تأثير اختلاف نمر ودرجة شد الليكرا على بعض خواص الأداء الوظيفي لأقمشة السنجل جيرسي (التي شيرت الرياضى)

أ.م.د/ ميمنة محمد الأباصيرى هاشم
أستاذ الملابس والنسيج المساعد
بقسم الاقتصاد المنزلى
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا
maymana.hashem@sed.tanta.edu.eg

أ.م.د/ شيماء محمد محمد عطية
أستاذ مساعد المنسوجات والملابس
بقسم الاقتصاد المنزلي
كلية التربية النوعية–جامعة الإسكندرية
Shimaa.atiha@alexu.edu.eg

ملخص البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير اختلاف نمر ودرجة وشد الليكرا لأقمشة السنجل جيرسي المخلوطة على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجة ومدى تأثير ذلك على جودة المنتج النهائى، حيث تم انتاج عينات الأقمشة من خيط مخلوط قطن/بولى استر ٥٠:٥٠% نمرة ١/٣٠ ترقيم انجليزى، وخيط ليكرا ١٠٠%، بتركيب بنائى سنجل جيرسي وبطول عروة ٣.٣ مم، ونمرة ليكرا (٢٠، ٣٠، ٤٠ دينير)، بمستوى شد منخفض بنسبة ليكرا (٣.٤، ٥.٢، ٦%) على التوالي، وبمستوى شد عالى بنسبة ليكرا (٣.١٦، ٣.٢٥، ٥.٤%) على التوالي، وقد تم إجراء بعض الاختبارات المعملية على الأقمشة المنتجة تحت البحث لتحديد خواصها المختلفة وعلاقتها بمتغيرات الدراسة (وزن المتر المربع، السمك، عدد الصفوف والأعمدة، نفاذية الهواء، قوة الانفجار، الاستطالة الناتجة عن اجهاد الشد، التكور) وتم تحليل النتائج احصائيا، وعمل تقييم للجودة الكلية للخواص المقاسة، لدراسة تأثير اختلاف نمر ودرجة شد الليكرا على أداء بعض الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن العينة المنتجة العينة رقم (١) حققت أعلى كفاءة من حيث خواص الأداء الوظيفي المقاسة، وذلك بمعامل جودة ٩٥.٩٢٧ % مما يعني أنها الأفضل من حيث التركيب البنائي بنمرة ليكرا ٢٠، وشد منخفض، بينما العينة رقم (٦) حققت أقل كفاءة من حيث خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المقاسة بأقل معامل جودة ٦٨.٤٦٤، وهذا يعني أنها الأسوء بنمرة ليكرا ٤٠، وشد عالي .

الكلمات المفتاحية: الليكرا – شد الليكرا– خواص الأداء الوظيفي – أقمشة السنجل جيرسى

Effect of Different Percentage of Lycra and Tensile Strength on some Functional Properties of Single Jersey Fabrics (Sports T-shirt)

This research aims to study the effect of different proportions and tension of Lycra for For single jersey blended fabrics on some of the physical and mechanical properties of the produced fabrics and the extent of this effect on the quality of the final product. The fabric samples were produced from cotton/polyester 50:50% No. 1/30, 100% Lycra thread, with a single jersey construction and a loop length of 3.3, Lycra number (20, 30, 40 denier), with a low tensile level of Lycra (3.4, 5.2, 6%), respectively, With a high tensile strength of Lycra (3.16, 3.25, and 5.4%), respectively, Some laboratory tests have been conducted on the fabrics produced under research to determine their different properties and their relationship to the variables of the study such as(weight per square meter, thickness, number of wales and courses in the unit of measurement, air permeability, bursting resistance, tension/elongation of elastic fabrics, pilling .The results were analyzed statistically and the overall quality assessment was done, to study the effect of the difference in the percentage of Lycra and the level of tension on some of the functional properties of the fabrics produced under research. The study concluded that the sample produced No. 1 is the highest quality factor 95.927%, the sample produced No. 6 is the the sample produced No. 1 is the highest quality factor 95.927%,
quality factor 86.464%,

Key words: Lycra – tension of Lycra - Functional properties - Single jersey fabrics

المقدمة:

نظراً للتطور الهائل في سوق الملابس الرياضية، وكثرة الطلب عليها نتيجة لزيادة الاهتمام بالوعي الصحي مما كان له كبير الأثر في تقدم صناعة النسيج والتطور التكنولوجي في مجال الأقمشة والملابس الرياضية، لتلبية متطلبات تحسين الأداء الوظيفي، واحتياجات الراحة الملبسية أثناء المجهود البدني والحركي في ممارسة الأنشطة الرياضية (Atalie, D., et al, 2021)، كما أدى ارتفاع نسبة مبيعات الملابس الرياضية إلى زيادة اهتمام مطوري المنسوجات والمصنعين ومصممي الملابس الرياضية إلى إدخال قدر أكبر من التحسينات والابتكارات على هذه الملابس والأقمشة الوظيفية الأخرى التي جعلت من السوق مصدر جذب للعديد من الباحثين والمنتجين والصناعات التي تعمل على تطوير وتحسين العديد من الخواص الوظيفية لهذه الأقمشة بهدف الحفاظ على التوازن الحرارى الفسيولوجي للجسم (Uttam, D, 2013) ، فالعوامل الأساسية للراحة لأي ملبس تتمثل في الحفاظ على درجة الجسم ثابتة من خلال نفاذية بخار الماء والهواء والرطوبة والحرارة مع الاعتبار أن جميع الملابس وخاصة الرياضية يجب أن تكون جيدة امتصاص العرق والتبخر(Prakash, C.and G. Ramakrishnan, 2014) فالراحة هي نقطة البحث الأساسية في تكنولوجيا المنسوجات (Nilgun, O., and) Subhash, A. 2014، ولاقت أقمشة التريكو اهتماماً كبيراً في مجال صناعة أقمشة الملابس الرياضية ويرجع ذلك للعديد من المزايا منها خاصية الراحة الناتجة عن تبخير رطوبة الجسم عن طريق دفع الهواء أثناء الحركة، المرونة العالية، ملاءمة الشكل، خفة الوزن، مقاومة التجعد، نعومة الملمس، سهولة العناية... و ما إلى ذلك **(محمد جمال، وأخرون، ٢٠١٥)**، كما تعد ألياف اللايكرا من أهم مستحدثات التكنولوجيا المعاصرة التي ساهمت في إنتاج أقمشة وملابس تتميز بقدر عالي من المطاطية، وهي نوع من الألياف الصناعية المرنة تشبه ألياف المطاط، ولديها القدرة على التمدد من أربعة إلي سبعة أضعاف طولها الأساسي، إلا أنه يمكنها العودة إلي طولها الأصلي بمجرد إزالة قوى الشد المؤثرة عليها، مما يترتب عليه

