قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام

Sew ability of Non-woven fabrics Manufactured of Polypropylene for Single-use medical clothing production

د هشام أحمد السيد عاصم

مدرس بقسم الملابس والنسيج– كلية الاقتصاد المنزلي– جامعة حلوان

مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/jedu.2021.57416.1195

المجلد السابع العدد 32 .يناير 2021

الترقيم الدولي

E- ISSN: 2735-3346 P-ISSN: 1687-3424

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jedu.journals.ekb.eg/

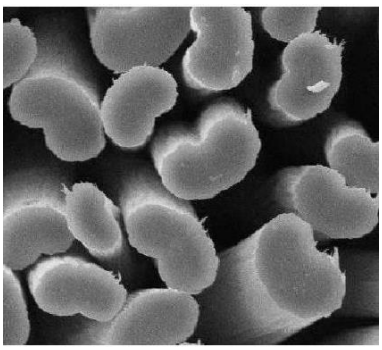
موقع المجلة http://jrfse.minia.edu.eg/Hom

العنوان: كلية التربية النوعية . جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية

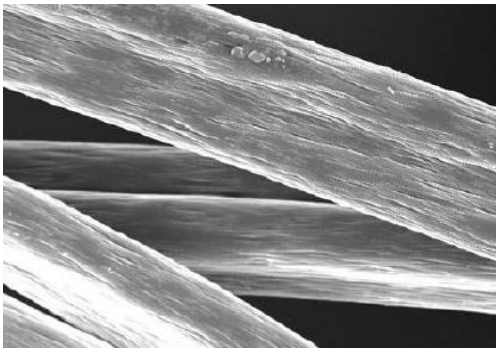
المقدمة ومشكلة البحث:

مع التقدم الهائل في صناعة الملابس الطبية والذي حدث نتيجة الظروف الطارئة للعالم أجمع زادت محاولات الإنسان المستمرة للوصول إلى بدائل للملابس الطبية والتي باتت لا تكفي الاحتياجات البشرية من المنتجات الملبسية أحادية الاستخدام، فقد أفرزت لنا التكنولوجيا الحديثة العديد من التطورات والتي زادت من سرعة ماكينات إنتاج الملابس وأثرت في مقومات حياكة الملابس الطبية والتي تتمثل في خيوط الحياكة ومستوى عيار الشد واختلاف أوزان الأقمشة ظهرت العديد من المشكلات المرتبطة بقابلية حياكة المنتجات الملبسية أحادية الطبية النهائية على شكل تأثيرات مختلفة كالتلف الناتج عن قطع إبرة الحياكة في القماش، قطوع في خيط الحياكة المستخدم، انزلاق (تفزير) في غرز الحياكة، وتجعد الغرز. وقد ازداد حجم تلك المشكلات مع الاتجاه لاستخدام ماكينات الحياكة ذات السرعات العالية ذات الأوتوماتيكية الكلية أو الجزئية في إنتاج الملابس أحادية الاستخدام .

وتعد الاقمشة الغير منسوجة وخاصة المصنعة من الالياف التركيبية من شعيرات البولي بروبلين والتي تلعب دوراً كبيراً في الشكل والمظهر الخارجي للأقمشة الغير منسوجة في معظم الدول الصناعية حيث ظهرت استخدامات عديدة لها في المنتجات الطبية والجراحية ومنتجات خاصة بالعناية الصحية وفى المنتجات الطبية ذات الاستخدام الواحد لما تمتاز به من صفات متعددة منها (قلة العمليات الصناعية للوصول إلى المنتج النهائي– انخفاض تكاليف الإنتاج– اتساع مجالات الإنتاج) .



صورة (1) ألياف بولى بروبلين



صورة (2) ألياف بولى اكريلك

ويُعد خلو الحياكات من التلف المطلب الأكثر إلحاحاً من قبل منتجي الملابس الطبية أحادية الاستخدام وكذلك المستهلكين، فالحياكة الجيدة تتصف بكونها متينة ومرنة بدون تجعد أو غرز سائبة وذات مظهر جيد. وبصفة عامة تؤثر جميع خصائص الأقمشة (معامل التغطية– السُمك– المتانة– الاستطالة– قابلية الانثناء ومقاومة الاحتكاك) على جودة حياكة الملابس. كما وأن هناك العديد من العوامل التي تؤثر على قابليتها للحياكة (نوع غرزة الماكينة– نوع الحياكة– كثافة الغرز– سرعة ماكينة الحياكة– مقاس الإبرة– قوة ضغط الدواس على القماش– مستوى عيار الشد– طريقة التغذية).

ونظراً لأهمية قابلية الحياكة وتأثيرها على جودة ومظهرية المنتجات الملبسية النهائية فقد تناولتها بعض الدراسات السابقة على اختلاف الأقمشة المستخدمة فيها، **كدراسة (Ileez, A. 2015)** والتي هدفت إلى استخدام مواد التنعيم لتحسين خصائص قابلية حياكة أقمشة التريكو القطنية المصنعة من ألياف القطن/ مودال والمحتوي على ليكرا بنسبة 2%، لخفض نسبة مقاومة الأقمشة لاختراق إبرة الماكينة، وأسفرت أهم النتائج عن أن معظم المشكلات والعيوب الفنية تظهر عادة أثناء عملية الحياكة، إضافة لعدم وجود معايير محددة لضبط متغيرات ماكينة الحياكة (غرزة الحياكة– منظم شد الخيط) مما يؤثر بشكل مباشر علي قابليتها للحياكة والتي تؤثر على متانة ومظهرية الحياكة.

بينما هدفت دراسة **(Maarouf Ahmed, 2015)** إلى تحقيق كفاءة الحياكة والتجعد للحياكات المنفذة بأقمشة الدينيم، وقد اعتمدت الدراسة على استخدام ثلاث أوزان (330، 395، 450) جم/م^2 وحياكتها باستخدام الغرزة المقفلة 301 بثلاث مستويات لكثافة الغرز (4، 7، 10) غرزة/ سم وكانت الحياكة في الاتجاهات (السداء– اللحمة– الورب) حيث أجريت حياكة من النوع SS وقد أسفرت النتائج عن أهمية التعرف على العلاقة بين قابلية الدينيم للحياكة وجودة الحياكات كضرورة للحصول على منتج مرتفع الجودة وأهمية ذلك في عملية تصنيع الملابس الجاهزة.

