للسيدات " ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية ، ٢٠٠٦م.

٤. إلهام محمد يسري محمد: التطريز الآلي واستخدامه في صناعة مكملات الملابس – رسالة ماجستير – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة حلوان – ٢٠٠٥م.

٥. أماني أحمد جودة : " تأثير إختلاف بعض التراكيب النسجية لملابس السيدات على الخواس الفسيولوجية " ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الإقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية، ٢٠٠٧م.

٦. إنجي زين مراد: " الاتجاه التجريدي التعبيري القائم على اللون في تصميم طباعة أقمشة السيدات ومكملاتها بمعطيات التقنيات المستحدثة" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ، ٢٠١٢م.

٧. أنصاف نصر ، كوثر الزغبي: دراسات في النسيج – دار الفكر العربي – القاهرة – الطبعة الخامسة – ٢٠٠٥م.

٨. بسمه على السيد زلط: " الافادة من تأثيرات بعض التراكيب النسجية في إثراء المشغولة النسجية اليدوية " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، ٢٠١٢م.

٩. بلال عبدالوهاب الرفاعي: كيمياء وتقنيات الصباغة والطباعة النسجية – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة دمشق – وزارة التعليم العالي – الجزء الأول ٢٠١٦/٧/١م.

١٠. جمال حسن زيد: " تحديد أنسب المعايير البنائية للتراكيب النسجية للاستفادة منها في التصميم البنائي لأزياء السيدات" ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، ٢٠٠٩م.

١١.سناء محمد عبدالوهاب شاهين: " تأثير بعض التراكيب البنائية المختلفة على تقنية الحياكة وتصميم الملابس الخارجية للمرأة من الأقمشة ذات الإستطالة العالية" ، رسالة دكتوراه - غير منشوره ، كلية الإقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية ، ٢٠٠٨م.

١٢.سوسن عبداللطيف رزق: الحاسب في صناعة الملابس – عالم الكتب – ٢٠٠٤م.

١٣.شريف عبدالجواد عبيد: فاعلية استخدام الكمبيوتر في تعلم تقنيات الحياكة – رسالة دكتوراه – غير منشوره – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة حلوان – ٢٠٠٣م.

١٤.عزه محمد محمد : " النظم اللونية وآثرها على تصميمات النسيج " ، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية ، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية ، مجلد ٥ ، عدد ١ ، أكتوبر ٢٠٢٠م.

١٥.فاروق محمد العامري: تكنولوجيا الليزر واستخداماته العملية – الدار المصرية اللبنانية – الطبعة الأولى – ١٩٩٢م.

١٦.محمد أحمد سلطان: الخامات النسيجية – منشأة المعارف – الاسكندرية – ١٩٨٩م.

١٧.محمد إسماعيل عمر : تكنولوجيا الألياف الصناعية – دار الكتب العلمية – القاهرة – ٢٠٠٢م.

١٨.مروة أبو بكر عبدالرازق: " القيم الجمالية والتشكيلية لبعض الكتابات المصرية القديمة والإفادة منها في إثراء مجال تصميم الملابس الخارجية للسيدات " ، رسالة ماجستير- غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية ، ٢٠٠٧م.

١٩.مها طلعت السيد: تحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المستخدمة في المجال الطبي بتجهيزها لمقاومة البكتيريا وإزالة الاتساخ – رسالة ماجستير- غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة حلوان – ٢٠٠٠م.

٢٠.هبة محمد صالح: " صياغات تجريدية بأساليب السكب في الصباغة والطباعة وتطبيقاتها بالشاشة الحريرية في التربية الفنية " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، ٢٠١١م.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

21. H.ujiie: " Digital Printing of Textile Boca Raton", Boston New York, Washington, 2006.
22. Harley Prescott: " Laboratory Exercises in Microbiology" fifth edition- 2002.
23. John Gillow and Bryan Sentavre: "World Textiles", London, 1999.
24. Mee-Young Yoon, JIM Kellis&A.J.Poulose: "American Dyestuff Reporter & Textile Chemist & Colorists", No.6,p.33-36-2002.
25. Janette Matthews: "Textiles in three dimensions, An Investigation into processes employing laser processing to from design – leg three dimensional textiles – PHD – 2011.
26. Roland Glaser: Biophysics, an Introduction – Second Edition – 2012.
27. Premamoy Gosh: Fiber Science and Technology – Tata mc Groh ill publishing Co. Ltd – New Delhi – 2004.

