Journal of Applied Arts & Sciences
مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

أثر بعض متغيرات الحياكة على جودة حياكات الأقمشة المقاومة للحرارة

The Effect of Some Sewing Variables on The Quality of Sewing Heat Resistant Fabric

أفنان عبد الله عوض العمري

طالبة الدكتوراه بقسم الأزياء والنسيج بجامعة الملك عبد العزيز / محاضر بقسم تصميم الأزياء بجامعة ام القرى

أ.د / رانيا مصطفى كامل عبد العال دعبس

أستاذ تصنيع الملابس بقسم الازياء والنسيج - جامعة الملك عبد العزيز

ملخص البحث:

تقدمت صناعة الملابس والمنسوجات في الآونة الأخيرة، وقد شمل هذا التطور الصناعات المرتبطة بإنتاج الاقمشة الوقائية وخاصة في مجال انتاج الاقمشة المقاومة للحرارة، وعلى الرغم من هذا التطور الا ان هناك حاجة وضرورة الى الاهتمام برفع جودة وكفاءة المنتج النهائي للملابس المصنوعة من الاقمشة المقاومة للحرارة وذلك من خلال دراسة بعض عناصر الجودة المؤثرة في قابلية حياكة المنسوجات الوقائية، وهدف البحث الى التعرف على الخصائص الفيزيائية والميكانيكية التي تتميز بها الاقمشة المقاومة للحرارة، وتحديد العلاقة بين كل من رقم الابرة، نمرة الخيط ، كثافة الغرزة وخصائص الاقمشة مع قوة شد الحياكة وكفاءة الحياكة للأقمشة المقاومة للحرارة.

واتبعت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تم تنفيذ (٢٤) عينة باستخدام نوعين من الاقمشة المصنوعة من الياف الأراميد، ابرة حياكة رقم (٨٠-٩٠)، كثافة غرزة رقم (١٠غرز/بوصة – ١٢غرزة /بوصة)، خيوط حياكة مصنوعة ١٠٠% من الياف الأراميد وقد تم اجراء عدد من الاختبارات الفيزيائية والميكانيكية بالمواصفات القياسية، وتحديد أثر هذه المتغيرات على قوة شد الحياكة وكفاءة الحياكة.

وقد توصل هذا البحث الى ان قوة شد الحياكة ذات دلالة غير إحصائية من ناحية تأثير رقم الابرة وكثافة الغرزة وخصائص القماش، بينما كانت قوة شد الحياكة ذات دلالة إحصائية من ناحية تأثير نمرة الخيط عليه، وأن نسبة كفاءة الحياكة ذات دلالة غير إحصائية من ناحية تأثير رقم الابرة وكثافة الغرزة، بينما كانت نسبة كفاءة الحياكة ذات دلالة إحصائية من ناحية تأثير نمرة الخيط وخصائص القماش.

الكلمات المفتاحية:

الاقمشة المقاومة للحرارة، كفاءة الحياكة، متغيرات الحياكة، قوة شد الحياكة.

المقدمة ومشكلة البحث:

تشهد الصناعات الإنتاجية بشكل عام وصناعة الملابس بشكل خاص تطورا تكنولوجيا هائلا في الآلات والمعدات وأساليب الإنتاج، وقد رافق هذا التقدم تطور تكنولوجي في صناعة المنسوجات، حيث انتقلت صناعة المنسوجات من استخدام مواد طبيعية فقط الى إضافة مواد صناعية معها بغرض تحسين خصائص المنسوجات ورفع كفاءتها، ومع التقدم التكنولوجي والتطور الصناعي وخاصة في صناعة المنسوجات وظهور الأقمشة الوقائية، اصبح الاتجاه الحالي نحو استخدام هذه الأقمشة في مجالات العمل المختلفة لما لها من دور كبير في رفع كفاءة الأداء الوظيفي للملابس وتعزيز صحة الفرد النفسية والبدنية.

وعلى الرغم من التقدم العلمي الكبير في صناعة الخيوط والأقمشة وماكينات الحياكة الأمر الذي قد أدى الى التقدم في صناعة الملابس الجاهزة بشكل كبير، إلا أن هذه الصناعة لازالت في حاجة الى الاهتمام والدراسة لبعض عناصر الجودة التي تؤثر بالسلب على مظهرية وجودة المنتج وحياكته.(الصعيدي, ٢٠٠٩)

وقد أشارت الدراسات الى أن جودة الأقمشة والملابس الجاهزة تمثل انعكاسا لجودة عناصر البناء من شعيرات وخيوط ومكونات ومواصفات تشغيل وصولا الى خواص المنتج النهائي، ومهما اختلفت مجالات استخدام الملابس الجاهزة فانه يمكن تحديد متطلبات الأداء الأساسية لها وهي الوقاية الصحية وتوفير الشعور بالراحة الفسيولوجية والسيكولوجية بشكل عام، قوة التحمل وطول

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

العمر الاستهلاكي، سهولة أداء عمليات العناية بها خلال فترات استخدامها، الهيئة الجمالية للملبس أو المظهر الجمالي، القيمة أو الجدوى الاقتصادية للمنتج وإمكانية تدوير المنتج بعد انتهاء عمره الاستهلاكي الافتراضي أو إعادة استخدامه في وظائف اقل قيمة بعد معالجات محدودة.(هاشم وأخرون، ٢٠٠٦)

وترتبط معظم الأعمال الصناعية بالحرارة فهي اهم وسائل التصنيع في كثير من الصناعات مثل صهر الحديد وسبك المعادن وتقطير البترول وغيرها، ولهذا فان الحرارة من اكثر ما يتعرض له العمال من أضرار، حيث انه وفقا لإدارة السلامة والصحة المهنية الأمريكية " Occupational Safety and Health Administration " انه يتعرض كل عام الألاف من العمال للأمراض الناتجة عن التعرض للحرارة وبعض هذه الحالات تكون قاتلة، وتبدا هذه التأثيرات باضطرابات تنفسيه وعصبية وشعور بالضيق، ومن التأثيرات المرضية للتعرض للحرارة غير المناسبة أيضا ضربة الشمس، الإجهاد الحراري، تشنجات عضلية وآلام في الأطراف وتقلصات في جدار البطن، الانحلال العضلي والإغماء، واذا استمر تعرض العامل لها لمدة طويلة فإنها تؤدي الى التأثيرات المزمنة مثل الأنيميا والضعف العام والآلام الروماتيزمية وبثور الجلد والتهابات العيون، ويمكن تصنيف المهن التي يتعرض لها العاملين لدرجات الحرارة الى مهن ذات بيئة عمل خارجية كالعمل في الزراعة والعمل في الإنشاءات، الطرق، البناء وعمليات أبار النفط والغاز، أما بيئة العمل الداخلية فتتمثل في المخابز والمطابخ والعمل في المرافق الكهربائية كغرف الغلايات، مصانع ومسابك الحديد والصلب، عمليات التصنيع باستخدام مصادر حرارة كمنتجات الورق أو الخرسانة ومهام إطفاء الحرائق. (شرارة، ٢٠١٦)، (Occupational Safety and Health Administration, 2020)

ونتيجة لهذه المخاطر فقد اهتمت العديد من الدراسات بدراسة الأقمشة المقاومة للحرارة ومنها دراسة (Flambard Et Al., 2004) التي هدفت الى التعرف على سلوك أقمشة (para-aramid) المختلفة نحو تأثير التآكل والقطع والحرارة واللهب، ودراسة (Fanglong & Weiyuan, 2007) التي هدفت الى تقييم انتقال الحرارة للأقمشة الواقية من الحرارة وذلك باستخدام جهاز تجريبي جديد يسمى صندوق المحاكاة الحرارية Thermal Simulating Box، وأما دراس (Ding et al., 2011) ة فقد هدفت الى التعرف على أداء الأقمشة ذات الطبقة الواحدة تجاه الحرارة والرطوبة من خلال معادلة رياضية، وهدفت دراسة (He et al., 2015) الى معرفة تأثير الملابس الواقية متعددة الطبقات على انتقال الحرارة والرطوبة في ظل الظروف البيئية المختلفة، وهدفت دراسة (Yang & Chen, 2016) الى التعرف على اثر خاصية اطلاق الحرارة واللهب في نسيج Nomex المخلوط مع القطن والمعالج بنظام فورمالدهيد الفسفور العضوي، وهدفت دراسة (Mandal & Song, 2018) الى تقييم الأداء الوقائي الحراري لأقمشة ملابس رجال الإطفاء المختلفة باستخدام الاختبار المحاكي لملامسة الأسطح الساخنة وتحديد العوامل الإحصائية المختلفة التي تؤثر على أداء هذه الأقمشة، وهدفت دراسة (Mandal et al., 2018) الى دراسة خصائص الأقمشة المقاومة للحرارة في ملابس رجال الإطفاء تحت التعرض الشديد للحرارة بمستويات مختلفة، وهدفت دراسة (Saad, 2018) الى معالجة الأقمشة المستخدمة في ملابس رجال الإطفاء بمواد مقاومة للحريق لمنع وإبطاء الحرائق في النسيج، وقد هدفت دراسة (Mandal et al., 2019) الى تحديد أداء الأقمشة المقاومة للحرارة المستخدمة في ملابس رجال الإطفاء عند التعرض لمستويات حرارية مختلفة، وهدفت دراسة (Maurya et al., 2021) الى تفسير أثر الخصائص الميكانيكية للأقمشة المقاومة للحرارة المخلوطة بالأراميد على التغير في التركيب البنائي لها نتيجة التعرض لمختلف درجات الحرارة المرتفعة.

من خلال عرض الدراسات السابقة نجد أن جميع الدراسات هدفت الى تحسين وتقييم أداء الأقمشة المقاومة للحرارة بمختلف الاختبارات والمعالجات في النسيج والتعرف على اثر التغيير في درجات الحرارة على خصائص الأقمشة المختلفة ، ومن خلال البحث والاطلاع وعلى مستوى علم الباحثة وجد ندرة في الدراسات المرتبطة بكفاءة وجودة حياكة الأقمشة المقاومة للحرارة، بالإضافة الى أن الاهتمام والتركيز كان على الملابس الوقائية الخاصة برجال الإطفاء وقلة التركيز على الخامات المستخدمة في الملابس الوقائية الأخرى الخاصة بالمهن التي تتعرض للحرارة من مختلف المصادر كالحرارة الصادرة من الشمس ، الأبخرة ومن الأفران وغيرها، وفي ظل الاتجاه الحالي لتحسين الصناعات المحلية وتطويرها أصبح من الضروري الاهتمام بجودة المنتجات الوطنية ورفع كفاءتها، وذلك من خلال دراسة بعض عناصر الجودة المؤثرة في قابلية حياكة المنسوجات الوقائية حتى يتم رفع كفاءتها الوظيفية وزيادة إقبال المستهلكين عليها، ونظرا لأهمية الملابس المصنوعة من الأقمشة الوقائية في مجال الإنتاج وأصبحت لها منتجاتها رأت الباحثة ضرورة دراسة العوامل المؤثرة على جودة حياكة الأقمشة المقاومة للحرارة، **وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات التالية :**

١. ماهي الخصائص الفيزيائية والميكانيكية التي تتميز بها الأقمشة المقاومة للحرارة؟
٢. ما العلاقة بين كل من (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة) وقوة شد الحياكة للأقمشة المقاومة للحرارة؟
٣. ما العلاقة بين كل من (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة) وكفاءة الحياكة للأقمشة المقاومة للحرارة؟

أهداف البحث :

يهدف البحث الى:

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

١. التعرف على الخصائص الفيزيائية والميكانيكية التي تتميز بها الأقمشة المقاومة للحرارة.
٢. تحديد العلاقة بين كل من (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة) وقوة شد الحياكة للأقمشة المقاومة للحرارة.
٣. تحديد العلاقة بين كل من (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة) وكفاءة الحياكة للأقمشة المقاومة للحرارة.