توفير قدر كبير من الراحة الحركية لمرتدي الملابس الرياضية (Özdemir, H.,:2017)، وتختلف خواص الأقمشة في طبيعتها تبعا لنوع الخامة المستخدمة ونمرة الخيط والتركيب البنائي والسمك والوزن وجوج الماكينة...،وغيرها من العوامل الأخرى الهامة التى تؤثر علي خواص الأقمشة المنتجة تبعا لطبيعة الاستخدام (**فيروز الجمل وآخرون، ٢٠٢٠**)، لذلك اتجه البحث الحالي إلي تحسين خواص الأداء الوظيفي لأقمشة السنجل جيرسي المخلوطة مع الليكرا للتي شيرت الرياضي من خلال دراسة تأثير نمر خيوط الليكرا بدرجات شد مختلفة على خواص الأقمشة المقاسة للوصول إلي أفضل خواص تحقق أفضل أداء وظيفي.

وتتلخص مشكلة البحث في السؤال الرئيسى التالى: ما تأثير اختلاف نمر وشد الليكرا على بعض خواص الأداء الوظيفي لأقمشة السنجل جيرسي محل الدراسة؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

- ما تأثير اختلاف نسبة وشد الليكرا على بعض الخواص الطبيعية المقاسة لأقمشة السنجل جيرسى المخلوطة محل الدراسة؟
- ما تأثير اختلاف نسبة وشد الليكرا على بعض الخواص الميكانيكية المقاسة لأقمشة السنجل جيرسى المخلوطة محل الدراسة؟
- ما أفضل عينة للأقمشة محل الدراسة تحقق أفضل أداء وظيفي للتي شيرت الرياضي؟

أهداف البحث:

- دراسة تأثير نمر ودرجة شد الليكرا لأقمشة السنجل جرسي المخلوطة المنتجة على خواص الأداء الوظيفي للأقمشة محل الدراسة.
- تحديد أفضل عينة تحقق أفضل أداء وظيفي للتي شيرت الرياضي.

أهمية البحث:

- إلقاء الضوء على أهمية دور الليكرا في تحسين خواص الأداء الوظيفي لأقمشة التي شيرت الرياضي.
- المساهمة في رفع جودة أقمشة السنجل جيرسى

حدود البحث:

ثلاث نمر ليكرا (٢٠، ٣٠، ٤٠ دينير)، مستويين لشد خيط الليكرا (منخفض- مرتفع)، التركيب البنائي سنجل جرسي مخلوط (خيط قطن/ بوليستر ٥٠:٥٠%).

أدوات البحث:

ماكينة التريكو الدائري – أجهزة الاختبارات المعملية

منهج البحث:

المنهج التحليلى التجريبى.

فروض البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين نمرة وشدد الليكرا علي الخواص الطبيعية لأقمشة السنجل جيرسي (التي شيرت الرياضى) من حيث سمك القماش،وزن المتر المربع.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين نمرة وشدد الليكرا علي الخواص الميكانيكية لأقمشة السنجل جيرسي (التي شيرت الرياضى) من حيث قوة الأقمشة للانفجار، مقاومة الأقمشة للاستطالة غير المسترجعة (اجهاد الليكرا)، نفاذية الأقمشة للهواء، مقاومة الأقمشة للتكوير.

مصطلحات الدراسة:

١. **خيوط الليكرا: Lycra Yarns** هي نوع من الألياف الصناعية المرنة تتشبه ألياف المطاط مشكلة من سلاسل طويلة من البوليمير الصناعي يتكون من ٨٥% على الأقل من البولي يوريثان حيث أن لها القدرة الكبيرة على التمدد والعودة إلى حالتها الأصلية بسرعة، وتدخل في صناعة الجوارب والملابس الرياضية، وغيرها **(Meredith, R, 2004)**

٢. **شد الليكرا: tension of Lycra** هو إحداث تغير في شد خيط الليكرا على ماكينة التريكو الدائري من خلال ضبط منظم الشد مرة منخفض، وأخرى مرتفع بما يتناسب مع نمرة خيط الليكرا، لتغيير سلوك مرونة القماش بدرجة منخفضة، وأخرى مرتفعة لكل نمرة ليكرا(٢٠، ٣٠، ٤٠) دنيير، لقياس الآثر الناتج على

بعض خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المنتجة تحت الدراسة والوصول إلي أفضل مواصفات تناسب التي شيرت الرياضي(**تعريف إجرائي**).