أما دراسة **(Nesreen Nasr Eldeen, 2013)** فقد هدفت إلى قياس قابلية أقمشة الأورجنزا للحياكة، وتمثلت عينة البحث في ثلاثة أوزان من أقمشة الأورجانزا، استخدم في حياكتها الغرزة المقفلة 301 بنوعين من خيط الحياكة (بولي استر مغزول–

رايون مغزول) مع ثلاث مستويات لضغط القدم الضاغط (ضعيف– متوسط– قوي)، ونوعين من الأقدام الضاغطة (بلاستيك– معدني)، وأسفرت النتائج عن أنه بزيادة وزن القماش تزداد درجة صلابة وجودة مظهرية الحياكة، وتنخفض نسبة التجعد، كما حققت خيوط الحياكة من البولي استر أقل نسبة تجعد مقارنة بخيوط الحياكة من الرايون.

أما دراسة (**هبة مبروك، 2007**) بعنوان: "معايير جودة تصميم وإنتاج بعض المنتجات النسجية المستخدمة في الغرف الجراحية"، وهدفت إلى وضع معايير جودة تصميم وإنتاج المنتجات الملبسية المختلفة مثل الأنسجة القابلة للزراعة داخل الجسم، ضمادات الشاش، الملابس الطبية طبقاً لاستخدامها النهائي، ومعرفة المنتجات النسجية المختلفة لحماية الطاقم الطبي والمريض أثناء الجراحة، والمنتجات النسجية الممتصة المستخدمة أثناء الجراحة ووضع أسس علمية لتحقيق معايير جودة وإنتاج بعض المنتجات المستخدمة في غرف الجراحة، وكذلك معرفة المعالجات الكيميائية التي تستخدم للحماية من المخاطر داخل غرف العمليات والجراحة .

وقد توصلت الدراسة إلى تحديد أنسب النسب المثالية التي يجب أن تكون عليها الخامات المستخدمة في هذا الغرض، معرفة أنسب الاختبارات اللازمة لهذه النوعية من الخامات والمنتجات، وإجراء تجارب على العديد من المنتجات الطبية مثل (الجاون، الكمامة، القناع، غطاء القدم) .

أما دراسة (**أشرف غانم، 2006**) بعنوان : "الأقمشة غير المنسوجة ودورها على الأداء الوظيفي للمنتج النهائي" هدفت إلى معرفة أنسب أنواع الخامات التي تؤثر في الخواص الوظيفية للمنتج، وأيضاً معرفة أنسب أسلوب لتنفيذ الملابس الطبية الغير منسوجة، كما تهدف إلى معرفة أنواع الملابس الطبية وطريقة تصنيع كل منها ومعرفة التكلفة الكلية للمنتج والخواص الطبيعية والميكانيكية للخامات .

كما توصلت الدراسة إلى تحديد أنسب أنواع الأقمشة غير المنسوجة المناسبة للأداء الوظيفي كما تم معرفة خواص الخامات غير المنسوجة وتأثير نسب الخلط عليها وعمل مقارنة بين الخامات المنسوجة والخامات غير المنسوجة على هيئة منتجات من الملابس الطبية وتم تحكيمها وحساب تكلفتها واتضح أن الخامات غير المنسوجة هي

أنسب الخامات للاستخدام الوظيفي للملابس الطبية لما لها من خواص وظيفية وميكانيكية تجعلها مناسبة لهذا الغرض من الاستخدام

بينما هدفت دراسة **(مصطفى البربري، 2005)** إلى دراسة بعض العوامل المسببة لتجعد الحياكات. للوصول إلي أفضل العلاقات بين متغيرات القماش والحياكات وذلك لتجنب ظهور مشكلة تجعد الحياكات وقد استخدمت ألياف القطن 100% والمخلوط بالبولي استر بنسبة 50%-50% والبولي أستر 100%، وتم تنفيذ ثلاث أنواع حياكات (SS, LS, BS) على ماكينة الحياكة ذات الغرزة المقفلة 301 بثلاث مستويات لكثافة الغرز وثلاث مقاسات لإبر الماكينة، وقد توصلت الدراسة إلى تحديد أنسب المتغيرات التي يمكن بها الحد من ظهور التجعد في القماش المحاك.

وبناء على ذلك تناولت الدراسة الحالية قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين للاستفادة من الخصائص الطبيعية والميكانيكية لتلك الأقمشة في إنتاج ملابس طبية أحادية الاستخدام يتحقق فيها عاملي المتانة والمظهرية الجيدة. وذلك بدراسة أثر بعض متغيرات الحياكة على الأقمشة موضع البحث.

وتتحدد مشكلة البحث في الإجابة علي التساؤلات الآتية:

1- ما هي الخواص الطبيعية والميكانيكية الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام ؟

2- ماهى إمكانية تحديد أفضل مستويات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام طبقاً لمتغيرات البحث (وزن القماش- اتجاه الحياكة- مقاس الإبرة- كثافة الغرز).

أهداف البحث: يهدف البحث إلى:

1- تحديد الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام.

2- تحديد أفضل مستويات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام طبقاً لمتغير (وزن القماش- اتجاه الحياكة- مقاس الإبرة- كثافة غرز الحياكة).

أهمية البحث: قد تسهم نتائج هذا البحث في:

- التغلب على المشكلات التي تتعرض لها الملابس الطبية أحادية الاستخدام.
- الاهتمام بتوظيف أحدث المستجدات في تكنولوجيا النسيج بما يخدم صناعة الملابس الجاهزة.
- الارتقاء بجودة حياكة الملابس الطبية أحادية الاستخدام المصنعة من البولي بروبلي.

مصطلحات البحث:

قابلية الحياكة Sew ability:

الحياكة Sew: يقصد بها ربط أو زخرفة قطع من القماش باستخدام خيط الحياكة، والذي يمر عبر القماش بشكل متكرر عن طريق إبرة الحياكة أو ما شابه. (محيي الدين حمود ،2012)

قابلية الحياكة:

تعني قابلية الخامة للحياكة وتنفيذ الغرز.

إمكانية الحياكة بدون انزلاق للغرز أو انقطاع للخيط، وتتأثر قابلية الحياكة بالعديد من العوامل والتي أهمها (ضبط أجزاء ماكينة الحياكة– مواصفات خيط الحياكة المستخدم– مواصفات الإبرة المستخدمة). (غادة أبو عيشة ، 2007).