أهمية البحث:

١. يعد البحث استجابة لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ في محورها (اقتصاد مزدهر ووطن طموح) وذلك من خلال المساهمة في تطوير الصناعات الوطنية من خلال دعم مصانع إنتاج الملابس بمعايير ترفع من جودة المنتجات المحلية.
٢. يسهم في النهوض بقطاع صناعة الملابس الوقائية من خلال إيجاد حلول لبعض المشاكل الاقتصادية التي تواجه صناعة الملابس وتقلل من جودة المنتج النهائي.
٣. مواكبة الاتجاه العالمي السائد نحو الربط بين متغيرات صناعة الملابس بعلاقات إحصائية.

فروض البحث:

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوة الشد للحياكة تبعاً لمتغيرات الحياكة والمتمثلة في (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة).
٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة كفاءة الحياكة تبعاً لمتغيرات الحياكة والمتمثلة في (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة).

منهج البحث وإجراءاته:

يتبع البحث المنهج الشبه تجريبي حيث تم دراسة الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة المقاومة للحرارة، وإجراء تجارب لتحديد قوة شد الحياكة لهذه الأقمشة باستخدام متغيرات لرقم الإبرة، نمرة الخيط وكثافة الغرزة وخصائص القماش وإيجاد علاقات إحصائية بين هذه المتغيرات وجودة حياكة الأقمشة المقاومة للحرارة.

حدود البحث:

- حدود موضوعية:
  - يقتصر على الأقمشة المقاومة للحرارة (Heat Resistant fabric) على خامتي (Nomex ، Schoeller).
  - استخدام ابر حياكة ذات أرقام مختلفة (٨٠ – ١٠٠).
  - استخدام خيوط حياكة ذات نمر مختلفة (٢٧.٨ /٢ – ٢/٤٦.٢ – ٢/٧٠.٨).
  - استخدام كثافات مختلفة للغرز (١٠ غرزة / بوصة-١٢ غرزة / بوصة).
- الأساليب الإحصائية:
  - اختبار تحليل التباين لتأثير متغيرات الحياكة على اختلاف متوسط خواص وأداء الحياكة.
  - اختبار الارتباط بيرسون لتحديد قوة العلاقة بين متغيرات الحياكة على خواص وأداء الحياكة.

مصطلحات البحث:

متغيرات الحياكة (Sewing Variables):

وتعرفه الباحثة إجرائيا: هي مجموعة العوامل المؤثرة على جودة الحياكة النهائية نتيجة تأثيرها وتأثرها فيما بينها، ويقصد بها في هذا البحث رقم الإبرة ونمرة الخيط وكثافة الغرزة وخصائص الأقمشة المقاومة للحرارة.

جودة الحياكة (Seam Quality):

وتعرف " بجودة الحياكة بانها الأساليب العلمية السليمة لتجميع أجزاء الملبس أو أي منتج أخر باستخدام أنواع من غرز الحياكة وأنواع من وصلات الحياكة باستخدام خيط واحد أو أكثر من خيوط الحياكة التي تناسب هذا المنتج طبقا للمواصفات القياسية التي تصنف هذه الأنواع". (محمد وعبد الحميد، ٢٠١٦)

الأقمشة المقاومة للحرارة (Thermal Protective Fabric):

" مجموعة من الألياف، الطبيعية والصناعية، العضوية والغير عضوية، لديها نقاط انصهار عالية للغاية (أو لا توجد)، وبالتالي فهي توفر ثباتا حراريا عاليا أو مقاومة للحرارة. العديد من هذه الأقمشة لها خصائص قوة وصلابة، ويمكن أيضا تصنيفها كألياف ذات معامل قوة عالي، ويعتمد استخدامها النهائي على استقرارها الحراري. (Collier & Tortora, 2001)

الخطوات الإجرائية للبحث:

تحديد الأقمشة المقاومة للحرارة:

يعرض جدول(١) وجدول (٢) الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تتصف بها الأقمشة المقاومة للحرارة، حيث تم توفير قماشي (NOMEX ، SCHOELLER) المقاومين للحرارة من الولايات المتحدة الأمريكية لعدم توفر مصانع نسيج للأقمشة المعالجة بالمملكة العربية السعودية، والمصنوعة من الياف الأراميد وبنسب مختلفة، وتم إجراء مجموعة من الاختبارات المعملية لتحديد اهم الخصائص الفيزيائية والميكانيكية التي تتميز بها هذه الأقمشة ، حيث تم اختبار هذه العينتين في مختبرات متخصصة في إجراء اختبارات النسيج بالمواصفات القياسية وفي جو قياسي للاختبار ، حيث كانت الظروف البيئية الكيميائية (درجة الحرارة ٢٠° ± ٢°)، والظروف البيئية الفيزيائية (درجة الحرارة ٢٠° ± ٢°، الرطوبة ٦٥% ± ٤%)، وتحددت الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة من خلال قياس كل من:

١. مكونات الخامة تم إجراؤه باستخدام المواصفة SASO ISO 1833:2017 و AATCC 20-2013: AATCC 20A:2020و(2018)e
٢. التركيب النسجي (Weave Identification) تم إجراؤه باستخدام المواصفة SASO ISO 7211-1
٣. كثافة (عدد) الخيوط SASO 183:2002
٤. الوزن في وحدة المساحة (Mass Per Unit Area) تم إجراؤه باستخدام المواصفة ISO 3801/1977- clause 3.3
٥. قوة الشد والاستطالة (Elongation) تم إجراؤه باستخدام المواصفة SASO ISO 13934-1:2016

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

٦. الصلابة (Stiffness) تم إجراؤه باستخدام المواصفة الأمريكية ASTM D 138/2018
٧. ثبات الأبعاد للحرارة تم إجراؤه باستخدام المواصفة SASO 383 GSO 649:1996
٨. مقاومة القماش للاشتعال (الاحتراق) تم إجراؤه باستخدام المواصفة 16 CFR1610

جدول (١): الخصائص الفيزيائية للأقمشة المقاومة للحرارة.

اسم القماش	مكونات الخامة	التركيب النسجي	كثافة (عدد) الخيوط		الوزن	متوسط معامل الصلابة	
			اتجاه السداء	اتجاه للحمة		اتجاه السداء	اتجاه للحمة
NOMEX	٤١% اراميد ٢٩.٦% نايلون ٢٨.٤% قطن ٠.٣% ساتان	١/٣	٣٣.٠ خيط/سم	١٧.٠ حدفة/سم	٢٠٣.٦ ج/م^{٢}	٥٧.٦	٨.٧
SCHOELLER	١٠٠% اراميد	لاقيه زخرفية	٢٥.٠ خيط/ سم	٢٦.٠ حدفة /سم	٢٣٠.٣ ج/م^{٢}	١٦٨٣.٥	٢٣٠٩.٣

جدول (٢): الخصائص الكيميائية للأقمشة المقاومة للحرارة.

اسم القماش	قوة الشد (نيوتن)		الاستطالة		ثبات الأبعاد للحرارة		مقاومة القماش للاشتعال
	اتجاه السداء	اتجاه اللحمة	اتجاه السداء	اتجاه اللحمة	اتجاه السداء	اتجاه اللحمة	
NOMEX	١٢٠٠نيوتن	٦٦٠ نيوتن	%٢٠.١	%٥.٣	%٠.٨-	%٠.٨+	CLASS 1[١]
SCHOELLER	٢٢٠٠نيوتن	٢٦٠٠نيوتن	%١٤.٨	%١٢.٥	%٠.٤+	%٠.٠	CLASS 1

صورة(١): الأقمشة المستخدمة في البحث من اليمين (SCHOELLER، NOMEX)

[١] اشتعال عادي وتعني أن متوسط زمن الاشتعال (الاحتراق) =٣.٥ ثانية او أكثر.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

من خلال النتائج بالجدول (١) والجدول(٢) يمكن الإجابة على التساؤل الأول الذي ينص على: **" ماهي الخصائص الفيزيائية والميكانيكية التي تتميز بها الأقمشة المقاومة للحرارة؟"**

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة ونتائج الاختبارات التي تم إجراؤها على الأقمشة يمكن القول بأن من اهم الخصائص الفيزيائية التي تتميز بها الأقمشة المقاومة للحرارة هي نوع الألياف المكونة لها، حيث تكونت أقمشة (Nomex) من نسبة ٤١% من الياف الأراميد وتكونت أقمشة (Schoeller) من ١٠٠% من الياف الأراميد حيث تتميز هذه الألياف بانها تقاوم الحرارة والحرائق بطبيعتها،

وبالنسبة للتركيب النسجي للأقمشة فكانت أقمشة (Nomex) ذات تركيب نسجي مبردي (٣ / ١) أما أقمشة (Schoeller) فكانت ذات تركيب نسجي زخرفي، ويتميز النسيج المبردي بتماسكه وملائمته لإنتاج الملابس التي تتطلب قوة تحمل ومتانة، أما كثافة (عدد) الخيوط لأقمشة (Nomex) فكانت ٣٣ خيط/سم باتجاه السداء و١٧ حدفة/سم باتجاه اللحمة، أما قماش (Schoeller) فتكون من ٢٥ خيط/سم في اتجاه السداء و٢٦ حدفة /سم في اتجاه اللحمة ، وقد وجدت دراسة (الهنداوي et al., 2014) والتي هدفت الى إجراء دراسة تجريبية لتحقيق انسب المعايير العلمية لأقمشة العاملين في مجال الطب البيطري أن لكثافة التركيب النسجي وكثافة خيط اللحمة اثر معنوي على كل من قوة شد القماش واستطالته.

ويبلغ وزن أقمشة (Nomex) ٢٠٣.٦ ج/م^{٢} ، أما أقمشة (Schoeller) فيبلغ وزنها ٢٣٠.٣ ج/م^{٢} ، وقد يرجع الاختلاف في الوزن بحسب التركيب النسجي للقماش واختلاف كثافة (عدد) الخيوط وكثرة التعاشقات بين خيوط السداء واللحمة، حيث أكدت دراسة (داود والمهر،٢٠١٧) والتي هدفت الى تحديد تأثير اختلاف نوع خيط اللحمة والتركيب النسجي على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية كقوة شد الحياكة والاستطالة والوزن لملابس الأطفال حديثي والولادة، وقد وجدت هذه الدراسة أن هناك تأثير معنوي لاختلاف التركيب النسجي على وزن القماش.