28. J. Gordon Cook: Handbook of Textile fibers – wood head publishing Ltd – Cambridge – England – 2005.
29. Kate Fletcher: Sustainable Fashion and Textiles – Earth Scan publishing – U.S.A – 2008.
30. Parveen Bazaz: An exploration in to the impact of laser technology on to the fashion design process – 2006.
31. Padhye, Rajkishore & Nayak, Rajiv: " The use of laser in garment manufacturing 2016", Fashion and Textiles journal, Dot 10. 1186/s40691-016-0057-x O, 2016.
32. Arelie burn & lan jons: " welding of Technical textiles using Fiber Deliver Diod Laser Beams", world center for material joining technology, ailu.org.uk, TWI Ltd, 2008.
33. Angelova, yordanka P: " Factors influencing the laser treatment of textile materials: An overview", Jornal of engineered Fiber and Fabrics, (SAGE), vols.15,2020.
34. 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.
35. Yordanka Angelova, Lyubomir Lazov, Silivija Mezinska: "Innovative Laser Technology In Textile Industry: Marking and Engraving, Environment. Technology", 11th International Scientific and Practical Conference, 2019.
36. Lamar, Traci A.M: "laser finishing of textile material". Journal of Textile and Apparel (Technology and Management) Special ITMA2019.2019.
37. Jamal,Zeba, Yadav, Nirmal. Rani & Sushma: " Application of laser technology in textiles". International Journal of Home Science, 4(2) 269-274, 2018.
38. Alldo. Tech, " Alldo tech engraving machine". 2021 [Online]. Available: https//www.alldotech.com/fabric-laser-engraving-machine/. [Accessed February 2021].

ثالثاً : مواقع الأنترنت:

39. Laser, golden, golden laser engraving cutting, 2021". [Online]. Available:https://www.goldenlaser.cc/galvo-gantry-laser-engraving-cutting-machine.html. [Accessed feb 2021].

40. Laser, SPI "Leading Manufacturer of Fiber Laser", 2021. [Online]. Available:http://www.spilasers.com/application-marking/fiber-laser-marking-of-plastics/[Accessed April 2021].
41. P A Hilton, I A Jones & Kennish, "global" may 2002. [Online]. Available: http://www.twi.global.com/technical-knowledge/published-papers/transmission-laser-welding-of-plastics. [Accessed 17 february 2021].
42. Yu Cao – Dehua Zhu, "laser focus world". 13 Now 2013. [Online]. Available:https://www.laserfocusworld.com/software-accessories/positioning-support-accessories/article/16556839/beam-steering-parallel-projecton-galvo-scanning-enables-materials-processing-of-freeform-surfaces. [Accessed March 2021].
43. Montfort University, "innovative & technologies for textile", [Online] Available:https://www.dmu.ac.uk/research/cntres-instiutes/iad/team/innovative-technologies-for-textile-colouration-and-surfacc-design/laser-processing-for-textile-design/laser-moulding.aspx 2021. [Accessed feb 2021].

Role of Laser Treatment in Enhancing the Dyeability of Textiles Used in the Women's Wear Industry

Abstract

The present research **aims** to conduct an experimental study to demonstrate the impact of laser surface treatment on the textile fabrics under investigation to increase their dye absorption rate. This environmentally friendly method is employed as an alternative to traditional chemical treatments, which may contain harmful chemical compounds and simultaneously fail to effectively stimulate the textile surface for efficient dye absorption.

Fabrics with multiple variations were produced and woven at Misr Spinning and Weaving Company in El-Mahalla El-Kubra. These fabrics were manufactured with the following **variables**:

Fiber composition: (100% polyester - 50% cotton: 50% polyester blend).

Weave structures: (plain - twill – satin).

The fabric **samples** produced for this study were prepared and treated using laser technology with a SAMURI device at a speed rate of 75 mm/second, 10 pulses, and a frequency of 1 Hz in a horizontal processing direction.

After implementing the fabric samples according to the specified parameters and variables, several laboratory tests were conducted to determine the quality level of the functional performance of the produced fabrics. The data was then statistically processed to study the effect of the study's variable factors on the functional suitability of the product.

The study arrived at the following **results**:

- **Firstly**, regarding the dye absorption rate:

  The new surface morphology of the fibers after laser exposure played a crucial role in significantly improving the dye absorption property.

- **Secondly**, regarding the dye fastness against various factors:

There was a marked improvement in the dye fastness against various factors (light fastness, wash fastness, rub fastness, weight per square meter, etc.) after treating the surfaces of the materials under study with laser radiation.

- **Finally**, the study presented a set of results and recommendations. Through collaborative research efforts, these findings can be used to develop the quality level of functional performance for the fabrics produced under the study, thereby contributing to the improvement of Egyptian textile products' quality for global competition.