٣. **خواص الأداء الوظيفي: Functional properties** هي القوة والمتانة والخواص الصحية للملبس والجاذبية الجمالية والراحة والأمان وخواص سهولة الاستخدام وخواص المظهرية، كما تتناسب مع الظروف المحيطة، وهي تقاس باختبارات متعددة وتحدد جودة المنتج وملائمته للاستخدام النهائي على أساسها (**محمد عبد الله الجمل، وآخرون، ٢٠١٠).**

٤. **أقمشة السنجل جيرسي:Single jersey fabrics** أبسط التراكيب البنائية لأقمشة التريكو لسهولة إنتاجه وقلة تكلفته، لذلك فهو الأكثر استعمالًا وشيوعًا، ويتكون من غرز متشابكة لذا يمكن التمييز بين وجه وظهر القماش بسهولة، وتنتج هذه الأقمشة على مجموعة واحده من الإبر، حيث يظهر الظهر على شكل حرف V بينما يكون الوجه على شكل أنصاف دوائر. (**آمال يونس، ٢٠٠٣**)

الدراسات السابقة:

تناولت دراسة (**محمد السيد، وآخرون، ٢٠١٣**) أثر نسب المطاطية المختلفة على الراحة وإمكانية تطويع تقنيات الإنتاج في بناء منتج ملبسى يتسم بالراحة مصنوع من أقمشة مطاطة واختيار أفضل نسبة مطاطية لتحقيق الراحة الملبسية طبقًا لأبعاد الباترون والتوصل إلى أسس علمية يمكن تطبيقها عند بناء الباترونات المصنعة من الأقمشة المطاطة، وأوصت الدراسة بمراعاة العلاقة الطردية بين خصائص الراحة ونسبة الليكرا في الأقمشة المطاطة بحيث تتوافق مع أبعاد الباترونات المستخدمة في الصناعة، كما هدفت دراسة (**علي حبوش، ٢٠١٤**) إلى مقارنة مستوى أداء أقمشة السنجل جيرسى (بولي استر/ليكرا) مع قماش بولى استر ١٠٠%، ودراسة تأثير اختلاف درجة نمرة خيط الليكرا (20, 40, 70 den)، وباستخدام ثلاث مستويات لشد خيط الليكرا (مرخى، متوسط، مشدود) بنسب (1/3, 2/3, 3/3) للأقمشة السنجل جيرسى المخلوطة (بولي استر/ليكرا) القابلة للإمتطاط والرجوعية والتي تستخدم في ملابس الألعاب الرياضية لتحسين أداء

اللاعبين، كما تناولت دراسة **(محمد جمال، وآخرون، ٢٠١٥)** تأثير اختلاف كل من طول الغرزة ونمرة الخيط على بعض الخواص الوظيفية لأقمشة السنجل جيرسي، وقد أوضحت الدراسة العلاقة بين طول العروة ونمرة الخيط وتأثيرهما على عدد الأعمدة والصفوف في وحدة القياس، وكذلك ثبات الأبعاد الطولى والعرضى بالإضافة إلى بعض الخواص الأخرى مثل الوزن والسمك ومقاومة الأقمشة للانفجار والتكور، وذلك بهدف الوصول إلى أفضل طول عروة مناسب لنمرة الخيط،، كما أوضحت دراسة **(Eman Eltahan, 2016)** تأثير كل من نسب الليكرا وطول الغرزة على الخواص الميكانيكية والفيزيائية لأقمشة السنجل جيرسيه، وأثبتت الدراسة أن وجود نسبة الليكرا في نسيج السنجل جيرسي يزيد من كثافة وسمك الأقمشة، كما توصلت دراسة **(راوية عبد الباقي: ٢٠١٨)** إلى أن اختلاف عدد قضبان التغذية فى أقمشة تريكو السداء يؤثر بشكل واضح على خاصية مقاومة الانفجار ويعطى قوة تحمل للإجهادات المختلفة الواقعة علي الأقمشة أثناء الاستخدام، حيث هدف البحث إلي تصميم وانتاج عدد من أقمشة تريكو السداء باستخدام أكثر من قضيب للتغذية وتنفيذها على ماكينة تريكو السداء الراشيل لتحسين خاصية مقاومة الانفجار للأقمشة المنتجة وزيادة قوة تحمل الأقمشة للإجهادات المختلفة الواقعة عليها أثناء الاستخدام مع تحديد أفضل مواصفة تنفيذية لها. كما تمكنت **دراسة (فيروز الجمل، وآخرون، ٢٠١٨)** من المقارنة بين ثلاث نسب لخلط الإسباندكس وتأثيرها على الخامات والتراكيب البنائية المختلفة لأقمشة تريكو اللحمة المنتجة للملابس الخارجية لتحديد أفضل نسب خلط للإسباندكس للتراكيب البنائية السنجل جيرسيه والريب وخامات الفسكوز والقطن والبولى استر وقد أظهرت النتائج أن خلط الألياف المختلفة بالإسباندكس وتنوع نسب الخلط يؤثر على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجة. وأوضحت دراسة **(هيثم عبد الدايم محمود، ٢٠٢٠)** تأثير عناصر التركيب البنائي لخيوط الاسباندكس ومنها نسبة الإسبندكس على الانكماش في إتجاهي السداء واللحمة للأقمشة المنسوجة المصنوعة من خيوط البولى استر حيث اتضح أن هناك فروقا معنوية بين نسب