ويبلغ متوسط معامل الصلابة لأقمشة (Nomex) ٥٧.٦ باتجاه السداء و٨.٧ باتجاه اللحمة، أما أقمشة (Schoeller) فيبلغ متوسط معامل الصلابة لها ١٦٨٣.٥ باتجاه السداء و٢٣٠٩.٣ باتجاه اللحمة، ونجد بان متوسط معامل الصلابة لأقمشة (Nomex) اعلى باتجاه السداء وقد يعود السبب الى أن كثافة (عدد) الخيوط اعلى باتجاه السداء ونجد أن متوسط معامل الصلابة لأقمشة (Schoeller) باتجاه اللحمة اعلى وقد يعود السبب أيضا الى أن كثافة (عدد) الخيوط اعلى باتجاه اللحمة ومن الملاحظ أيضا أن معامل الصلابة للأقمشة يتناسب تناسبا طرديا مع قوة الشد للقماش، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (عامر, ٢٠١٧) التي هدفت الى دراسة افضل لمعايير العلمية التي تحقق خواص الراحة لأقمشة القمصان وكان من اهم نتائج هذه الدراسة الى أن هناك علاقة تناسب طردي بين قوة الشد للقماش والصلابة نتيجة لزيادة متانة القماش.

أما الخصائص الكيميائية للأقمشة المقاومة للحرارة فإن أقمشة (Nomex) تتميز بقوة شد ١٢٠٠ نيوتن في اتجاه السداء و٦٦٠ نيوتن في اتجاه اللحمة، بينما أقمشة (Schoeller) فإنها تتمتع بقوة شد ٢٢٠٠ نيوتن باتجاه السداء و٢٦٠٠ باتجاه اللحمة، وقد تتأثر خصائص قوة الشد للأقمشة بنوع التركيب النسجي وخصائص كثافة (عدد) الخيوط لكل تركيب نسجي، لذلك نجد بان قوة الشد لأقمشة (Nomex) اعلى باتجاه السداء وقد يعود السبب الى أن كثافة (عدد) الخيوط اعلى باتجاه السداء ونجد أن قوة الشد لأقمشة (Schoeller) باتجاه اللحمة اعلى وقد يعود السبب أيضا الى أن كثافة (عدد) الخيوط اعلى باتجاه اللحمة. وكانت أقمشة (Schoeller) ذات قوة شد حياكة اعلى من أقمشة (Nomex) وقد يكون السبب في ذلك الى نوع التركيب النسجي التي تتميز بها أقمشة (Schoeller) عن أقمشة (Nomex)، وقد أكدت دراسة (الهنداوي ولبشتين، ٢٠١٠) والتي هدفت الى دراسة تأثير بعض عوامل التركيب البنائي لأقمشة البوليستر على الخواص الوظيفية للملابس الصيفية كقوة الشد والاستطالة ونفاذية الأقمشة للهواء والاحتكاك، وقد وجدت الدراسة أن هناك تأثير معنوي لاختلاف التركيب النسجي على قوة شد الحياكة للقماش في الاتجاهين، وأيضا دراسة (داود والمهر، ٢٠١٧) والتي هدفت الى دراسة تأثير اختلاف نوع خيط اللحمة والتركيب النسجي على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية كقوة شد الحياكة والاستطالة والوزن لملابس الأطفال حديثي والولادة، وقد أكدت هذه الدراسة أن هناك تأثير معنوي لاختلاف التركيب النسجي على قوة شد الحياكة للقماش، واتفقت أيضا مع دراسة (عبد الهادي وأخرون، ٢٠١٧) التي هدفت الى دراسة تأثير بعض التراكيب النسجية المستخدمة في أقمشة الجينز على خواص الراحة وكان من اهم نتائج هذه الدراسة أن للتركيب النسجي أثر على خصائص الأقمشة كقوة الشد.

وامتازت أقمشة (Nomex) بقيمة استطالة ٢٠.١% في اتجاه السداء و٥.٣% في اتجاه اللحمة، بينما أقمشة (Schoeller) امتازت بنسبة استطالة ١٤.٨% في اتجاه السداء و١٢.٥% في اتجاه اللحمة، ونجد أن قيمة نسبة الاستطالة قد تتأثر بنوع التركيب النسجي للقماش وقوة الشد للقماش وأيضا كثافة (عدد) الخيوط للقماش، وقد أكدت دراسة)الهنداوي &لبشتين(2010 , والتي هدفت الى دراسة تأثير بعض عوامل التركيب البنائي لأقمشة البوليستر على الخواص الوظيفية للملابس الصيفية كقوة الشد والاستطالة ونفاذية الأقمشة للهواء والاحتكاك، وقد وجدت الدراسة أن هناك تأثير معنوي لاختلاف التركيب النسجي على نسبة استطالة القماش في الاتجاهين، وأيضا دراسة (داود و المهر،٢٠١٧) والتي هدفت الى دراسة تأثير اختلاف نوع خيط اللحمة والتركيب النسجي على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية كقوة شد الحياكة والاستطالة والوزن لملابس الأطفال حديثي والولادة، وقد

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

أكدت هذه الدراسة أن هناك تأثير معنوي لاختلاف التركيب النسجي على نسبة الاستطالة للقماش.

أما بالنسبة لثبات الأبعاد للحرارة فقد تأثرت أقمشة (Nomex) بالحرارة بنسبة -٠.٨% باتجاه السداء وبنسبة +٠.٨% باتجاه اللحمة، أما أقمشة (Schoeller) فقد تأثرت بالحرارة بنسبة +٠.٤% باتجاه السداء و٠.٠% باتجاه اللحمة، نجد أن الأقمشة المقاومة للحرارة تأثرت أبعادها بنسب بسيطة من التغيير في أبعادها نتيجة لنوع الألياف المكونة ولها، ونجد أن هناك اختلاف في مقدار التأثر بالحرارة بين عينتي البحث وقد يعود السبب الى زيادة تأثر أقمشة (Nomex) بالحرارة الى نسبة تكوين الخامة من الياف الأراميد الأقل بالمقارنة مع أقمشة (Schoeller)،

أما خصائص مقاومة القماش للاشتعال فقد حصلت كلا الخامتين على تصنيف (CLASS 1) "حيث يحدث امتداد الاشتعال في زمن يقدر بأكثر من ٤ ثواني مع احتمال عدم حدوث انصهار أو احتراق للجزء الذي يمثل البناء الأساسي للقماش، وفي هذه الحالة تكون هذه النوعية من الأقمشة مقبولة نظرا لتمتعها بقابلية عادية للاشتعال وعدم حدوث أي مظاهر غير طبيعية أثناء الاشتعال وإجراء الاختبار". (صبري, ٢٠٠٦)

تحديد خيط الحياكة :

يعرض الجدول (٣-٣) خصائص الخيط التي تم اختيارها، وتكونت من عدد ثلاث خيوط من نوع (Nomex) المقاومة للحرارة والمصنوعة ١٠٠% من الياف الأراميد ومزوية على (٢ خيط) وبنمر مختلفة حتى تتلاءم مع الغرض الوظيفي للخامة وتم إحضار هذه الخيوط من الولايات المتحدة الأمريكية وذلك لعدم توفر مصنع لإنتاج الخيوط المعالجة بالمملكة العربية السعودية ، وتم إجراء عدد من الاختبارات للخيوط في مختبرات متخصصة في إجراء اختبارات النسيج بالمواصفات القياسية وفي جو قياسي للاختبار ،حيث كانت الظروف البيئية الكيميائية (درجة الحرارة ٢٠ ± ٢)، والظروف البيئية الفيزيائية (درجة الحرارة ٢٠ ± ٢، الرطوبة ٦٥% ± ٤%)، وتم تحديد الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للخيوط من خلال قياس:

١. نمرة الخيط (الكثافة الطولية) تم إجراؤه باستخدام المواصفة SASO ISO 7211-5: 2006
٢. درجة البرم للخيط تم إجراؤه باستخدام المواصفة SASO ISO 7211-4:1984.
٣. قوة الشد للخيط (Thread Tensile Strength) تم إجراؤه باستخدام المواصفة SASO ISO 2062.
٤. نسبة الاستطالة (Elongation) تم إجراؤه باستخدام المواصفة ASTM D 2256/D2256M-10:2015
٥. نوع الألياف المكونة منها الخيوط ونسبتها (Fiber Type And Quantitates) تم إجراؤه باستخدام المواصفة الأمريكية ASTM D 20/2018.

وقد أكدت دراسة (Sundaresan et al., 1998) التي هدفت الى التعرف على أثر خصائص الخيوط وألياف النسيج على الفقد في القوة للخيط أثناء عملية الحياكة باستخدام المكائن الصناعية، وقد توصلت الدراسة الى أن هيكل وألياف خيوط الحياكة لها تأثير جوهري على القوة تحت ظروف معينة، وأضافت دراسة (Dobilaite & Juciene, 2006) التي هدفت الى تقييم أثر الخصائص الميكانيكية لخيوط الحياكة على تجعد الحياكة وقد توصلت الى أن هيكل وتركيب الياف الخيوط لها أثر على تجعد الحياكة.

جدول(٣): خصائص الخيوط المقاومة للحرارة.

الخيط	نمرة الخيط (تكس)	درجة البرم (برمة/ متر)	قوة الشد للخيط (سم نيوتن/ تكس)	الاستطالة (%)	نوع الألياف
NOMEX1	27.8 تكس	٩٤٧ برمة/ متر	23.8 CN/TEX	%٣٨.٣	١٠٠% آراميد
NOMEX2	46.2 تكس	٧١٠ برمة/ متر	٤٣.٩ CN/TEX	%٣٧.٩	١٠٠% آراميد
NOMEX3	70.8 تكس	٦٨٤ برمة/ متر	٢٠.٩ CN/TEX	%٣٨.٢	١٠٠% آراميد

من خلال الجدول (٣) نجد أن لخيط (NOMEX1) اقل نمرة خيط وتبلغ ٢٧.٨ تكس وبالتالي فان هذا الخيط هو الأكثر دقة والأقل سمك بين عينة الخيوط، أما الخيط (NOMEX 3) فان له اعلى نمرة خيط تبلغ ٧٠.٨ تكس وبالتالي فانه الخيط الأكثر سمكا والأقل دقة بين عينة الخيوط، ونجد أن درجة البرم للخيط تقل كلما زادت نمرة الخيط، وقد يرجع السبب الى أن زيادة نمرة الخيط يدل على زيادة سمك الخيط وبالتالي يقل درجة البرم الأمر الذي يؤثر بدوره على قوة الشد والاستطالة للخيط " كلما زاد البرم كلما زادت قوة الخيط، ولكن هناك حداً اعلى لما يمكن أن يطبق عليه من برم حيث أن زيادة البرم عن هذا الحد يجعل الشعيرات داخل الخيط تأخذ زاوية قائمة وتبدأ الخيوط في فقد قوتها" (صبري, ٢٠٠٦)، فنجد أن الخيط (NOMEX 3) هو الخيط الأقل قوة شد واستطالة وقد يرجع السبب الى أن معدل البرم للخيط زاد الى اعلى حد وبالتالي تقل قوة الخيط.