تعرف قابلية الحياكة إجرائياً في البحث الحالي بأنها: قابلية قماش المودال/ قطن 50%– 50% للحياكة والتي يعبر عنها بدرجة متانة الحياكة ومستوى التجعد للأقمشة محل الدراسة طبقاً لمتغيرات (وزن القماش– اتجاه الحياكة– مقاس الإبرة– كثافة الغرز) وذلك باستخدام غرزتي 401، 514 وثلاثة اصناف للحياكات .

الاقمشة الغير منسوجة Non–Woven

هو أحد أنواع النسيج المجهز بغير الطرق التقليدية المعهودة ويصنع من الشعيرات النسجية المستمرة أو من شبكة من الالياف المقواة بروابط ميكانيكية أو مواد لاصقة باستخدام الإبر أو الروابط الحرارية . (أشرف غانم، 2006) (تامر حمودة ،2002)

حدود البحث:

- **الحدود الزمنية : تم تطبيق البحث في الفترة الزمنية 2019/7/1الى 2019/10/1**
- **الحدود المكانية للبحث : تم تطبيق البحث في معامل الفحص بالمركز القومى للبحوث بالدقى بالمواصفات الاتية :**

اقتصر البحث على دراسة قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين طبقاً للتالي:

1- نوعين لغرز الحياكة "Stitches" المستخدمة في حياكة الملابس الطبية أحادية الاستخدام (401- 514).

2- حياكات "Seams" المستخدمة في الملابس الطبية أحادية الاستخدام (LSq-2، SSa-1).

3- مقاسين لإبر ماكينة الحياكة الكروية السن (11، 14).

4- ثلاثة مستويات لكثافة غرز الحياكة (5-7-9).

5- اختبارات قابلية الحياكة (اختبار متانة- اختبار التجعد).

فروض البحث:

1- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام طبقاً لوزني القماش لصالح الوزن الثقيل.

2- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام طبقاً لاتجاهي حياكة القماش لصالح الاتجاه الطولي .

3- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام طبقاً لمقاسي الإبرة لصالح المقاس الصغير.

4- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام طبقاً لكثافة غرز الحياكة لصالح الكثافة المرتفعة.

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج التجريبي وذلك لملائمته لتحقيق أهداف البحث والتحقق من فروضه والذي اعتمد على اختبار الخصائص الطبيعية والميكانيكية الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين لإنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام، وكذلك إجراء اختبار العينات موضع الدراسة ومعايير ضبط الماكينة طبقاً لمغيرات البحث.

عينة البحث:

عينات من قماش غير منسوج منتج من البولي بروبلين بوزن (65 جم/ متر^2، 40 جم/ متر^2).

أدوات البحث:

1- الاختبارات المعملية الخاصة بتحديد الخواص الطبيعية للأقمشة موضع الدراسة:

- **وزن القماش (جم/ م^2)** طبقاً للمواصفة م.ق.م رقم 2007/2169.
- **سمك القماش (ملليمتر)** طبقاً للمواصفة م.ق.م رقم 2007/2169.
- **قوة الشد والاستطالة** طبقاً للمواصفة ASTMD- 1682، م.ق.م رقم 2007/2173 على جهاز "Hounsfield" ألماني الصنع.

2- الاختبارات المعملية الخاصة بقياس قابلية الحياكة :

- **اختبار قوة شد الحياكة** طبقاً للمواصفة ASTM D1683
- **اختبار التجعد** طبقاً للمواصفة AATCC Test Method143-1992

الإطار النظري

عملية الحياكة:

تعرف عملية الحياكة بأنها تجميع للأجزاء المكونة للقطعة الملبسية النهائية- بعد إجراء عملية القص- المراد إنتاجها مع بعضها بواسطة خيوط الحياكة في شكل خطوط

من غرز الحياكة بأشكال مختلفة باستخدام ماكينة الحياكة، وقد تكون الحياكة إما ظاهرة أو مختفية وتستغل الظاهرة منها بشكل زخرفي .

وتحتاج صناعة الملابس الجاهزة إلى أنواع مختلفة من الأقمشة منها المنسوج وغير المنسوج والتريكو حيث تعتبر الأقمشة هي المادة الأولية لها .

وتزداد مشكلات حياكة الأقمشة الغير منسوجة بشكل ملحوظ خاصة الخفيف منها حيث تكون تلك الأقمشة عرضة للقطع أو التلف أثناء الحياكة كما أنها تؤثر على تكرار انقطاع خيط الحياكة في حال عدم تحديد الأسلوب الأمثل في حياكتها. (Carr, H & Latham, B – 2000)

مشكلات حياكة الأقمشة الغير منسوجة:

تتعدد مشاكل حياكة الأقمشة الغير منسوجة ويرجع ذلك لعدة عوامل منها :

- نوع الغرزة– نوع الخيط– نوع الإبرة– نوعية الحياكة
- سرعة الماكينة ونظام التغذية

وتقسم مشكلات الحياكة إلى:

1– مشكلات تكوين غرزة الحياكة: والتي تؤثر تأثيراً سيئاً علي أداء ومظهرية الحياكة .

2– مشكلات انبعاج القماش: نتيجة الحياكة الغير سليمة.

3– مشكلات تلف القماش بطول خط الحياكة.

أولاً: مشكلات تكوين غرزة الحياكة: وتتمثل تلك المشكلات في:

أ– الغرزة المنزلقة Slipped Stitch:

يحدث انزلاق الغرز عادة نتيجة لعدم إمكانية خطاف المكوك التقاط خيط الإبرة، مما يكون فجوة صغيرة في الحياكة ومظهر غير جيد، وقد تسبب الغرزة المنزلقة في الصنف (101) و الصنف (401) نقطة ضعف في الحياكة مما يتسبب في سهولة انفكاك الغرزة أثناء استخدام الملبس.

ب- الحياكة العائمة Staggered Stitching:

تحدث تلك المشكلة بسبب وجود عيوب في غزول القماش والتي تؤدي لانحراف الإبرة بعيداً عن مسارها الطبيعي، وذلك مع السرعات العالية للماكينة وعدم ضبط اتجاه الغرز مع اتجاه الغزل مما يعطي مظهراً سيئاً للحياكة .

ج- الحياكة غير المتزنة Unbalanced Stitching:

تحدث تلك المشكلة في حالة الغرزة المقفلة، لذا يراعي ضبط خيط الإبرة بحيث يقابل خيط المكوك في منتصف سمك القماش .