الانكماش في اتجاهي السداء واللحمة تبعا لاختلاف نسب الاسباندكس وتحقق أعلى معدلاتها باستخدام نسبة الاسباندكس الأعلى، وأثبتت النتائج وجود علاقة طردية بين نسبة الاسباندكس والانكماش في اتجاهي السداء واللحمة، ودراسة **(عزة خليفة، وآخرون، ٢٠٢٠)** التي تناولت دراسة الخواص الطبيعية والميكانيكية وقابلية الحياكة لأقمشة المودال، والميكرومودال، والقطن بتركيب بنائى سنجل جيرسي بدون ليكرا، وسنجل جيرسي بنسبة ليكرا ٥% لكل خامة، واتضح بوجه عام أن وجود نسبة ليكرا أدى إلى زيادة قيم كل من الصلابة ومقاومة التوبير العشوائي، كما هدفت دراسة **(غادة بركات، يسري محمد، ٢٠٢٠)** إلي تحسين خواص الراحة لأقمشة القمصان الرجالى من خلال استخدام خامة الليكرا في اللحمات مع اللحمات القطنية، وقد أجري علي العينات اختبار كل من الوزن، السمك، نفاذية الهواء، زمن امتصاص الماء، ومقاومة القماش للتجعد وجميعها اختبارات تعطي مؤشرات عن مدى قدرة هذه الأقمشة علي تحقيق خاصية الراحة الفسيولوجية والنفسية للمستهلك. كذلك تم اختبار كل من قوة شد واستطالة كل من السداء واللحمة، الاحتكاك، والتوبير، وجميعهم اختبارات تستخدم كمؤشر لخصائص المنتج الوظيفية (قوة تحمل، وعمر استهلاكي)، كما هدفت دراسة **(وجدى الدجدج، وآخرون: ٢٠٢٢)** إلى تحسين الخواص الوظيفية لأقمشة تريكو السداء المنتجة باستخدام أكثر من قضيب للتغذية، وزيادة قوة تحمل الأقمشة للإجهادات المختلفة الواقعة عليها أثناء الاستخدام وتحديد أفضل مواصفة لها، وأثبتت الدراسة تأثير اختلاف عدد قضبان التغذية فى أقمشة تريكو السداء على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة فكلما زاد عدد قضبان التغذية كلما زاد من وزن وسمك ومقاومة الانفجار للعينات المنتجة وكلما زاد قوة تحمل الأقمشة للإجهادات المختلفة الواقعة عليها أثناء الاستخدام.

الاطار الـــنظري:

يمكن توضيح أهمية الأقمشة المخلوطة تبعا للنسب التي يحددها مواصفات المنتج النهائي بغرض تطوير أنواع مختلفة من الأقمشة الناتجة من الخلط وإكسابها خواص جديدة لا تتوفر في القماش بمفرده، وخلط القطن مع البوليستر يحسن خواص

المتانة والمرونة، زيادة مقاومة الاحتكاك وزيادة العمر الاستهلاكي، زيادة المرونة واستطالة الأقمشة، تحسين مقاومة التجعد، القدرة على امتصاص العرق بصورة أفضل، تقليل التوبير، انخفاض الانكماش، تحسين ملمس ورخاوة القماش.**(شيرين سيد عثمان، ٢٠١٩)**

خواص الأداء الوظيفي اتي يجب توافرها في أقمشة الملابس الرياضية:

١- العزل الحراري:Heat transport performances : يجب أن تكون أقمشة الملابس الرياضية على قدر عالي من العزل الحراري للحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة في الأجواء المختلفة.

٢- امتصاص الرطوبة:Moisture transport performance : لابد أن تتميز أقمشة الملابس الرياضية بدرجة عالية من امتصاص الرطوبة والقدرة علي نقل هذه الرطوبة من الجسم إلي الخارج حتى يظل الجسم جافاً.

٣- مضاد للكهرباء الاستاتيكية :Anti-static performances : يجب أن تتميز أقمشة الملابس الرياضية بموصلية عالية للتخلص من الشحنات الساكنة.

٤- مضادة للبكتريا: Antimicrobial : لابد أن تعمل أقمشة الملابس الرياضية على عدم زيادة الحمل الميكروبي على جسم الإنسان لأن ذلك يساعد في الحفاظ على مستوى النظافة الشخصية.

٥- مقاومة الأشعة فوق البنفسجية: Ultraviolet protection : نظراٍ لأن الملابس الرياضية ترتدى خارج المنزل، وفي أوقات النهار فإنه من المهم أن تكون هذه الأقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية التي لها أضرار بالغة **(Uttam, D, 2013)**

٦- نفاذية الهواء:Air permeability : تتأثر نفاذية النسيج بعدة عوامل بنائية منها كثافة الخيوط في وحدة المساحة، وكلما كانت الخيوط مزدحمة الكثافة والعراوي محكمة الغلق فإننا نحصل على فراغات هوائية في النسيج قليلة بين الخيوط وبالتالي تقل نفاذية الأقمشة للهواء، ونمر الخيوط ومقدار البرم بها، ذلك أنه بزيادة قيمة معامل تغطية السطح ينتج عنها انخفاض معدل نفاذية

الهواء (مع ثبات جميع المواصفات النسيجية الأخرى(**سعدية عمر خليل ابراهيم، ٢٠٠٢م)**

الليكرا:

الليكرا هو الاسم التجاري لها والذي اطلقه ديبونت علي الصيغة المستخدمة في صناعة النسيج، وتستخدم خيوط lycra بمفردها في الأقمشة لكن يتم خلطها مع خيوط الألياف الأخرى للحصول علي تلك المطاطية اللازمة لسهولة الحركة والملمس الجيد، لذا فهي تستخدم في ملابس السباحة والملابس الرياضية. **(غادة عبد الله، ٢٠٠٧)**، ويوجد طرق عديدة لتداخل الليكرا مع الشعيرات الأخرى لإنتاج أقمشة بمواصفات مختلفة تبعا لمواصفات الاستخدام النهائي: **(على حبوش، ٢٠١٤)**

١. خيوط الليكرا المجردة بدون غطاء:**Bare Filament or Yarn :** تستخدم في صناعة الخيوط المختلفة أو تدخل في مباشرة في صناعة القماش مجردة بدون تدعيم كما هي.
٢. خيوط الليكرا ذات الغطاء المفرد:**Single Covered Yarn :** تتم التغطية بخيوط مستمرة غير مرنة، وبجهة برم S أوZ ، والبرم Z هو الأكثر استخداماً في الأقمشة التي تحوي الليكرا.
٣. خيوط الليكرا ذات الغطاء المزدوج:**Double Covered Yarn :** تتم التغطية بلف خيطين متماثلين على القلب المرن، الأول(الداخلي) يتم لفه عادةً باتجاه برم S ، والثاني (الخارجي) يتم لفه فوق الخيط الأول بالاتجاه .Z وهذا الخيط جيد جداً في النسج والحياكة على السواء وأفضل من خيط الليكرا ذو الغطاء المفرد.