تحديد الإبرة :

تم تحديد مقاسين من الإبر هما ٨٠ و١٠٠ بالترقيم الأوروبي، حيث إن مقاس الإبرة عنصر مهم في تحديد كفاءة الحياكة ومظهريتها وذلك ما أكدته دراسة (المتولي, ٢٠١٠) التي هدفت الى إيجاد علاقة بين قطر الإبرة كفاءة الحياكة للأقمشة وتوصلت الدراسة الى أن هناك تأثير معنوي لقطر الإبرة على كل من شد ومتانة وصلة الحياكة والنسبة المئوية للاستطالة.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

تحديد كثافة غرزة الحياكة :

تم اختيار كثافتين لغرزة الحياكة هما ١٠ غرز /بوصة و١٢ غرزة /بوصة، حيث إن هاتين الغرزتين هما الأكثر ملائمة لحياكة الملابس الوظيفية بناء على ما أكدته دراسة (هاشم وآخرون، ٢٠٠٦) التي هدفت الى دراسة أثر اختلاف خصائص وصلات الحياكة وكثافات الغرز على عينات من الأقمشة وتوصلت هذه الدراسة الى أن لكثافة الغرزة تأثير على زيادة الخواص التي تم دراستها.

العناصر الثابتة:

تم تثبيت مجموعة من العناصر وهي:

- ماكينة الحياكة: تم استخدام ماكينة حياكة JUKLOOK DDS-5550
- وصلة الحياكة: (Ssa-1) ويرجع هذا الاختيار لما تمتاز به من شيوع استخدامها كخط حياكة (وصلة) تثبيت في صناعة الملابس الجاهزة.(المتولي, ٢٠١٠)
- نوع الغرزة: (٣٠١) تم اختيار هذه الغرزة كونها أكثر غرزة مستخدمة في صناعة الملابس كما أكدته دراسة (Datta et al., 2017) التي هدفت الى تحديد خيوط الحياكة التجارية المثلى وكثافة الغرزة لاستخدامها في حياكة القمصان الرجالية المصنوعة من الكتان من خلال التعرف على كفاءة الحياكة وتفاعلها مع متغيرات الدراسة، "وتعرف بغرزة الحياكة المقفلة العادية LOCKSTITCHES وتسمى الغرز المسطحة PLAIN STITCHES وهي غرزة السلسلة ذات التصنيف الثالث كما جاء في التصنيف الأمريكي أو البريطاني للغرز (CLASS300- NO.301)، وهي أحد أنواع الغرز التي يتم تنفيذها بخيطين أحدهما علوي من الإبرة والثاني سفلي من اللوبر أو الخطاف أو الكروشيه وتؤدي الى الحصول على خط حياكة من الغرز الأولية ذو المظهر المتجانس على وجهي القماش" (عمار، ٢٠١٤).

صورة (٢): توضيح لشكل الغرزة (٣٠١) ووصلة الحياكة (Ssa-1)

المصدر: (Kovačević & Ujević, 2013)

عينة البحث:

إعداد عينات الأقمشة:

بعد تحديد متغيرات البحث، تم تجهيز العينات حيث تم قص الأقمشة بمقاس (١٠سم ×١٠ سم) وحياكتها في خط النسيج الطولي حيث إن الحياكة على النسيج الطولي هو الأكثر شيوعا في حياكة القطعة الملبسية، وعلى بعد ١سم من طرف النسيج، وقد تم حياكة العينات بمعمل سدل للأزياء والنسيج بجامعة الملك عبد العزيز بكلية علوم الإنسان والتصاميم بمدينة جدة، وتم إعداد ١٢ عينة لكل نوع قماش ليصبح المجموع النهائي للعينات ٢٤ عينة.

الاختبارات المعملية وتحليل البيانات والمعالجات الإحصائية المتبعة :

تم تحليل نتائج الاختبارات المعملية على عينات البحث باستخدام البرنامج الإحصائي (IBM SPSS Statistics) الإصدار (٢٨)، من خلال دراسة العلاقة بين المتغيرات المستقلة(رقم الإبرة، نمرة الخيط، كثافة الغرزة، خصائص القماش) وبين المتغيرات التابعة والمتمثلة في (قوة الحياكة، كفاءة الحياكة) وذلك باستخدام الرسوم البيانية ودراسة قوة العلاقة باستخدام تحليل الارتباط ودراسة الفروق بين متوسطات العينات باستخدام اختبار تحليل التباين (ONE-WAY ANOVA) واختبار (T-TEST) وذلك بهدف إيجاد العلاقات بين كل متغير من متغيرات الحياكة وخصائص قابلية الحياكة للأقمشة، تم إجراء اختبار قوة شد الحياكة Seam Tensile Strength بالمواصفة رقم SASO ISO 13935-1 وتعرف قوة شد الحياكة "تقدير قوة شد القماش عند القطع (Breaking Strength) بمقدار القوة المطبقة على السنتيمتر من القماش- أو في بعض الحالات على عرض عينة الاختبار والتي تسبب القطع (Rupture) وذلك باستخدام قطعة من القماش ذات مقاس محدد والتي يتم تعريضها الى قوة أو حمل متدرج في الزيادة حتى الوصول الى نقطة القطع (Point Of Rupture)".(سالمان، ٢٠١٦)

وتعرف كفاءة الحياكة بأنها "النسبة بين قوة شد الحياكة وقوة شد القماش، بحيث تكون قوة شد الحياكة اقل ولو بنسبة بسيطة عن قوة شد القماش المحاك".(جبر وسيف، ٢٠١٦)

وقد تم قياس كفاءة الحياكة من خلال المعادلة (Se=Ss/Fs*100)، حيث ترمز (Se) الى كفاءة الحياكة (Seam Efficiency)، و(Ss) ترمز الى قوة شد الحياكة في اتجاه السداء (Seam Strength)، ترمز(Fs) الى قوة شد القماش في اتجاه السداء (Strength Fabric) ومن

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

خلال تطبيق المعادلة السابقة على عينات البحث جاءت النتائج كالتالي:

جدول(٤): نتائج اختبارات قابلية الحياكة لعينات البحث

العينة	نوع القماش	رقم الإبرة	نمرة الخيط	كثافة الغرزة	قوة الحياكة (بالنيوتن)	كفاءة الحياكة (%)
A1	Nomex	١٠٠	27.8 تكس	١٠	222.1	١٨.٥٠
A2	Nomex	١٠٠	27.8 تكس	١٢	223.0	١٨.٥٨
A3	Nomex	٨٠	27.8 تكس	١٠	218.3	١٨.١٩
A4	Nomex	٨٠	27.8 تكس	١٢	200.8	١٦.٧٣
A5	Nomex	١٠٠	46.2 تكس	١٠	336.8	٢٨.٠٦
A6	Nomex	١٠٠	46.2 تكس	١٢	328.7	٢٧.٣٩
A7	Nomex	٨٠	46.2 تكس	١٠	357.6	٢٩.٨٠
A8	Nomex	٨٠	46.2 تكس	١٢	330.0	٢٧.٥٠
A9	Nomex	١٠٠	70.8 تكس	١٠	400.0	٣٣.٣٣
A10	Nomex	١٠٠	70.8 تكس	١٢	396.0	٣٣.٠٠
A11	Nomex	٨٠	70.8 تكس	١٠	451.0	٣٧.٥٨
A12	Nomex	٨٠	70.8 تكس	١٢	423.5	٣٥.٢٩
B1	SCHOELLER	١٠٠	27.8 تكس	١٠	215.0	٩.٧٧
B2	SCHOELLER	١٠٠	27.8 تكس	١٢	266.0	١٢.٠٩
B3	SCHOELLER	٨٠	27.8 تكس	١٠	199.3	٩.٥٠
B4	SCHOELLER	٨٠	27.8 تكس	١٢	245.0	١١.١٣
B5	SCHOELLER	١٠٠	46.2 تكس	١٠	443.0	٢٠.١٣
B6	SCHOELLER	١٠٠	46.2 تكس	١٢	356.0	٢٦.١٨
B7	SCHOELLER	٨٠	46.2 تكس	١٠	381.6	١٧.٣٤
B8	SCHOELLER	٨٠	46.2 تكس	١٢	393.2	١٧.٨٧
B9	SCHOELLER	١٠٠	70.8 تكس	١٠	446.0	٢٠.٢٧
B10	SCHOELLER	١٠٠	70.8 تكس	١٢	504.0	٢٢.٩٠
B11	SCHOELLER	٨٠	70.8 تكس	١٠	579.0	٢٦.٣١
B12	SCHOELLER	٨٠	70.8 تكس	١٢	471.0	٢١.٤٠

من خلال الجدول (٤) نجد أن اعلى قيمة لقوة شد الحياكة بلغت (٥٧٩ نيوتن) للعينة (B11) باستخدام إبرة رقم (٨٠) ونمرة خيط (٧٠.٨ تكس) وكثافة غرز (١٠غرزة/بوصة)، واقل قيمة لقوة شد الحياكة بلغت (١٩٩.٣) للعينة (B3) باستخدام إبرة رقم (٨٠) ونمرة خيط (٢٧.٨ تكس) وكثافة غرزة (١٠غرز/بوصة)، ونجد أن ارتفاع قيمة قوة الشد للحياكة ارتبط بنمرة الخيط حيث إن ارتفاع نمرة الخيط يدل على زيادة سمك الخيط وبالتالي قوة شد اعلى للحياكة وانخفاض نمرة الخيط يدل على دقة سمك الخيط وبالتالي قلة قوة الحياكة.

أما اعلى نسبة كفاءة للحياكة فبلغت (٣٧.٥٨%) للعينة (A11) باستخدام إبرة رقم (٨٠) ونمرة خيط (٧٠.٨ تكس) وكثافة غرز (١٠غرزة/بوصة)، واقل نسبة لكفاءة الحياكة بلغت (٩.٥٠%) للعينة (B3) باستخدام إبرة رقم (٨٠) ونمرة خيط (٢٧.٨ تكس) وكثافة غرزة (١٠غرز/بوصة)، ونجد أن ارتفاع نسبة كفاءة الحياكة قد يكون مرتبط بنوع القماش والخصائص التي يتمتع بها، حيث يظهر من خلال الجدول (٥) أن هناك انخفاض نسبي في قيم كفاءة الحياكة للقماش من نوع (SCOELLER) بالمقارنة مع القماش من نوع (NOMEX) ويقد يرجع السبب الى حدوث أضرار للنسيج أثناء عملية الحياكة كتلف في الألياف نتيجة لاختراق الإبرة واحتكاك الخيط بها.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت اليه دراسة (Seif, 2016) التي هدفت الى تحديد جودة الحياكة من خلال دراسة قوة الحياكة والاستطالة وكفاءة الحياكة وصلابة الحياكة لأقمشة الصوف وتوصلت هذه الدراسة الى تحديد الأسباب التي تؤثر على خصائص قابلية الحياكة للأقمشة محل الدراسة، ومنها أن قوة شد الحياكة تتأثر بنوع الخامة وسمك الخيط المستخدم في عملية الحياكة، وان انخفاض نسبة كفاءة الحياكة يحدث نتيجة تلف الألياف المكونة للنسيج.