د- اختلاف كثافة الغرز Variable Stitch Density:

تزداد مشكلة اختلاف كثافة الغرز كنتيجة لعدم مناسبة ضغط الدواس لسمك القماش المراد حياكته مما يؤثر علي نظام التغذية وبالتالي علي سحب القماش خلف الماكينة مما يؤدي لزيادة أو نقصان كثافة الغرز، لذا يجب ضبط المسافة بين القدم الضاغط ومشط التغذية وعلاقتهما بسمك القماش .

هـ- انقطاع خيط الحياكة Thread Cutting Sewing:

عادة ما يحدث انقطاع في خيط الإبرة أو المكوك نتيجة وجود جزء معدني حاد في لوحة الإبرة، قد يصطدم به الخيط أثناء الحياكة، مما يضيع الوقت والجهد وبالتالي رفع تكلفة الإنتاج.

(Carr, H.,& Latham,B., 2000)

ثانياً : مشكلات تجعد الحياكة Seam Puckering:

ويعني بتجعد الحياكة زيادة القماش بطول خط الحياكة بدون تكوين كسرات، وعادة ما تحدث تلك المشكلة نتيجة دفع كمية كبيرة من القماش مع خيط حياكة غير كافي، وهناك العديد من العوامل التي تؤدي إلي تجعد الحياكة منها :

- كثافة الغزل
- مقاس الإبرة
- مشكلات في مشط التغذية بالماكينة
- عدم ضبط مستوى شد خيط الحياكة

وقد يظهر التجعد بعد حياكة الملبس مباشرة ، كما أنه قد يظهر في جميع طبقات القماش المحاك، ويمكن تحديد أسباب تجعد الحياكة في النقاط التالية :

أ- التجعد الحادث لاختلاف ميكانيكية التغذية :

من المعروف أن ميكانيكية التغذية بماكينة الحياكة تقوم علي وضع طبقات القماش أمام مشط التغذية والذي يجذبها تجاه الإبرة حيث تتحرك طبقات القماش مع بعضها، أما الاختلاف في ميكانيكية تغذية ماكينة الحياكة لن يجعل القماش يتحرك سوياً.

ب- التجعد الحادث نتيجة شد خيط الحياكة:

نظراً لتنوع خصائص وأوزان الأقمشة فكان لابد وأن تتناسب قوة شد خيط الحياكة مع الأقمشة المحاكة حتى لا يحدث التجعد.

جـ – التجعد الحادث نتيجة ضيق التركيب البنائي للقماش .

د- التجعد الحادث نتيجة اختلاف أطوال طبقات القماش في أجزاء الملبس المراد حياكتها معاً.

(Bracken bury, T., – 1992)

ثالثاً: مشكلات تلف الأقمشة الغير منسوجة بطول خط الحياكة:

تنتج مشكلات تلف القماش أثناء الحياكة نتيجة لاستخدام نوعيات إبر غير ملائمة أو نوعيات أقمشة غير مناسبة أو كلاهما، وقد تم مناقشة أهمية توافق شكل سن إبرة الحياكة ومقاسها وخيوط الحياكة وأنواعها مع نوعية القماش المحاك، وذلك للتغلب علي تلك المشكلات ويمكن تقسيم هذه المشكلات إلى :

أ- تلف ميكانيكي :

تُعد سرعة الماكينة من أهم العوامل المؤثرة في إتلاف القماش بطول خط الحياكة حيث أن طبيعة الخامة قد لا تسمح له بالمرور سريعاً وما يناسب سرعة الماكينة، ولتقليل الإتلاف الميكانيكي يفضل تقليل سرعة الماكينة بالقدر الذي يتلاءم مع طبيعة الخامة المحاكة .

ب- تلف نتيجة ارتفاع درجة حرارة الإبرة :

ترتفع درجة حرارة الإبرة نتيجة للاحتكاك المباشر مع القماش المحاك و التي قد تصل إلي 300 درجة مئوية عند حياكة الأقمشة الغير منسوجة. واستخدام خيوط

حياكة من ألياف طبيعية يحد من هذا الارتفاع وكذلك تغطية سطح الإبرة ببعض المواد مثل التيفلون. وتعد درجة الحرارة المرتفعة لإبرة الحياكة من الأمور الهامة خاصة في حياكة الأقمشة الصناعية الغير منسوجة والتي تنصهر عند درجات حرارة معينة، فتنصهر ألياف البولي فينيل كلورايد عند 100 درجة مئوية، البولي استر، والبولي أميد عند حوالي 230 درجة مئوية .

ولتفادي أغلب المشكلات السابق ذكرها لابد من إجراء اختبارات لقياس مدي قابلية الخامة للحياكة كما هو الحال بالنسبة لخصائص الأقمشة الطبيعية والميكانيكية والتي تؤثر على جودة الإنتاج وذلك لمحاولة تلافي تلك المشكلات قبل البدء في الإنتاج . (Carr, H.,& Latham, B., 2000)

إجراءات الدراسة:

أولاً: تحديد الأقمشة المستخدمة في الدراسة:

اختيار أقمشة الدراسة من الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين.

ثانياً: اختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة البحث:

تم تحديد عدد من الاختبارات المعملية للأقمشة محل الدراسة وذلك للتعرف على الخواص الطبيعية والميكانيكية المؤثرة في قابليتها للحياكة عند إنتاج الملابس أحادية الاستخدام، ويوضح الجدول (1) مواصفات الأقمشة محل الدراسة طبقاً لاختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية لها.

جدول (1) مواصفات الأقمشة المستخدمة

الألياف	نوع الغزل	التركيب البنائي	وزن القماش ($جم/م^2$)	سمك القماش (ملم)	الاستطالة		قوة الشد		عدد الغرز/ سم	
					ع	ص	ع	ص	ع	ص
بولي بروبلين	.....	.....	65	0.47	47.24	85.38	0.523	0.28	15	21
بولي بروبلين	.....	.....	40	0.32	20.05	56.14	0.274	0.185	20	26

ثالثاً: حياكة أقمشة البحث :

تم تحديد متغيرات الحياكات محل الدراسة والتي تصلح لاستخدامها في إنتاج الملابس الطبية أحادية الاستخدام كما هو موضح بالجدول التالي:

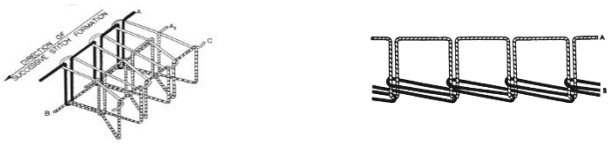
جدول (2) مواصفات متغيرات الحياكات المستخدمة