الدراسة العملية والتجارب المعملية:

تم انتاج العينات من أقمشة تريكو السداء سنجل جيرسي بمصنع شركة كابو للملابس والنسيج بالمواصفات الآتية: الغزل المستخدم ١/٣٠، قطن/ بوليستر مخلوط ٥٠/٥٠، طول الغرزة ٣.٣ مم، وجوج الماكينة ٢٤ إبرة/بوصة، ٣٤ سلندر، نوع

الماكينة ماير Mayer، وعدد المغذيات ١٠٨ مكوك، والجدول الآتي يوضح مواصفات الماكينة المنتجة لأقمشة السنجل جيرسى محل الدراسة:

جدول (١) مواصفات الماكينة المنتجة للأقمشة محل الدراسة

١	نوع الماكينة	تريكو سداء	٦	جوج	٢٤ إبرة/بوصة
٢	بلد الصنع	ألمانيا	٧	نظام الطى	اتجاه رأسى
٣	رقم الموديل	٦٣٤٨١	٨	عدد المغذيات	Feeders 54
٤	الشركة المنتجة	Mayer & Cie	٩	قطر الماكينة	٣٤ سلندر
٥	سنة الصنع	2008	١٠	سرعة الماكينة	١٦ لفة/دقيقة

جدول(٢) مواصفات أقمشة السنجل جيرسى محل الدراسة

رقم العينة	التركيب البنائى	نوع الخامة	نمرة الليكرا/ دنيير	نسبة الليكرا (%)	شد الليكرا (جرام/دنيير)	السمك (مم)	وزن المتر المربع (جم/م٢)	عدد الصفوف (صف/ سم٢)	عدد الأعمدة (عمود/ سم٢)
١	سنجل جيرسى	قطن/ بولى استر ٥٠/٥٠%	20	3.4	شد منخفض (1.5)	0.14	161	18	14
٢				3.16	شد عالي (2.5)	0.19	160	18.5	13.5
٣			30	5.2	شد منخفض (2.5)	0.24	192	21	14.5
٤				3.25	شد عالي (3.5)	0.27	187	20.5	14.5
٥			40	6	شد منخفض (3.5)	0.27	225	22	15
٦				5.4	شد عالي (4.5)	0.29	226	22,5	15

العوامل الثابتة:

التركيب البنائي: السنجل جيرسيه

- نمرة الغزل :١/٣٠ انجليزي
- طول الغرزة: ٣.٣ مم
- نسبة ونوع الخلط: ٥٠%قطن:٥٠% بوليستر

العوامل المتغيرة:

- نمرة خيط الليكرا(٢٠، ٣٠، ٤٠) دنيير
- درجة شد خيط الليكرا(منخفض–مرتفع) جرام/دنيير

الاختبارات المعملية:

أجريت بعض الاختبارات المعملية على العينات المنتجة محل الدراسة بمعامل شركة النصر للملابس والمنسوجات (كابو) بالحضرة بالإسكندرية، والمعهد القومي للقياس والمعايرة بالهرم بالقاهرة في الجو القياسى للاختبار (رطوبة نسبية ٦٠± ٢%، ودرجة حرارة ٢٠± ٢ °م)، وذلك لتحديد بعض الخواص ودراسة علاقتها بمتغيرات البحث، وكانت الاختبارات كالتالى:

١- اختبار وزن المتر المربع (جم/م٢) Weight of Square Meter:

تم اجراء الاختبار باستخدام ميزان حساس طبقا للمواصفة القياسية

ASTM D3776 / D3776M - 09a Standard Test Methods for Mass Per Unit Area (Weight) of Fabric

٢- اختبار سمك الأقمشة Thickness of Textile Fabrics:

تم إجراء هذا الاختبار باستخدام جهاز قياس السمك للأقمشة طبقا للمواصفة القياسية الأمريكية

ASTM D1777 - Standard Test Method for Thickness of Textile Material

٣- عدد الصفوف والأعمدة \CM Number Of Courses and Wales :

تم قياس عدد الصفوف والأعمدة في مساحة ١ سم٢ باستخدام عدسة مكبرة طبقا للمواصفة القياسية

A.S.T.M, Standard, D,3887/96

٤-نفاذية الهواء(سم٣/سم٢ ثانية) Air Permeability of Textile Fabrics

تم اجراء هذا الاختبار طبقا للمواصفة القياسية

A.S.T.M, D737 - Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabrics

٥-مقاومة الانفجار (نيوتن) Bursting Strength of Textile Fabrics:

تم اجراء هذا الاختبار طبقا للمواصفة القياسية

Bursting Strength of Textile Fabrics2001

:(A.S.T.M, D3787)

٦- اختبار استطالة اجهاد شد العينة: Tension / Elongation of Elastic : Fabrics

تم اجراء هذا الاختبار طبقا للمواصفة القياسية

ASTMD 4964:1996 ,Tension / Elongation of Elastic Fabrics

٧- اختبار التكور: Pilling:

تم اجراء هذا الاختباربعد ٥٠٠٠ لفة طبقاً للمواصفة القياسية

BS 5811 Pilling resistance of fabric (ICI method)

بمقياس تقدير خماسي من (١ :٥) حيث أن الدرجة ١ تعني سيئ، ٢ مقبول،٣ جيد،٤ جيد جداً،٥ ممتاز، ويتم التقييم بوجود ثلاث آراء من المحكمين ثم يتم حساب متوسط الدرجات، والتقييم وفقًا للصورة المعيارية لقياس اختبار التكور.