ونظرا لان عدد العينات اقل من (٣٠عينة) تم إجراء اختبار توزيع الطبيعية أحادي المتغيرات (Univariate Normality Test) وقراءة نتائج اختبار (Kolmogorov-Smirnov) واختبار (Shapiro-Wilk)فاذا كانت نتيجة (sig) أكبر من (٠.٠٥) فان النتائج تتبع التوزيع الطبيعي ويتم إجراء اختبار (T-TEST) للفروق في متوسطات متغير متصل تبعاً لمجموعتين

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

مستقلتين أو اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق في متوسطات متغير متصل تبعاً لمجموعات مستقلة ثلاثة فأكثر وذلك على حسب عدد المتغيرات، وان لم تكن تتبع التوزيع الطبيعي يتم إجراء (Mann-Whitney) للفرق في وسيطي المجموعتين أو اختبار (Kruskal-Wallis H) للفرق في وسيط المجموعات.

جدول(٥): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لرقم الإبرة على قابلية الحياكة.

		Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	رقم الإبرة	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الدلالة (sig)	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الدلالة (sig)
قوة الشد للحياكة	٨٠	٠.١٥١	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٤٢	١٢	٠.٥٢٧
	١٠٠	٠.١٤٤	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٣٦	١٢	٠.٤٤٢
نسبة كفاءة الحياكة	٨٠	٠.١٧٨	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٥٤	١٢	٠.٦٨٩
	١٠٠	٠.١٥٨	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٥٤	١٢	٠.٦٩٦

من خلال الجدول (٥) نجد أن نتيجة (sig) لاختبار (Kolmogorov-Smirnova) لقوة شد الحياكة لرقم الإبرة (٨٠) و(١٠٠) بلغت (٠.٢٠٠) لكلاهما وهي قيمة أكبر من (٠.٠٥) وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي، أما قيمة (sig) لنسبة كفاءة الحياكة لرقم الإبرة (٨٠) و(١٠٠) بلغت (٠.٢٠٠) لكلاهما وهي قيمة أكبر من (٠.٠٥) وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي، وسيتم إجراء اختبار (T-TEST) للفروق في متوسطات قوة الشد للحياكة ونسبة كفاءة الحياكة تبعًا لرقم الإبرة (٨٠-١٠٠) نظرا لكون الاختبار يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول(٦): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لنمرة الخيط على قابلية الحياكة.

		Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	نمرة الخيط	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الإحصاء (statistic)	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الدلالة (sig)
قوة الشد للحياكة	٢٧.٨	٠.٢٦٢	٨	٠.١١٢	٠.٩٠٢	٨	٠.٣٠٢
	٤٦.٢	٠.٢٠٩	٨	٠.٢٠٠*	٠.٨٨٧	٨	٠.٢٢١
	٧٠.٨	٠.١٧٦	٨	٠.٢٠٠*	٠.٩٠٨	٨	٠.٩٠٨
نسبة كفاءة الحياكة	٢٧.٨	٠.٢٢٥	٨	٠.٢٠٠*	٠.٨٣٨	٨	٠.٠٧١
	٤٦.٢	٠.٢٧٩	٨	٠.٠٦٦	٠.٨٤٠	٨	٠.٠٧٥
	٧٠.٨	٠.٢٣٣	٨	٠.٢٠٠*	٠.٨٩٤	٨	٠.٢٥٦

من خلال الجدول (٦) نجد أن نتيجة (sig) لاختبار (Kolmogorov-Smirnova) لقوة شد الحياكة لنمرة الخيط (٢٧.٨) و(٤٦.٢) و(٧٠.٨) بلغت (٠.١١٢) و(٠.٢٠٠) و(٠.٢٠٠) على التوالي وهي قيم أكبر من (٠.٠٥) وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي، وسيتم إجراء اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق في متوسطات كلًا من قوة شد الحياكة ونسبة كفاءة الحياكة تبعًا لمتغير نمرة الخيط نظرا لكون الاختبار يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول(٧): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لكثافة الغرزة على قابلية الحياكة.

		Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	كثافة الغرزة	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الإحصاء (statistic)	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الدلالة (sig)
قوة الشد للحياكة	١٠	٠.١٩٨	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩١٧	١٢	٠.٢٦١
	١٢	٠.١٢٤	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٦٤	١٢	٠.٨٣٣
نسبة كفاءة الحياكة	١٠	٠.١٧٧	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٥٨	١٢	٠.٧٥٦
	١٢	٠.١٥٥	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٤٨	١٢	٠.٦٠٦

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

من خلال الجدول (٧) نجد أن نتيجة (sig) لاختبار (Kolmogorov-Smirnova) لقوة شد الحياكة لكثافة الغرزة (١٠) و(١٢) بلغت (٠.٢٠٠) لكلاهما وهي قيمة أكبر من (٠.٠٥) وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي، أما قيمة (sig) لنسبة كفاءة الحياكة لكثافة الغرزة (١٠) و(١٢) بلغت (٠.٢٠٠) لكلاهما وهي قيمة أكبر من (٠.٠٥) وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي، وسيتم إجراء اختبار (T-TEST) للفروق في المتوسطات كلًا من قوة شد الحياكة ونسبة كفاءة الحياكة تبعًا لكثافة الغرزة نظرا لكون الاختبار يتبع التوزيع الطبيعي.

جدول(٨): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لخصائص الأقمشة على قابلية الحياكة.

		Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	خصائص الأقمشة	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الدلالة (sig)	الإحصاء (statistic)	درجات الحرية (df)	الدلالة (sig)
قوة الشد للحياكة	٢٠٣.٦	٠.٢٠٨	١٢	٠.١٦٢	٠.٩٠٢	١٢	٠.١٦٧
	230.3	٠.١٤٨	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٥١	١٢	٠.٦٥٩
نسبة كفاءة الحياكة	203.6	٠.٢٠٨	١٢	٠.١٦٢	٠.٩٠٢	١٢	٠.١٦٦
	230.3	٠.١٤٨	١٢	٠.٢٠٠*	٠.٩٥٢	١٢	٠.٦٦٠

من خلال الجدول (٨) نجد أن نتيجة (sig) لاختبار (Kolmogorov-Smirnova) لقوة شد الحياكة لخصائص الأقمشة (203.6) و(230.3) بلغت (٠.١٦٢) و(٠.٢٠٠) على التوالي وهي قيمة أكبر من (٠.٠٥) وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي، أما قيمة (sig) لنسبة كفاءة الحياكة لخصائص الأقمشة (203.6) و(230.3) بلغت (٠.١٦٢) و(٠.٢٠٠) على التوالي وهي قيمة أكبر من (٠.٠٥) وبالتالي فإنها تتبع التوزيع الطبيعي، وسيتم إجراء اختبار (T-TEST) للفروق في متوسطات كلًا من قوة شد الحياكة ونسبة كفاءة الحياكة تبعًا لمتغير خصائص الأقمشة نظرا لكون الاختبار يتبع التوزيع الطبيعي.

وعند قراءة نتيجة اختبار تحليل الارتباط سيتم مقارنة قيمة الدلالة (Sig) مع قيمة مستوى المعنوية (٠.٠٥) فاذا كانت قيمة الدلالة أكبر من قيمة مستوى المعنوية فانه لا توجد علاقة بين المتغيرات فاذا كانت قيمة الدلالة أصغر من قيمة مستوى المعنوية فانه توجد علاقة بين المتغيرات، ولمعرفة اتجاه ونوع العلاقة يتم النظر الى قيمة معامل الارتباط بيرسون فاذا كانت القيمة موجبة فان نوع العلاقة يكون طرديا أما إذا كانت القيمة سالبة فان نوع العلاقة يكون عكسيا ويتم تحديد قوة هذه العلاقة من خلال الجدول التالي:

جدول (٩) : قواعد تفسير قيم معامل الارتباط.

قوة العلاقة	قيمة معامل الارتباط
ارتباط طردي تام	+١
ارتباط طردي قوي	٠.٧٠ – ٠.٩٩
ارتباط طردي متوسط	٠.٥٠ – ٠.٦٩
ارتباط طردي ضعيف	٠.٠١ – ٠.٤٩
لا يوجد ارتباط (خطي)	٠
ارتباط عكسي ضعيف	-٠.٠١ – -٠.٤٩
ارتباط عكسي متوسط	-٠.٥٠ – -٠.٦٩
ارتباط عكسي قوي	-٠.٧٠ – -٠.٩٩
ارتباط عكسي تام	–١

المصدر (عبد الفتاح, ٢٠١٧)

مناقشة النتائج:

أولا: مناقشة نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على انه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوة الشد للحياكة تبعاً لمتغيرات الحياكة والمتمثلة في (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة)"

وللتحقق من صحة الفرض تم إجراء اختبار (T-TEST) للفروق في متوسط قوة الشد للحياكة تبعاً لمتغيرات الحياكة (رقم الإبرة، نمرة الخيط، كثافة الغرزة، خصائص الأقمشة) واختبار تحليل الارتباط (بيرسون) بين قوة الشد للحياكة وهذه المتغيرات، وعرض هذه الفروق والارتباطات في جداول، وجاءت النتائج كالتالي:

أولا: العلاقة بين رقم الإبرة وقوة شد الحياكة:

جدول(١٠): نتائج اختبار(T-TEST) للفروق في متوسط قوة الشد للحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لرقم الإبرة (٨٠ – ١٠٠)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

	نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق بين المتوسطات							نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
	رقم الإبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة	ارتباط بيرسون	الدلالة
قوة الشد للحياكة	٨٠	٣٥٤.١٩٢	١٢٠.٢٧٩٢	٠.٢١٢	٢٢	٠.٨٣٤	٠.٠٤٥-	٠.٨٣٤
	١٠٠	٣٤٤.٧١٧	٩٧.٣٧٢٠					

يوضح الجدول (١٠) نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق في المتوسطات ومن خلاله نجد ان قيمة اختبار(ت) للفروق في متوسطات قوة الشد للحياكة باختلاف رقم الابرة بلغت (٠.٢١٢) بقيمة دلالة (٠.٨٣٤) وهي قيمة غير دالة احصائيا أي انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائياً في متوسط قوة الشد للحياكة بتغير رقم الابرة، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين قوة الشد للحياكة ورقم الإبرة (-٠.٠٤٥) بقيمة دلالة (٠.٨٣٤) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط عكسي ضعيف**.