نوع الحياكة	نوع الغرزة	كثافة الغرز/ سم	اتجاه الحياكة	مقاس الإبرة
SSa-1	514	5	الطولي	11
SSa-1	401	7	العرضي	14
LSq-2	514+ 401	9		

أجريت عملية حياكة علي عينات البحث، طبقاً للعناصر التالية:

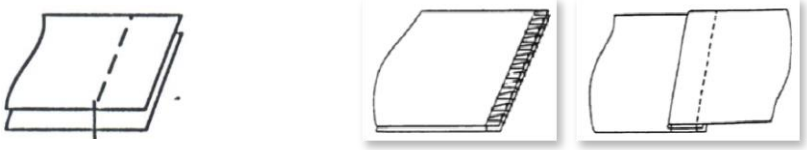
1- نوع الغرزة: تم اختيار نوعية الغرز (401، 514) تبعاً لتقسيم المواصفات القياسية البريطانية BS 3870، وقد اختير هذين الصنفين من الغرز لمناسبتهما لحياكة الملابس المصنعة من الأقمشة الغير منسوجة.

2- الحياكات: تم اختيار صنفين من الحياكات استخداماً في الملابس الطبية أحادية الاستخدام، وهما الحياكة المتراكبة (SSa-1)، والحياكة المتراكبة (LSq-2) وقد اختير هذين الصنفين من الغرز لمناسبتهما لحياكة ملابس طبية أحادية الاستخدام المصنعة بأقمشة غير منسوجة، والشكل التالي يوضح ذلك.



غرزة صنف 514 غرزة صنف 401

شكل (1) يوضح التركيب البنائي للغرزتين 401، 514



Ssa-1 Lsq-2

شكل رقم (2) يوضح نوعي الحياكة Lsq-2، Ssa-1

3- الإبر المستخدمة في الدراسة: تم اختيار إبرة الحياكة ذات السن الكروي والملائمة لحياكة الأقمشة الغير منسوجة، بالمقاسين (11، 14) لمناسبتهما لحياكة الأقمشة متوسطة الوزن.

4- كثافة غرز الحياكة: تم تحديد ثلاث مستويات لعدد غرز الحياكة في وحدة القياس (سنتيمتر) وكانت (5، 7، 9) غرزة/ سم.

5- خيط الحياكة المستخدم في الدراسة: استخدم خيط حياكة بولي استر مغزول Spun Ploy ester %100. نمرة 2/40 ترقيم إنجليزي.

رابعاً: قياس قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة موضع الدراسة :

(1) قياس متـانة الحيـاكة :Seam Strength

تم إجراء اختبار قوة شد للغرز موضع الدراسة باستخدام جهاز **Hounsfield** الألماني الصنع والذي يعمل بالحاسب الآلي.

(2) قياس تجعد الحياكة Seam Puckering:

اعتمد البحث على قياس التجعد طبقاً للمواصفة القياسية AATCC حيث تم تقييم مستوى التجعد في خط الحياكة طبقاً للوحة القياسية الخماسية وقد جري التقييم لمظهرية حياكة عينات البحث تبعاً للمقياس طبقاً للبنود التالية:

- درجة انبعاج القماش بطول خط الحياكة.
- درجة انتظامية أو ارتخاء أو شد غرز الحياكة.
- معدل ضغط الإبرة علي حلقات قماش التريكو.
- وجود ثقوب في أماكن نزول إبرة الحياكة.

نتائج البحث وتفسيرها:

الفرض الأول والذي ينص على: "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين طبقاً لوزني القماش لصالح الوزن الثقيل"

وللتحقق من صحة هذا الفرض وتحديد دلالة الفروق بين متوسطي درجات وزن الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين والقابلية للحياكة (متانة الحياكة– تجعد الحياكة) تم تطبيق اختبار (ت):

أ) تحديد متانة خط الحياكة طبقاً لاختلاف وزن القماش:

والجدول التالي يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات اختبار المتانة:

جدول (3) دلالة الفروق بين متوسطي درجات متانة حياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف وزن القماش

نوع الغرزة والحياكة	وزن القماش	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة واتجاهها
401/514 (Lsq-2)	الخفيف (40ج/م^2)	0.297	0.072	12	1.163	غير دال
	الثقيل (65ج/م^2)	0.335	0.088	12		
401 (Ssa-1)	الخفيف (40ج/م^2)	0.226	0.092	12	3.99	دال عند 0.05
	الثقيل (65ج/م^2)	0.361	0.071	12		
514 (Ssa-1)	الخفيف (40ج/م^2)	0.265	0.063	12	2.31	دال عند 0.05
	الثقيل (65ج/م^2)	0.335	0.083	12		

يتضح من الجدول السابق اختلاف قيمة (ت) والدلالة بالنسبة لأنواع الحياكات المختلفة، حيث كانت (1.163) طبقاً لنوع الغرزة (401/514) والحياكة (Lsq-2)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى عدم وجود فروق حقيقية في متوسط درجة متانة حياكة وزني القماش 40جم/م^2، 65جم/م^2. بينما كانت قيمة (ت) لنوعي الغرز 401، 514 للحياكة (Ssa-1)على الترتيب (3.99 ، 2.31) وهي قيم دالة إحصائياً مما يشير إلى وجود فروق حقيقية في متوسط درجة متانة حياكة وزني القماش 40جم/م^2، 65جم/م^2. ويرجع ذلك إلي أنه بزيادة وزن القماش، تزداد كثافة الأقمشة أي زيادة سمك القماش في وحدة القياس فتقل المسافات البينية مما يؤدي إلي تماسك الشعيرات المكونة للقماش وبالتالي قلة الفراغات والتي تعمل على إحكام غرزة الحياكة داخل الأقمشة، مما يزيد من متانة القماش ومقاومته للقطع عند غرز الحياكة، ونستنتج من ذلك أن هناك علاقة طردية بين وزن المتر المربع ومتانة غرز الحياكة.