النتائج والمناقشة:

تأثير عوامل الدراسة علي الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة السنجل جيرسي (التى شيرت الرياضى):

تم عمل تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (نمرة الليكرا، شد الليكرا) علي الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة السنجل جيرسي المخلوطة (التى شيرت الرياضى): سمك القماش، وزن المتر المربع، قوة الأقمشة للانفجار، مقاومة الأقمشة للاستطالة غير المسترجعة (اجهاد الليكرا)، نفاذية الأقمشة للهواء، مقاومة الأقمشة للتكوير، ويرجع التأثير سواء كان معنوي أو غير معنوي إلي أقل قيمة المعنوية المحسوبة (P-Level) فإذا كانت قيمتها أقل من أو يساوي (0.05) يكون هناك تأثير معنوي علي الخاصية المدروسة أما إذا كانت أكبر من (0.05) يكون هناك تأثير غير معنوي علي الخاصية المدروسة، والجدول التالي يوضح نتائج متوسطات القراءات للاختبارات تحت البحث.

جدول (٣) نتائج متوسطات القراءات لاختبارات أقمشة السنجل جيرسى تحت الدراسة

رقم العينة	نمرة الليكرا دنيير	نسبة الليكر (%)	شد الليكرا (جرام/ دنيير)	سمك القماش (مم)	وزن المتر المربع (جم/م٢)	عدد الأعمدة (عمود/ سم٢)	عدد الصفوف (صف/ سم٢)	قوة الانفجار (نيوتن)	استطالة شد الليكرا الناتجة عن الاجهاد %	نفاذية الهواء سم٣ /سم٢ /ث	التكور بعد ٥٠٠٠ لفة
1	20	3.4	منخفض	0.14	161	14	18	397.1	77.13	41.68	4.5
2		3.16	عالي	0.19	160	13.5	18.5	4388.	90.55	28.24	4
3	30	5.2	منخفض	0.24	192	14.5	21	413.3	75.77	23.06	4.5
4		3.25	عالي	0.27	187	14.5	20.5	441.8	90.32	18.46	3
5	40	6	منخفض	0.27	225	15	22	404.3	80.04	15.84	4.5
6		5.4	عالي	0.29	226	15	22,5	448.0	95.64	13.54	4

١- الفرض الأول: يوجد فرق دال إحصائياً بين نمرة وشدد الليكرا علي الخواص الطبيعية لأقمشة السنجل جيرسي (التى شيرت الرياضى): سمك القماش، وزن المتر المربع.

وللتحقق من هذا الفرض تم تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة (نمرة، وشد الليكرا) علي سمك القماش

أولاً- تأثير عوامل الدراسة علي سمك القماش (مم)

جدول (٤) تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي سمك القماش (مم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نمرة الليكرا	.015	2	.007	62.714	.016
شد الليكرا	.002	1	.002	14.286	.043
تباين الخطأ	.000	2	.000		
الكلي	.017	5			

R2= 0.986 , R = 0.992

تشير قيمة معامل التحديد (R2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار سمك القماش (مم) على (نمرة الليكرا، شد الليكرا) وكل ما ارتفعت قيمه (R2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها (نمرة الليكرا، شد الليكرا) في تأثيرها على سمك القماش (مم) حيث بلغت قيمة (R2)=٠.٩٨٦ يدل على أن نمرة الليكرا، وشد الليكرا تفسر ٩٨% من التباينات الكلية في سمك القماش (مم) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٢% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (٤) إلي ما يلى:

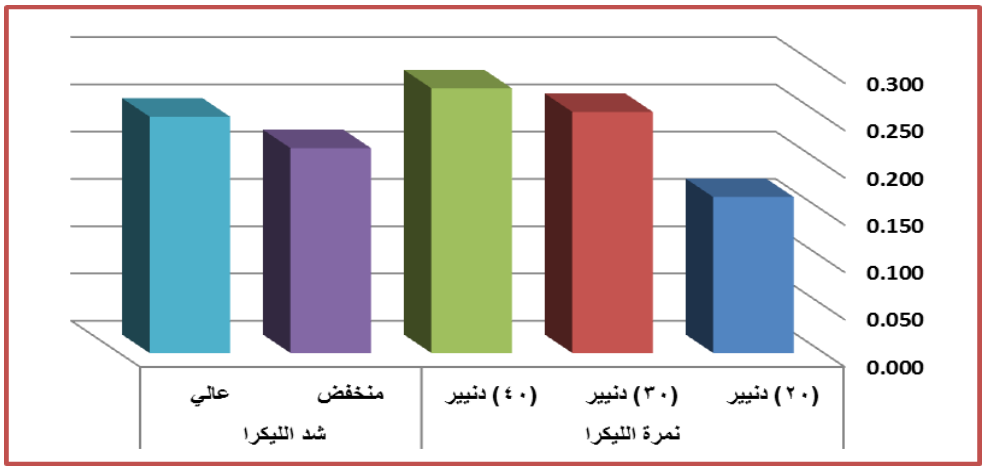
١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥) بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي سمك القماش (مم).