وقد يرجع السبب في هذه النتيجة الى أن زيادة سمك الإبرة يؤدي الى حدوث تلف في خط الحياكة وبالتالي سهولة قطعها الأمر الذي يؤدي الى انخفاض في قوة شد الحياكة ، واتفقت هذه النتيجة مع (هاشم وآخرون، ٢٠٠٤) حيث هدفت هذه الدراسة الى الكشف عن العلاقة بين بعض أنواع وصلات الحياكة وكل من رقم الإبرة ونوع مشط التغذية وكثافة الغرزة، وقد أثبتت هذه الدراسة أن العلاقة بين قوة الشد لوصلات الحياكة رقم الإبرة علاقة عكسية أي انه كلما قلت رقم الإبرة زادت قوة الشد لوصلة الحياكة.

ثانيا/ العلاقة بين نمرة الخيط وقوة الشد للحياكة:

جدول(١١): نتائج اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق في متوسطات قوة شد الحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لنمرة الخيط (٢٧.٨ – ٤٦.٢ – ٧٠.٨) تكس.

	نتيجة اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق بين المتوسطات						نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
	مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجات الحرية	قيمة (ف)	الدلالة	ارتباط بيرسون	الدلالة
	بين المجموعات	٢٢٤٣٦٥.٨٦٣	١١٢١٨٢.٩٣٢	٢	٥٩.٤٨٣	< ٠.٠٠١	٠.٩١٥ **	< ٠.٠٠١
	داخل المجموعات	٣٩٦٠٥.١٥٦	١٨٨٥.٩٦٠	٢١				
	المجموع	٢٦٣٩٧١.٠٢٠		٢٣				
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).								

يوضح الجدول (١١) نتيجة اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق في متوسطات قوة الشد للحياكة بين المجموعات الثلاث لنمرة الخيط ومن خلاله نجد أن قيمة (ف) لمتوسط قوة الشد للحياكة باختلاف نمرة الخيط بلغت (٥٩.٤٨٣) وذلك بقيمة دلالة (٠.٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيا أي انه توجد فروق ذات دلالة إحصائيا في متوسط قوة الشد للحياكة بتغير نمرة الخيط، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين قوة الشد للحياكة ونمرة الخيط (٠.٩١٥) بقيمة دلالة (٠.٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط طردي قوي أي انه كلما زادت نمرة الخيط زادت قوة الحياكة.**

من خلال النتائج السابقة نجد أن التغير في نمرة الخيط يؤدي الى حدوث اختلاف في متوسط قوة الشد للحياكة وقد يرجع السبب الى زيادة قوة الشد للخيط نفسه بزيادة نمرة الخيط الأمر الذي يؤدي الى زيادة تماسك خط الحياكة مع النسيج وارتفاع قيمة قوة الشد له، وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Tarikul et al., 2018) التي هدفت الى التعرف على تأثير خصائص الأقمشة وخيوط الحياكة على قوة شد الحياكة وكفاءة الحياكة، حيث أكدت هذه الدراسة أن قوة شد الحياكة تأثرت بنمرة الخيط وأظهرت نتائج أفضل باستخدام خيوط حياكة ذات نمر مرتفعة.

ثالثا/ العلاقة بين كثافة الغرزة وقوة الشد للحياكة:

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

جدول(١٢): نتائج اختبار(T-TEST) للفروق في متوسط قوة الشد للحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لمتغير كثافة الغرزة (١٠ – ١٢) غرزة/بوصة.

	نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق بين المتوسطات						نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
	كثافة الغرزة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	ارتباط بيرسون	الدلالة
قوة الشد للحياكة	١٠	٣٥٤.١٤٢	١٢٠.١٠٢٤	٠.٢١٠	٢٢	٠.٠٤٥-	٠.٨٣٤
	١٢	٣٤٤.٧٦٧	٩٧.٥٩٥٣				

يوضح الجدول (١٢) نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق في متوسطات قوة الشد للحياكة تبعاً لكثافة الغرزة ومن خلاله نجد أن قيمة (ت) لقوة شد الحياكة باختلاف كثافة الغرزة بلغت (٠.٢١٠)، بقيمة دلالة (٠.٨٣٦) وهي قيمة أكبر من (٠.٠٥) غير دالة إحصائيا أي انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوة الشد للحياكة بتغير كثافة الغرزة، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين قوة الشد للحياكة وكثافة الغرزة (-٠.٠٤٥) بقيمة دلالة (٠.٨٣٤) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط عكسي ضعيف.**

وقد يرجع السبب الى أن زيادة عدد الغرز في وحدة الطول يعني تكوين غرز قصيرة فيؤدي الى إحداث عدد ثقوب أكثر في القماش الأمر الذي يؤدي الى إضعافه وبالتالي تقل قوة الشد للحياكة.

واتفقت هذه النتيجة مع (هاشم وآخرون، ٢٠٠٤) حيث هدفت هذه الدراسة الى الكشف عن العلاقة بين بعض أنواع وصلات الحياكة وكل من نمرة الإبرة ونوع مشط التغذية وكثافة الغرزة، وقد أثبتت هذه الدراسة أن العلاقة بين قوة الشد لوصلات الحياكة وكثافة الغرزة علاقة عكسية أي انه كلما قلت كثافة الغرزة زادت قوة الشد لوصلة الحياكة.

واتفقت أيضا مع دراسة (ربيع وهاشم، ٢٠٢٠)التي هدفت الى تحديد أفضل رقم إبرة وطول غرزة ومستوى شد في تحقيق أفضل جودة حياكة لخامتي الدانتيل والجرسيه، ومن النتائج التي توصلت اليها الدراسة الى أن تغير طول الغرزة لا يؤدي الى حدوث اختلاف في متوسط قوة شد الحياكة، ولكن اختلفت مع الدراسة الحالية في نوع العلاقة حيث توصلت الى أن العلاقة بين طول الغرزة وقوة شد الحياكة علاقة طردية.

رابعا/ العلاقة بين خصائص القماش وقوة شد الحياكة:

جدول(١٣): نتائج اختبار(T-TEST) للفروق في متوسط قوة الشد للحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لخصائص الأقمشة (وزن القماش).

	نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق بين المتوسطات						نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
	وزن القماش	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	ارتباط بيرسون	الدلالة
قوة الشد للحياكة	203.6	٣٢٣.٩٨٣	٨٨.٠٤٧٢	١.١٧٤ -	٢٢	٠.٢٤٣	٠.٢٥٣
	230.3	٣٧٤.٩٢٥	١٢١.٧٧٦٧				

يوضح الجدول (١٣) نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق في متوسطات قوة شد الحياكة تبعاً لخصائص الأقمشة (وزن الأقمشة) ومن خلاله نجد أن قيمة (ت) لقوة شد الحياكة باختلاف خصائص الأقمشة بلغت (- ١.١٧٤)، بقيمة دلالة (٠.٢٥٣) وهي قيمة غير دالة إحصائيا أي انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوة الشد للحياكة بتغير خصائص الأقمشة، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين قوة الشد للحياكة وخصائص الأقمشة (٠.٢٤٣) بقيمة دلالة (٠.٢٥٣) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط طردي ضعيف.**

وقد يرجع السبب الى أن قوة الشد للقماش تأثرت بخصائص الوزن والصلابة وعدد خيوط اللحمة حيث أن الزيادة في هذه المتغيرات يؤثر طرديا على قوة الشد للقماش، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Yassen, 2017) التي هدفت الى التعرف على تأثير متغيرات الحياكة المتمثلة في نمرة الخيط ورقم الإبرة وكثافة الغرزة وخصائص القماش (عدد الخيوط للحمة والسداء)، وكان من نتائج الدراسة الى أن هناك تأثير لخصائص القماش طرديا مع قوة الشد للحياكة، واختلفت هذه الدراسة مع الدراسة الحالية الى أن يوجد اختلاف في متوسط قوة الشد للحياكة بتغير خصائص القماش.

من خلال النتائج السابقة نجد أن الفرض الأول يتحقق بشكل جزئي، حيث وجدنا أن قوة شد الحياكة ذات دلالة غير إحصائية من ناحية تأثير رقم الإبرة وكثافة الغرزة وخصائص القماش، بينما كانت قوة شد الحياكة ذات

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

دلالة إحصائية من ناحية تأثير نمرة الخيط عليه وبالتالي **يقبل الفرض الأول بشكل جزئي.**

ثانياً: مناقشة نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على انه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة الكفاءة للحياكة تبعاً لمتغيرات الحياكة والمتمثلة في (رقم الإبرة – نمرة الخيط – كثافة الغرزة- خصائص الأقمشة)"

وللتحقق من صحة الفرض تم إجراء اختبار (T-TEST) للفروق في متوسط نسبة كفاءة الحياكة تبعاً لمتغيرات الحياكة (رقم الإبرة، نمرة الخيط، كثافة الغرزة، خصائص الأقمشة) واختبار تحليل الارتباط (بيرسون) بين نسبة كفاءة الحياكة وهذه المتغيرات، وعرض هذه الفروق والارتباطات في جداول، وجاءت النتائج كالتالي:

أولا/ العلاقة بين رقم الإبرة ونسبة كفاءة الحياكة:

جدول(١٤): نتائج اختبار(T-TEST) للفروق في متوسط نسبة كفاءة الحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لرقم الإبرة (٨٠ – ١٠٠)

	نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق بين المتوسطات					نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
	رقم الإبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	ارتباط بيرسون	الدلالة
كفاءة الحياكة	٨٠	٢٢.٣٤٩٢	٩.٠١٩٤٠	٠.١٩٦	٢٢	٠.٠٤٢-	٠.٨٤٦
	١٠٠	٢١.٦٨٣٣	٧.٥٤٨٨٨				

يوضح الجدول (١٤) نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق في المتوسطات ومن خلاله نجد أن قيمة اختبار(ت) للفروق في متوسطات نسبة كفاءة الحياكة بلغت (٠.١٩٦) وبقيمة دلالة (٠.٨٤٦) وهي قيمة غير دالة إحصائيا أي انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيا في متوسط نسبة كفاءة الحياكة بتغير رقم الإبرة، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين قوة الشد للحياكة وخصائص الأقمشة (٠.٠٤٢-) بقيمة دلالة (٠.٨٤٦) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط عكسي ضعيف.**

وقد يرجع السبب في هذه النتيجة الى أن زيادة سمك الإبرة يؤدي الى حدوث تلف في خط الحياكة الأمر الذي يؤدي الى سهولة قطعها فيؤدي ذلك الى انخفاض في قوة شد الحياكة وبالتالي يقلل من نسبة كفاءتها، وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة (سويلم وحمودة، ٢٠١٢) حيث أكدت هذه الدراسة أن استعمال ابر حياكة ذات حجم كبير يؤثر تأثيرا عكسيا على الأقمشة المعالجة حيث يؤدي الى حدوث تلف وتهتك في أماكن الحياكة وبالتالي تلف هذه الأقمشة.