ب- تحديد درجة تجعد الحياكة طبقاً لاختلاف وزن القماش:

والجدول التالي يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات اختبار التجعد:

جدول (4) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تجعد حياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف الوزن

نوع الغرزة والحياكة	وزن القماش	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة واتجاهها
401/514 (Lsq-2)	الخفيف(40جم/م2)	2.241	0.389	12	2.472	دال عند 0.01
	الثقيل (65جم/م2)	1.833	0.419	12		
401 (Ssa-1)	الخفيف(40جم/م2)	2.316	0.513	12	3.031	دال عند 0.01
	الثقيل (65جم/م2)	1.679	0.517	12		
514 (Ssa-1)	الخفيف(40جم/م2)	2.816	0.510	12	3.118	دال عند 0.01
	الثقيل (65جم/م2)	2.197	0.15	12		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) للغرز 514/401 Lsq-2، 401، 514 للحياكة (Ssa-1) على الترتيب (2.472 ، 3.031 ، 3.118) للحياكات الثلاث كانت دالة معنويا، مما يشير إلى وجود فروق حقيقية في درجة تجعد الحياكة باستخدام وزني القماش 40جم/م^2، 65جم/ م^2 في أنواع الحياكات الثلاث لصالح الوزن الأكبر، **وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول.**

ويمكن إرجاع تلك النتيجة لتحقيق الوزن الأعلى بالقماش درجة انتظامية أعلى لغرز الحياكة مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الانبعاج في القماش بطول خط الحياكة، والعكس صحيح بالنسبة للوزن الخفيف.

الفرض الثاني والذي ينص على: "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين طبقاً لاتجاهي حياكة القماش لصالح الاتجاه الطولي "

وللتحقق من صحة هذا الفرض وتحديد دلالة الفروق بين متوسطي اتجاه حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين والقابلية للحياكة (متانة الحياكة– تجعد الحياكة) تم تطبيق اختبار (ت):

أ- تحديد متانة خط الحياكة طبقاً لاختلاف اتجاه الحياكة:

والجدول التالي يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات اختبار المتانة:

جدول (5) دلالة الفروق بين متوسطي درجات متانة حياكة أقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف اتجاه الحياكة

نوع الغرزة والحياكة	اتجاه الحياكة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة واتجاهها
401/514 (Lsq-2)	طولي	0.341	0.089	12	1.55	غير دال
	عرضي	0.291	0.066	12		
401 (Ssa-1)	طولي	0.335	0.100	12	2.04	دال عند 0.05
	عرضي	0.252	0.098	12		
514 (Ssa-1)	طولي	0.343	0.070	12	2.98	دال عند 0.05
	عرضي	0.258	0.069	12		

يتضح من الجدول السابق اختلاف قيمة (ت) والدلالة بالنسبة لأنواع الحياكات موضع الدراسة، حيث كانت (1.55) للغرزة (401/514) والحياكة (Lsq-2)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى عدم وجود فروق حقيقية في متوسط درجة متانة الحياكة في اتجاهي الطول والعرض. بينما كانت قيمة (ت) لنوعي الغرز 401، 514 للحياكة (Ssa-1) على الترتيب (2.04، 2.98) عند مستوى 0.05 وهي قيم دالة إحصائياً حيث كان متوسط درجة متانة الحياكة للغرزة 401 في اتجاه الطول (0.335) بينما كانت (0.252) في اتجاه العرض مما يشير إلى وجود ارتفاع درجة متانة الحياكة لصالح اتجاه الطول. أما بالنسبة لدرجة متانة الحياكة للغرزة 514 في اتجاه العرض فكانت (0.343) بينما كانت (0.258) في اتجاه العرض مما يؤكد على وجود ارتفاع لصالح درجة متانة الحياكة في اتجاه الطول.

ويمكن إرجاع عدم وجود دلالة معنوية في متانة الحياكة في اتجاهي الطول والعرض باستخدام الحياكة (Lsq-2) إلى طريقة بناء نوع الحياكة والذي يعتمد على تداخل أطراف القماش بما يعمل على زيادة تماسكها، بما يعمل على تساوي الفرق في مستوى المتانة في كلا الاتجاهين، أما وجود فروق دالة معنوياً في الحياكة في اتجاهي الطول والعرض بالنسبة لنوعي وغرز الحياكة (Ssa-1) 401، (Ssa-1)514 يرجع إلى أن مقاومة القطع للحياكة في اتجاه الطول تواجه **أولاً** بتعاشق خيوط غرزة الحياكة

ثم يتبعها مقاومة القماش، بما يضاعف القوة التي تواجه قوة الشد القاطع أما بالنسبة للحياكة في اتجاه العرض فيكون الاعتماد الأساسي على مقاومة القماش نظراً لانخفاض درجة مطاطية الخامة في اتجاه الطول عنه في اتجاه العرض.

ب- تحديد درجة تجعد خط الحياكة طبقاً لاتجاه الحياكة:

الجدول التالي يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات اختبار التجعد:

جدول (6) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التجعد في حياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف اتجاه الحياكة (الطول- العرض)

نوع الغرزة والحياكة	اتجاه الحياكة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة واتجاهها
401/514 (Lsq-2)	اتجاه الطول	1.991	0.462	12	0.494	غير دال
	اتجاه العرض	2.083	0.447	12		
401 (Ssa-1)	اتجاه الطول	1.833	0.558	12	1.369	غير دال
	اتجاه العرض	2.162	0.617	12		
514 (Ssa-1)	اتجاه الطول	2.333	0.515	12	1.215	غير دال
	اتجاه العرض	2.662	0.585	12		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) للغرز 514/401 Lsq-2، 401، 514 للحياكة (Ssa-1) على الترتيب (0.494، 1.369، 1.215) للحياكات الثلاث كانت غير دالة معنوياً، مما يشير إلى عدم وجود فروق حقيقية في مستوى تجعد الحياكة بين اتجاهي الطول والعرض. **وبذلك تتحقق صحة الفرض الثاني جزئياً.**

ويرجع ذلك إلى التقارب النسبي في درجة مطاطية القماش في اتجاهي الطول والعرض، حيث حدث نوع من الموائمة ما بين درجة مطاطية القماش مع مطاطية الغرز بطول خط الحياكة.