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥) بين شد الليكرا في تأثيرها علي سمك القماش (مم) – لصالح الشد المنخفض.

جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي سمك القماش (مم)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نمرة الليكرا	(20) دنيير	0.165	0.035	1
	(30) دنيير	0.255	0.021	2
	(40) دنيير	0.280	0.014	3
شد الليكرا	منخفض	0.217	0.068	1
	عالي	0.250	0.053	2

***خاصية سالبة (المتوسط الأقل هو الأفضل)**



شكل (١): المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي سمك القماش (مم)

ولتحديد اتجاه الفروق بين نمرة الليكرا تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٦).

جدول (٦) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نمرة الليكرا علي سمك القماش (مم)

	(٢٠) دنيير (١) م= 0.165	(٣٠) دنيير (٢) م= 0.255	(٤٠) دنيير (٣) م= 0.280
(٢٠) دنيير (١) م= 0.165		.0900*	.1150*
(٣٠) دنيير (٢) م= 0.255			.0250
(٤٠) دنيير (٣) م= 0.280			

*دالة عند مستوي (٠.٠٥) **دالة عند مستوي (٠.٠١)

نتبين من النتائج التي يلخصها جدول (٦) أنه يوجد فروقاً دالة بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي سمك القماش (مم) ويمكن ترتيب نمرة الليكرا وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: نمرة الليكرا (٢٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٣٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٤٠) دنيير لصالح الشد المنخفض، وهذا يتفق مع دراسة (**سعدية عمر خليل، ٢٠٠٢**) حيث أكدت على وجود علاقة طردية بين سمك القماش ونمر الخيوط، ودراسة (فيروز الجمل، هبة أبو النجا، ٢٠٢٠)، (**عزة خليفة، وآخرون، ٢٠٢٠**)التي أشارت إلي اختلاف الأساليب التنفيذية لأقمشة التريكو يؤثر على الخواص الطبيعية والميكانيكية فقد أدى اختلاف

الأساليب التنفيذية إلى اختلاف السمك – عدد الصفوف والأعمدة – الوزن – امتصاص الماء – مقاومة الانفجار للأقمشة، ويتفق (**علي حبوش، ٢٠١٤**) على تأثير شد الليكرا داخل الأقمشة يؤثر على سمكها وأرجع ذلك إلي الانضغاط الجانبي الذي بدوره يؤدي إلي زيادة السمك بزيادة الشد.

ثانياً– تأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع(جم/م٢)

جدول (٧): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع(جم/م٢)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نمرة الليكرا	4241.333	2	2120.667	454.429	.002
شد الليكرا	4.167	1	4.167	.893	.444
تباين الخطأ	9.333	2	4.667		
الكلي	4254.833	5			

R2= 0.998 , R = 0.999

تشير قيمة معامل التحديد (R2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار وزن المتر المربع(جم/م٢) على (نمرة الليكرا، شد الليكرا) وكل ما ارتفعت قيمه (R2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها (نمرة الليكرا، شد الليكرا) في تأثيرها على وزن المتر المربع(جم/م٢) حيث بلغت قيمة (R2)=٠.٩٩٨ يدل على أن نمرة الليكرا، وشد الليكرا تفسر ٩٩% من التباينات الكلية فى وزن المتر المربع(جم/م٢) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ١% ترجع الى عوامل عشوائية.

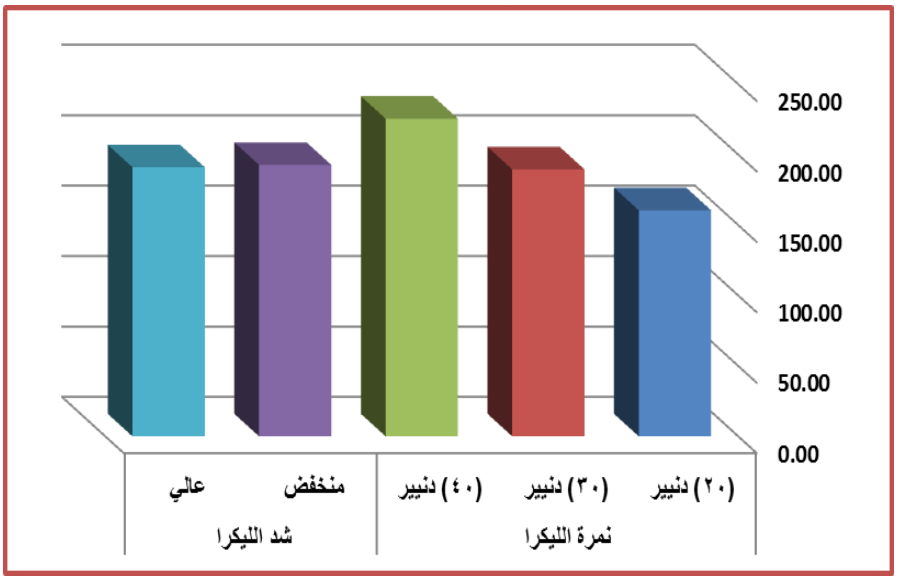
ويتضح من نتائج جدول (٧) إلي ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي وزن المتر المربع(جم/م٢).
٢. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين شد الليكرا في تأثيرها علي وزن المتر المربع(جم/م٢)

جدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي وزن المتر المربع(جم/م٢)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نمرة الليكرا	(20) دنيير	160.50	0.71	1
	(30) دنيير	189.50	3.54	2
	(40) دنيير	225.50	0.71	3
شد الليكرا	منخفض	192.67	32.01	2
	عالي	191.00	33.18	1

*خاصية سالبة (المتوسط الأقل هو الأفضل)



شكل (٢) المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي وزن المتر المربع(جم/م٢)

ولتحديد اتجاه الفروق بين نمرة الليكرا تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٩).