ثانيا/ العلاقة بين نمرة الخيط ونسبة كفاءة الحياكة:

جدول(١٥): نتائج اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق في متوسطات نسبة كفاءة الحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لنمرة الخيط (٢٧.٨ – ٤٦.٢ – ٧٠.٨) تكس

	نتيجة اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق بين المتوسطات						نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجات الحرية	قيمة (ف)	الدلالة	ارتباط بيرسون	الدلالة
بين المجموعات	٨٥٤.٠٠٤	٤٢٧.٠٠٢	٢	١٣.٣٧٧	< ٠.٠٠١	**٠.٧٤٣	< ٠.٠٠١
داخل المجموعات	٦٧٠.٣٤٢	٣١.٩٢١	٢١				
المجموع	١٥٢٤.٣٤٥		٢٣				

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

يوضح الجدول (١٥) نتيجة اختبار (ONE-WAY ANOVA) للفروق في متوسطات نسبة كفاءة الحياكة بين المجموعات الثلاثة لنمرة الخيط ومن خلاله نجد أن قيمة (ف) لنسبة كفاءة الحياكة باختلاف نمرة الخيط بلغت (١٣.٣٧٧) وذلك بقيمة دلالة (٠.٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيا أي انه توجد فروق ذات دلالة إحصائيا في متوسط نسبة كفاءة الحياكة بتغير نمرة الخيط، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين نسبة كفاءة الحياكة ونمرة الخيط (٠.٧٤٣) بقيمة دلالة (٠.٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط طردي قوي أي انه كلما زادت نمرة الخيط زادت نسبة كفاءة الحياكة.**

وقد يرجع السبب في هذه النتيجة الى الارتباط الطردي بين قوة شد الحياكة ونسبة كفاءة الحياكة وبالتالي تأثر كل منها باختلاف نمرة الخيط وزيادة تماسك خط الحياكة مع زيادة نمرة الخيط، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Yassen, 2017) التي هدفت الى التعرف على

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

تأثير متغيرات الحياكة المتمثلة في نمرة الخيط ورقم الإبرة وكثافة الغرزة وخصائص القماش (عدد الخيوط للحمة والسداء)، وكان من نتائج الدراسة الى أن هناك اختلاف في متوسط نسبة الكفاءة بتغير نمرة الخيط، ودراسة (Choudhary & Goel, 2013) التي هدفت الى التعرف على تأثير نمرة الخيط ورقم الإبرة وخصائص القماش على قابلية الحياكة منها قوة شد الحياكة وكفاءة الحياكة وتجعد الحياكة وصلابة الحياكة والانسلال، وكان من اهم نتائج هذه الدراسة أن نسبة كفاءة الحياكة تأثرت بنمرة الخيط طرديا.

ثالثا/ العلاقة بين كثافة الغرزة ونسبة كفاءة الحياكة:

جدول(١٦): نتائج اختبار (T-TEST) للفروق في متوسط نسبة كفاءة الحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لكثافة الغرزة (١٠ – ١٢) غرزة / بوصة.

	نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق بين المتوسطات						نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
	كثافة الغرزة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	ارتباط بيرسون	الدلالة
كفاءة الحياكة	١٠	٢٥.٢٣٠٨	٨.٦٠٣٧٠	٠.٢٠٣	٢٢	٠.٠٤٣-	٠.٨٤١
	١٢	٢٥.٤٩١٧	٧.٧٩١٥٦				

يوضح الجدول (١٦) نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق في متوسطات نسبة كفاءة الحياكة تبعاً لكثافة الغرزة ومن خلاله نجد أن قيمة (ت) لنسبة كفاءة الحياكة باختلاف كثافة الغرزة بلغت (٠.٢٠٣)، بقيمة دلالة (٠.٨٤١)وهي قيمة غير دالة إحصائيا أي انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيمة نسبة كفاءة الحياكة بتغير كثافة الغرزة، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين نسبة كفاءة الحياكة وكثافة الغرزة (-٠.٠٤٣) بقيمة دلالة (٠.٨٤١) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط عكسي ضعيف.**

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (ربيع وهاشم، ٢٠٢٠)التي هدفت الى تحديد أفضل رقم إبرة وطول غرزة ومستوى شد في تحقيق أفضل جودة حياكة لخامتي الدانتيل والجرسيه، ومن النتائج التي توصلت اليها الدراسة الى أن التغير في كثافة الغرزة لا يؤدي الى حدوث اختلاف في متوسط نسبة كفاءة الحياكة، ولكن اتفقت مع الدراسة الحالية في نوع العلاقة حيث توصلت الى أن العلاقة بين طول الغرزة ونسبة كفاءة الحياكة علاقة عكسية.

وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة (احمد، ٢٠١٩) توصلت هذه الدراسة الى انه لا يوجد اختلاف في متوسط خواص الحياكة المتمثلة في قوة شد الحياكة، استطالة الحياكة، كفاءة الحياكة، صلابة الحياكة، المظهرية وذلك في كل من الاتجاه الطولي والعرضي والورب بالنسبة للأقمشة المزدوجة وذلك عند تغير كثافة الغرزة.

رابعا/ العلاقة بين خصائص الأقمشة ونسبة كفاءة الحياكة:

جدول(١٧): نتائج اختبار (T-TEST) للفروق في متوسط كفاءة الحياكة وتحليل الارتباط تبعاً لخصائص الأقمشة (وزن الأقمشة)

	نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق بين المتوسطات						نتيجة اختبار تحليل الارتباط	
	وزن القماش	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	ارتباط بيرسون	الدلالة
كفاءة الحياكة	203.6	٢٦.٩٩٥٨	٧.٥٤٤٦٨	٣.٧٥٤	٢٢	٠.٦٢٥ -**	٠.٠٠١
	230.3	١٧.٠٣٦٧	٥.٥٣١٢٣				
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).								

يوضح الجدول (١٧) نتيجة اختبار (T-TEST) للفروق في متوسطات قوة شد الحياكة تبعاً لخصائص الأقمشة (وزن الأقمشة) ومن خلاله نجد أن قيمة (ت) لقوة شد الحياكة باختلاف خصائص الأقمشة بلغت (- ١.١٧٤)، بقيمة دلالة (٠.٢٥٣) وهي قيمة غير دالة إحصائيا أي انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوة الشد للحياكة بتغير خصائص الأقمشة، وبالنظر الى نتيجة اختبار تحليل الارتباط بيرسون نجد أن قيمة معامل الارتباط بين نسبة كفاءة الحياكة وخصائص الأقمشة (-٠.٦٢٥) بقيمة دلالة (٠.٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠.٠٥) والتي نستنتج منها وجود علاقة **ارتباط عكسية متوسطة أي انه كلما زادت خصائص القماش كلما قلت نسبة كفاءة الحياكة.**

وقد يرجع السبب الى أن كفاءة الحياكة تتناسب عكسيا مع خصائص القماش الى خصائص الوزن والصلابة والاستطالة التي تتمتع بها الأقمشة المقاومة للحرارة، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Nayak et al., 2013) التي هدفت الى دراسة قابلية الحياكة لخيوط ذات خصائص معينة على أقمشة الجينز (DENIM) وذلك من خلال إجراء عدد من الاختبارات منها اختبار كفاءة الحياكة وانزلاق الحياكة وتجعد الحياكة، وكان من اهم نتائج هذه الدراسة أن خصائص الأقمشة من وزن وسمك وصلابة لها أثر على كفاءة الحياكة وأيضا الى انه كلما زادت كفاءة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الحياكة قلت قيم خصائص القماش، ودراسة (Choudhary & Goel, 2013) التي هدفت الى التعرف على تأثير نمرة الخيط ورقم الإبرة وخصائص القماش على قابلية الحياكة منها قوة شد الحياكة وكفاءة الحياكة وتجعد الحياكة وصلابة الحياكة والانسلال، وكان من اهم نتائج هذه الدراسة أن قوة شد الحياكة تأثرت بخصائص القماش طرديا.

من خلال النتائج السابقة نجد أن الفرض الثاني يتحقق بشكل جزئي، حيث وجدنا أن نسبة كفاءة الحياكة ذات دلالة غير إحصائية من ناحية تأثير رقم الإبرة وكثافة الغرزة، بينما كانت نسبة كفاءة الحياكة ذات دلالة إحصائية من ناحية تأثير نمرة الخيط وخصائص القماش عليه وبالتالي **يقبل الفرض الثاني بشكل جزئي**.

ملخص البحث:

١. تأثرت نسبة كفاءة الحياكة نتيجة الخصائص التي تتمتع بها الأقمشة المقاومة للحرارة وذلك من خلال ارتفاع قيم قوة الشد للقماش بنسبة كبيرة عن قوة شد الحياكة.
٢. أن أفضل قوة شد للحياكة للأقمشة المقاومة للحرارة باختلاف خصائصها تكون مع اقل رقم للإبرة واقل كثافة غرزة حياكة واعلى نمرة خيط، وذلك نتيجة للارتباط العكسي بين قوة الحياكة مع كل من رقم الإبرة وكثافة الغرزة والارتباط الطردي مع نمرة الخيط.
٣. أن الأقمشة المقاومة للحرارة نتيجة خصائصها التي تتميز بها تتأثر بتغير نمرة الخيط فقط.

التوصيات:

١. إجراء المزيد من الدراسات لمتغيرات الحياكة الأخرى وأثرها على قابلية حياكة الأقمشة المقاومة للحرارة.
٢. الربط بين مشكلات الصناعة والبحث العلمي وذلك من خلال توفير معايير لحياكة الأقمشة الوقائية وإيجاد حلول للمشاكل والصعوبات التي تواجه صناعة الملابس.