الفرض الثالث والذي ينص على: "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين طبقاً لمقاسي الإبرة لصالح المقاس الصغير"

أ- تحديد متانة خط الحياكة طبقاً لاختلاف مقاس إبرة الماكينة:

الجدول التالي يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات اختبار المتانة:

جدول (7) دلالة الفروق بين متوسطي درجات متانة حياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف مقاس الإبرة

نوع الغرزة والحياكة	مقاس الإبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة واتجاهها
401/514 (Lsq-2)	مقاس 11	0.340	0.077	12	1.493	غير دال
	مقاس 14	0.292	0.080	12		
401 (Ssa-1)	مقاس 11	0.326	0.100	12	1.540	غير دال
	مقاس 14	0.261	0.106	12		
514 (Ssa-1)	مقاس 11	0.353	0.060	12	4.157	دال عند 0.05
	مقاس 14	0.248	0.063	12		

يتضح من الجدول السابق اختلاف قيمة (ت) والدلالة بالنسبة لأنواع الحياكات المختلفة، حيث كانت قيمة (ت) (1.493) للغرزة والحياكة نوع (401/514 (Lsq-2))، وهي قيمة غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى عدم وجود فروق حقيقية في متانة الحياكة بين مقاسي الإبرة (11 ، 14) بينما كانت قيمة (ت) لنوعي الغرز والحياكات (401(Ssa-1)، 514 (Ssa-1)) على الترتيب (1.540 ، 4.157) وهي قيم دالة إحصائياً مما يشير إلى وجود فروق حقيقية بين متانة الحياكة باستخدام مقاسي الإبرة لصالح المقاس الصغير (11)، ويرجع ذلك إلي درجة الإزاحة التي تحدثها الإبرة مقاس (14) للأقمشة، مقارنة بالإبرة مقاس (11) حيث أدى استخدام الإبرة مقاس (14) إلى اتساع المسافات البينية للقماش الأمر الذي يؤدي إلي إضعاف الخامة وبالتالي انزلاق خيط الحياكة لمواجهة قوة الشد منفرداً مما يؤكد وجود علاقة عكسية بين نمرة إبر الحياكة ومتانة غرز الحياكة .

ب- تحديد درجة تجعد خط الحياكة طبقاً لاختلاف مقاس إبرة الحياكة:

الجدول التالي يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات اختبار التجعد:

جدول (8) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التجعد في حياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف مقاس إبرة الماكينة (11–14)

نوع الغرزة والحياكة	مقاس الإبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة واتجاهها
401/514 (Lsq–2)	مقاس 11	1.695	0.304	12	5.852	دال عند 0.01
	مقاس 14	2.379	0.265	12		
401 (Ssa–1)	مقاس 11	1.604	0.457	12	4.239	دال عند 0.01
	مقاس 14	2.391	0.452	12		
514 (Ssa–1)	مقاس 11	2.104	0.355	12	4.159	دال عند 0.01
	مقاس 14	2.981	0.298	12		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) للغرز 514/401 Lsq–2، 401، 514 للحياكة (Ssa–1) على الترتيب (5.852، 4.239، 4.159) للحياكات الثلاث كانت دالة معنويا، مما يشير إلى وجود فروق حقيقية في مستوى تجعد الحياكة بين مقاسي الإبر (11–14) **وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث جزئياً.**

ويرجع ذلك إلى ارتفاع معدل ضغط الإبرة مقاس (14) على الأقمشة أثناء إختراقها لها، مما يعمل على إزاحة القماش بشكل أعلى من استخدام الإبرة مقاس (11) ما يؤدي لظهور الإنبعاج بصورة أكبر بطول خط الحياكة.

الفرض الرابع والذي ينص على: "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات قابلية حياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين طبقاً لكثافة غرز الحياكة لصالح الكثافة المرتفعة"

جدول (9) تحليل التباين بين متوسطات درجات تقييم متانة الحياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لكثافة غرز الماكينة/ سم (5– 7 – 9)

نوع الغرزة والحياكة	التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
401/514 (Lsq-2)	بين المجموعات	0.105	2	0.052	23.245	دال عند 0.05
	داخل المجموعات	0.047	21	0.002		
	المجموع	0.152	23			
401 (Ssa-1)	بين المجموعات	0.069	2	0.034	0.397	دال عند 0.05
	داخل المجموعات	0.191	21	0.009		
	المجموع	0.260	23			
514 (Ssa-1)	بين المجموعات	0.005	2	0.002	0.334	غير دال
	داخل المجموعات	0.146	21	0.007		
	المجموع	0.150	23			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق معنوية في كثافة الغرز الحياكة للحياكتين 401/514(Lsq-2)، 401(Ssa-1) حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة على الترتيب هي (23.245،3.779) وهي قيم دالة عند مستوى 0.05 مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات متانة الحياكة لكثافة الغرز (5– 7– 9) بينما في حالة الحياكة صنف.514 كانت قيمة (ف) (0.334) وهي قيمة غير دالة معنوياً. ولتحديد اتجاه الدلالة لمتانة الحياكة باستخدام كثافة غرز الحياكة : تم إجراء اختبار (ت) T. Test

جدول (10) دلالة الفروق بين متوسطات درجة متانة حياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف كثافة غرز الحياكة (5–7–9) بالنسبة للحياكة (Lsq-2) للغرز صنف (401/514)

كثافة الغرز	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
5غرزة/ سم	0.265	0.034	8	6.485	دال لصالح كثافة الغرزة 7
7 غرزة / سم	0.410	0.052	8		
5غرزة/ سم	0.265	0.034	8	0.449	غير دال
9غرزة/ سم	0.275	0.052	8		
7 غرزة / سم	0.410	0.529	8	5.116	دال لصالح كثافة الغرزة 7
9غرزة/ سم	0.275	0.526	8		

يتضح من الجدول السابق وجود فروق بين كثافتي الغرز (5، 7)، وكذلك بين كثافتي الغرز (7، 9) حيث كانت قيمة (ت) للحياكة (Lsq-2) للغرز صنف (401/514) على الترتيب (6.485، 5.116) وهي قيم ذات دلالة معنوية مما يشير

إلى وجود ارتفاع في درجة متانة الحياكة لصالح كثافة الغرزة 7/سم. بينما اتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين كثافتي الغرز (5، 9) حيث كانت قيمة (ت) 0.449. مما يشير لعدم تأثر درجة متانة الحياكة باختلاف مستويي الكثافة (5، 9)/ سم.

ويمكن إرجاع تلك النتيجة إلى أنه باستخدام مستوى كثافة الغرز الضعيفة (5غرزة/ سم) كانت عدد الغرز في وحدة القياس أقل من المعدل الذي يحقق متانة الحياكة حيث تزداد معها الفراغات البينية، وكذلك الحال بالنسبة لاستخدام الكثافة المرتفعة (9 غرزة/ سم) والتي أدى تزاحم الغرز في وحدة القياس إلى زيادة ثقوب الإبرة بما يضعف من درجة متانة الحياكة.