المراجع:

١. احمد، رشا عبد المعطي .(2019) .تأثير بعض تقنيات الحياكة على الخواص الوظيفية والمظهرية للأقمشة المزدوجة .مجلة التصاميم الدولية، 9(1), 73–87.
٢. الصعيدي، صفاء صبري .(2009) .خيوط الحياكة وأثرها على جودة وصلات الأقمشة المحاكة .المؤتمر العلمي العربي الرابع -الدولي الأول لكلية التربية النوعية (الاعتماد الأكاديمي لمؤسسات وبرامج التعليم العالي النوعي في مصر والعالم العربي -الواقع والمأمول -) مصر،1163–1150 .
٣. المتولي، منال البكري .(2010) .دراسة تأثير قطر الإبرة على بعض الخواص الميكانيكية لوصلات الحياكة في الأقمشة المنسوجة، المؤتمر العلمي السنوي العربي الخامس -الدولي الثاني (الاتجاهات الحديثة في تطوير الأداء المؤسسي والأكاديمي في مؤسسات التعليم العالي النوعي في مصر والعالم العربي) - مصر .(2022–2002 .pp)كلية التربية النوعية ، جامع المنصورة.
٤. الهنداوي، عادل جمال الدين ,.عبد اللاه، علا يوسف ,. وعبد الفتاح، شيماء عبد الحميد .(2014) .تحقيق أنسب المعايير العلمية لأقمشة العاملين في مجال الطب البيطري .مجلة بحوث التربية النوعية -جامعة المنصورة -كلية التربية النوعية، يوليو–342 ,(35) 366.
http://search.mandumah.com/Record/911490
٥. الهنداوي، عادل جمال الدين ,.ولبشتين، آية محمد فوزي. تأثير اختلاف بعض عوامل التركيب البنائي النسجي لأقمشة البوليستر على الخواص الوظيفية للملابس الصيفية .المؤتمر العلمي السنوي العربي الخامس -الدولي الثاني -الاتجاهات الحديثة في تطوير الأداء المؤسسي والأكاديمي في مؤسسات التعليم العالي النوعي في مصر والعالم العربي , 1868–1896.
http://search.mandumah.com/Record/85194
٦. جبر، بهيرة جبالي ,.وسيف، منال عبد العزيز . .(2016)هندسة إنتاج الملابس الجاهزة .(الطبعة الأولى) دار الفكر العربي.
٧. داود، إيريني سمير مسيحه ,.والمهر، ولاء زين العابدين .(2017) .تأثير اختلاف كل من نوع غزل خيط اللحمة والتركيب النسجي على الخواص الطبيعية والميكانيكية لملابس الأطفال حديثي الولادة .مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا -جامعة كفر الشيخ -كلية التربية النوعية .405–375 ,1 ,
http://search.mandumah.com/Record/1048686
٨. ربيع، إيمان حامد ,.وهاشم، ميمنة محمد .(2020) . دراسة أنسب معامل جودة لوصلة حياكة بعض أقمشة اللانجيري .مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية , (28),159–189.
https://doi.org/10.21608/jedu.2020.37471.1035
٩. سالمان، احمد علي .(2016) .الجودة والاختبارات المعملية للمنسوجات (الطبعة الأولى) .مكتبة نانسي دمياط.
١٠. سويلم، أسماء سامي ,.وحمودة، رانيا محمد احمد . .(2012)تأثير معالجة أقمشة ملابس الأطفال القطنية لطرد الماء على خواص وأداء الحياكة .مجلة بحوث التربية النوعية -مصر، يناير،456–417 ,(24).
١١. شرارة، مجدي عبد الله .(2016) .السلامة والصحة المهنية وتأمين بيئة العمل.(الطبعة الأولى) FRIEDRICH EBERT STIFTUNG – EGYPT OFFICE

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

١٢. صبري، محمد (2006). اختبارات المنسوجات (الطبعة الأولى) دار نوبار للطباعة.

١٣. عامر، شيماء إسماعيل .(2017). تأثير التغير في التراكيب البنائية لأقمشة القمصان على خواص الراحة .مجلة الفنون والعلوم التطبيقية -جامعة دمياط، 138–125 ,(3)4 .

١٤. عبد الهادي، محمد عبد الله .,إدريس، حاتم محمد فتحي، والجمل، فيروز أبو الفتوح .(2017). دراسة تحليلية لبعض خواص الراحة ووسائل تطويرها للقماش الجينز .مجلة الفنون والعلوم التطبيقية- جامعة دمياط، , 99–87 (4)4 .

١٥. عبد الفتاح، عز حسن .(2017). *مقدمة في الإحصاء الوصفي والاستدلالي باستخدام IBM-SPSS* (الطبعة الثانية) .خوارزم العلمية ناشرون ومكتبات.

١٦. عمار، زينب شحاته .(2014). تأثير بعض متغيرات تقنيات الحياكة على خواص وصلات حياكة القميص الرجالي .*مجلة التصميم الدولية*، 251–243 ,(4)*4*.

١٧. محمد، وسام محمد إبراهيم .,وعبد الحميد، فاطمة مصطفى .(2016). تأثير اختلاف نسبة خلط الأقمشة القطنية المخلوطة بالليكرا على جودة الحياكة .*مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي*، (1)*37* .

١٨. هاشم، أشرف محمد .,ساروخ، صفية عبد العزيز ., وحسين، إسلام عبد المنعم .(2004). تأثير بعض متغيرات الحياكة الصناعية على جودة الحياكات للأقمشة المخلوطة (صوف /بولي استر) .*مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية*، 17–1 ,(1)*49*.

١٩. هاشم، أشرف محمود .,طعيمة، نجلاء محمد .,وإدريس، حاتم محمد .(2006). ..تأثير خواص الأقمشة على معايير جودة وصلات الحياكة .*مجلة علوم وفنون - دراسات وبحوث -جامعة حلوان*، 193–(1)*18* .209

20. Choudhary, A. K., & Goel, A. (2013). Effect of Some Fabric and Sewing Conditions on Apparel Seam Characteristics. *Journal of Textiles*, *2013*, 1–7. https://doi.org/10.1155/2013/157034

21. Collier, B. j, & Tortora, P. g. (2001). *understanding textile* (6th ed.). prentice-hall, inc.

22. Datta, M., Nath, D., Javed, A., & Hossain, N. (2017). Seam efficiency of woven linen shirting fabric: process parameter optimisation. In *Research Journal of Textile and Apparel* (Vol. 21, Issue 4, pp. 293–306). https://doi.org/10.1108/RJTA-08-2017-0039

23. Ding, D., Tang, T., Song, G., & McDonald, A. (2011). Characterizing the performance of a single-layer fabric system through a heat and mass transfer model - Part I: Heat and mass transfer model. *Textile Research Journal*, *81*(4), 398–411. https://doi.org/10.1177/0040517510388547

24. Dobilaite, V., & Juciene, M. (2006). The influence of mechanical properties of sewing threads on seam pucker. *International Journal of Clothing Science and Technology*, *18*(5), 335–345. https://doi.org/10.1108/09556220610685276

25. Fanglong, zhu, & Weiyuan, zhang. (2007). Measuring the Thermal Conductive Property of Protective Fabrics to Radiant Heat Exposure. *Journal of Industrial Textiles*, *37*(2), 175–186. https://doi.org/10.1177/1528083707083799

26. FLAMBARD, X., FERREIRA, M., VERMEULEN, B., & BOURBIGOT, S. (2004). Mechanical and Thermal Behaviors of First Choice, Second Choice and Recycled P-Aramid Fibers. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, *4*(1).

27. He, J., Li, J., & Kim, E. (2015). Assessment of the heat and moisture transfer in a multilayer protective fabric system under various ambient conditions. *Textile Research Journal*, *85*(3), 227–237. https://doi.org/10.1177/0040517514545255

28. Kovačević, S., & Ujević, D. (2013). Seams in car seat coverings: Properties and performance. In *Joining Textiles: Principles and Applications* (pp. 478–506). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1533/9780857093967.4.478

29. Mandal, S., Annaheim, S., Camenzind, M., & Rossi, R. M. (2019).

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Overview: Working in Outdoor and Indoor Heat Environments |. U.S. Department of Labor. https://www.osha.gov/heat-exposure

35. Saad, E. R. (2018). Treatment of Firefighter's Suit against Fire to Increase Its Effectiveness.*journal of architecture, arts and humanistic sciences*, *April* (10), 1–23.
36. Seif, M. A. (2016). Identification of Seam Performance of Natural Wool Textile Fabrics. *International Design Journal*, *6*(4), 389–397.
37. Sundaresan, G., Salhotra, K. R., & Hari, P. K. (1998). Strength reduction in sewing threads during high-speed sewing in industrial lockstitch machine. In *International Journal of Clothing Science and Technology* (Vol. 10, Issue 1, pp. 64–79). https://doi.org/10.1108/09556229810205303
38. Tarikul, I., Md. Rahid, M., Shadman, A. K., Md. Rasel, H., & Md. Atikur, R. (2018). Effect of seam strength on different types of fabrics and sewing threads. *Research Journal of Engineering Science*, *7*(2), 1–8. http://www.isca.me/IJES/Archive/v7/i2/1.ISCA-RJEngS-2017-174.pdf
39. Yang, C., & Chen, Q. (2016). Heat Release Property and Fire Performance of the Nomex/Cotton Blend Fabric Treated with a Nonformaldehyde Organophosphorus System. *Polymers*, *8*(9), 327. https://doi.org/10.3390/polym8090327
40. Yassen, H. A. (2017). Study of the Relationship between sewing and fabric Parameters and Seam Strength. In *International Design Journal* (Vol. 7, Issue 2, pp. 125–129).

Characterization and modelling of thermal protective performance of fabrics under different levels of radiant-heat exposures. *Journal of Industrial Textiles*, *48*(7), 1184–1205. https://doi.org/10.1177/1528083718760801

30. Mandal, S., Annaheim, S., Pitts, T., Camenzind, M., & Rossi, R. M. (2018). Studies of the thermal protective performance of fabrics under fire exposure: from small-scale to hexagon tests. *Textile Research Journal*, *88*(20), 2339–2352. https://doi.org/10.1177/0040517517723020
31. Mandal, S., & Song, G. (2018). Characterizing thermal protective fabrics of firefighters' clothing in hot surface contact. *Journal of Industrial Textiles*, *47*(5), 622–639. https://doi.org/10.1177/1528083716667258
32. Maurya, A. K., Mandal, S., Wheeldon, D. E., Schoeller, J., Schmid, M., Annaheim, S., Camenzind, M., Fortunato, G., Dommann, A., Neels, A., Sadeghpour, A., & Rossi, R. M. (2021). Effect of radiant heat exposure on structure and mechanical properties of thermal protective fabrics. *Polymer*, *222*, 123634. https://doi.org/10.1016/j.polymer.2021.123634
33. Nayak, R., Padhye, R., Dhamija, S., & Kumar, V. (2013). Sewability of Air-jet Textured Sewing Threads in Denim. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, *8*(1). https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/JTATM/article/view/3518
34. Occupational Safety and Health Administration. (2020). *Heat -*

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

The Effect of Some Sewing Variables on the Quality of Sewing Heat Resistant Fabric

Abstract:

The clothing and textile industry has advanced recently; this development includes industries related to the production of protective fabrics, especially the production of heat-resistant fabrics. Despite that, there is a need to pay attention to raising the quality and efficiency of the final product of clothing made of heat-resistant fabrics by studying some quality elements affecting the Sewability of protective textiles and determining the relationship between some elements such as needle size, thread number, stitch density, fabric properties with the sewing tensile strength and sewing efficiency of heat-resistant fabrics.

This study followed the quasi-experimental approach, where (24) samples were implemented using two types of fabrics made of aramid fibers, sewing needle No. (80-90), stitch density No. (10 stitches/inch– 12 stitches/inch), sewing threads made of 100% of aramid fibers. A number of physical and mechanical tests have been conducted according to the standard specifications where the effect of these variables on sewing tensile strength and efficiency has been determined.

This research concluded that the sewing tensile strength was non-statistically significant in terms of the effect of needle size, stitch density and fabric properties. However, the sewing tensile strength has shown to be statistically significant in terms of the effect of the thread number. It also proven that the sewing efficiency ratio was non-statistically significant in terms of the effect of the needle size and stitch density, while the percentage of sewing efficiency was statistically significant in terms of the effect of the thread number and the properties of the fabric.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)