جدول (11) دلالة الفروق بين متوسطات درجة متانة حياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لاختلاف كثافة غرز الحياكة (5– 7– 9) بالنسبة للحياكة (Ssa–1) والغرز صنف (401)

كثافة الغرز	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العينة (ن)	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
5غرزة/ سم	0.228	0.086	8	3.25	دال لصالح كثافة الغرزة 7
7 غرزة / سم	0.360	0.074	8		
5غرزة/ سم	0.228	0.086	8	1.245	غير دال
9غرزة/ سم	0.293	0.119	8		
7 غرزة / سم	0.360	0.074	8	1.329	غير دال
9غرزة/ سم	0.293	0.119	8		

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) كانت 3.25 للفرق بين متوسطي كثافة غرز الحياكة (5، 7) وهي قيمة دالة إحصائياً لصالح كثافة الغرزة 7/سم مما يشير إلى وجود فروق حقيقية في متانة الحياكة بين استخدام كثافتي الحياكة (5، 7) ، بينما كانت قيمة (ت) بين متوسطي كثافة الغرز (5، 9)، وكذلك (7، 9) على الترتيب (1.245، 1.329) وهي قيم غير دالة إحصائيا مما يشير إلى عدم وجود فروق حقيقية في درجة متانة الحياكة.

ب– تحديد درجة تجعد خط الحياكة طبقاً لاختلاف مقاس إبرة الحياكة:

الجدول التالي يوضح دلالة متوسطي درجات اختبار التجعد:

جدول (12) تحليل التباين بين متوسطات درجات تقييم تجعد الحياكة الأقمشة الغير منسوجة طبقاً لكثافة غرز الماكينة/ سم (5– 7– 9)

نوع الغرزة والحياكة	التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة
401/514 (Lsq–2)	بين المجموعات	0.664	2	0.332	1.772	غير دال
	داخل المجموعات	3.937	21	0.187		
	المجموع	4.601	23			
401 (Ssa–1)	بين المجموعات	0.693	2	0.346	0.959	غير دال
	داخل المجموعات	7.858	21	0.361		
	المجموع	8.277	23			
514 (Ssa–1)	بين المجموعات	0.710	2	0.342	0.928	غير دال
	داخل المجموعات	7.858	21	0.285		
	المجموع	8.294	23			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق معنوية في تحليل التباين حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة لكثافة غرز الحياكة 514/401 Lsq–2، 401، 514 للحياكة (Ssa–1) على الترتيب (1.772 ، 0.959 ، 0.928) للحياكات الثلاث **وبذلك يتحقق عدم صحة الفرض الرابع**.

التوصيات :

1- إجراء المزيد من الدراسات التجريبية المماثلة للدراسة الحالية والعمل على اشتقاق متغيرات إضافية لمعالجة العيوب والمشاكل الفنية التي واجهت صناعة الملابس الطبية أحادية الاستخدام.

2- وضع مواصفة قياسية لحياكة الأقمشة الغير منسوجة المصنعة من البولي بروبلين باعتبارها خامة جديدة تحتاج إلى المزيد من الدراسات.

3- الاهتمام بضرورة تطبيق نتائج الأبحاث العلمية في مجال الملابس والنسيج والاستفادة منها في صناعة الملابس الجاهزة والمنسوجات وخاصة الملابس الطبية.

4- إجراء المزيد من الدراسات التي تهتم بتصنيع الملابس الطبية أحادية الاستخدام من الألياف الصناعية والتخليقية لتحسين الأداء الوظيفي للمنتجات الملبسية أحادية الاستخدام .

المراجع والمصادر :

1- أبو عيشة ، غادة إبراهيم (2007): امكانية تحقيق أنسب المعايير للتعبير عن قابلية الأقمشة للحياكة، رسالة دكتوراه ، كلية الاقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية .

2- البربري، مصطفى السيد مصطفى (2005) :دراسة بعض العوامل المسببة لتجعد الحياكات، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

3- حمودة ، تامر مصطفى سمير عبد الحميدة (2002): "دراسة لكفاءة أداء المنتجات المنسوجة وغير المنسوجة في المجال الطبي" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان .

4- عبد المعطي، أشرف محمد (2006): "الأقمشة غير المنسوجة ودورها على الأداء الوظيفي للمنتج النهائي" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية ،

5- مبروك، هبة خميس عبد التواب (2002) : "معايير جودة تصميم وإنتاج بعض المنتجات النسجية المستخدمة في الغرف الجراحية" ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان .

6- محمد ، حمود محيي الدين (2012) :الحياكة ، الموسوعة العربية.

7- Abdel Megeid, Z: The influence of stitch length of weft knitted fabrics on the sew ability , Journal of American Science, 2011

8- Arafat, A. & Al-Nahrawy, A.: Sew ability of knitted fabrics made from cellulosic fibers, 2013

9- Barthasarathi, V: Investigation Of Fabric Sew ability Problems& Solutions: An Over view, International Journal of Applied Engineering and Technology - Social and Behavioral Sciences,Vol. 4, Issue 1,March 2014.

10- Bracken bury T.,: Knitted Clothing Technology, 1St. Edition Blackwell, Scientific Publications, London, Oxford, 1992.

11- Carr, H., & Latham B.,: The Technology Of Clothing Manufacturing,3rd. Edition, BSP. Professional Books, London, 2000.
12- Demiroz, A.: Color, Abrasion and Some Color Fastness Properties of Reactive Dyed Plain Knitted Fabrics Made from Modal Viscose Fibers, Usak University, Engineering Faculty, Textile Engineering Department, Usak, Turkey, 2014.
13- https://www Collins English Dictionary - Complete & Unabridged Digital Edition, William Collins Sons & Co. Ltd. Harper Collins Publishers, 2012.
14- https://www.ZabinIndustries.com
15- İlleez A., and others: improving of Sew ability Properties of Various Knitted Fabrics with the Softeners, 2015
16- Maarouf A.,: Effect of the Seam Efficiency and Puckering on Denim Sew ability, Journal of Basic and Applied Scientific Research, 5 (10), 2015.
17- Nesreen Nasr Eldeen: Setting Criteria of The Sew ability Of Organza Fabric, International Design Journal, Vol. 3, Issue (2), April 2013
18- Rastogi, A.: Synthetic Textile, Sonali Publications, Ansari road, Darya Ganj, New Delhi, India, 2009.