جدول (٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نمرة الليكرا علي وزن المتر المربع(جم/م٢)

	(٢٠) دنيير (١) م= 160.50	(٣٠) دنيير (٢) م= 189.50	(٤٠) دنيير (٣) م= 225.50
(٢٠) دنيير (١) م= 160.50		29.0000*	65.0000*
(٣٠) دنيير (٢) م= 189.50			36.0000*
(٤٠) دنيير (٣) م= 225.50			

*دالة عند مستوي (٠.٠٥) **دالة عند مستوي (٠.٠١)

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٩) انه يوجد فروقاً دالة بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي وزن المتر المربع(جم/م٢) ويمكن ترتيب نمرة الليكرا وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: نمرة الليكرا (٢٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٣٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٤٠) دنيير.

ويتفق ذلك مع دراسة(**محمد جمال، وآخرون، ٢٠١٥**) على أن نمرة الخيط تؤثر على الخواص الطبيعية والميكانيكية للقماش المنتج وتشمل الوزن، السمك، مقاومة الانفجار، والتكور بهدف الوصول لأفضل طول عروة مناسب لنمرة الخيط، وكذلك تتفق دراسة كلا من (**Tezel S., Kavusturan Y., 2008**)، (**SADEK, R., 2012**)، (**SENTHILKUMAR M., 2012**) أن مستوى شد الليكرا كتدعيم داخل الأقمشة لا يؤثر على الوزن حيث لا توجد فروق بين مستويات شد الليكرا على وزن الأقمشة.

٢- الفرض الثاني: يوجد فرق دال إحصائياً بين نمرة وشدد الليكرا علي الخواص الميكانيكية لأقمشة السنجل جيرسي (التى شيرت الرياضى): قوة الأقمشة للانفجار، مقاومة الأقمشة للاستطالة غير المسترجعة (اجهاد الليكرا)، نفاذية الأقمشة للهواء، مقاومة الأقمشة للتكوير.

أولاً- تأثير عوامل الدراسة علي قوة الانفجار (نيوتن)

جدول (١٠): تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي قوة الانفجار (نيوتن)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نمرة الليكرا	107.573	2	53.787	.052	.951
شد الليكرا	155.042	1	155.042	.149	.736
تباين الخطأ	2075.373	2	1037.687		
الكلي	2337.988	5			

R2= 0.112 , R = 0.334

تشير قيمة معامل التحديد (R2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار قوة الانفجار (نيوتن) على (نمرة الليكرا، شد الليكرا) وكل ما ارتفعت قيمه (R2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها (نمرة الليكرا، شد الليكرا) في تأثيرها على قوة الانفجار (نيوتن) حيث بلغت قيمة (R2)=٠.١١٢ يدل على أن نمرة الليكرا، وشد الليكرا تفسر ١١% من التباينات الكلية فى قوة الانفجار (نيوتن) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٨٩% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٠) إلي ما يلى:

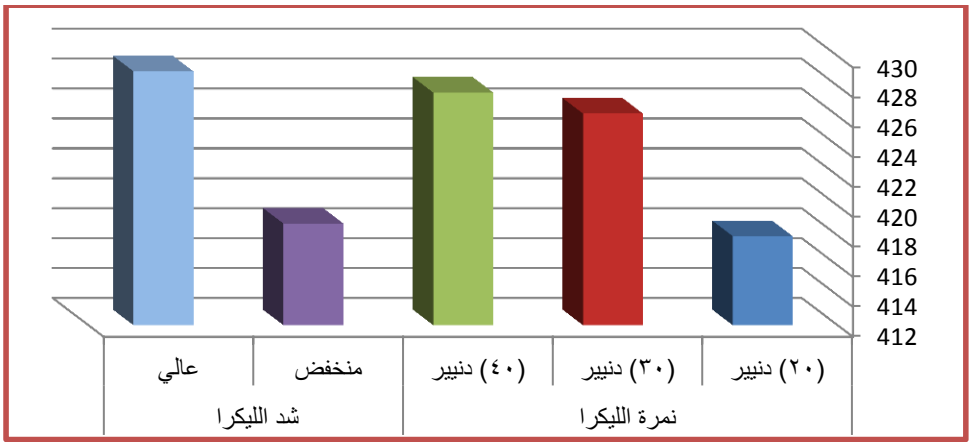
١. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي قوة الانفجار (نيوتن).

٢. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين شد الليكرا في تأثيرها علي قوة الانفجار (نيوتن).

جدول (١١) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي قوة الانفجار (نيوتن)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نمرة الليكرا	(20) دنيير	417.95	20.15	3
	(30) دنيير	426.15	29.49	2
	(40) دنيير	427.55	30.90	1
	منخفض	418.80	17.90	2
	عالي	428.97	27.77	1

***خاصية موجبة (المتوسط الأعلي هو الأفضل)**



شكل (٣) المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي قوة الانفجار (نيوتن)

يتضح من الجدول (١١)، والشكل (٣) أن بزيادة نمرة الليكرا تزداد مقاومة الأقمشة للانفجار مع الشد العالي مما يدل على أن العلاقة طردية فبزيادة نمرة الليكرا تزداد قوة تحمل الأقمشة على الترتيب (٤٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٣٠) دنيير، وأقل تحمل لنمرة الليكرا (٢٠) دنيير، ويتفق ذلك مع (**محمد السيد وآخرون، ٢٠١٣**)، (**وعلى حبوش، ٢٠١٤**)، (**Eman Eltahan,2016**) مع نتائج الدراسة، وتري الباحثتان أن ذلك يرجع إلي المرونة العالية نتيجة زيادة نسبة الليكرا في الأقمشة محل الدراسة .

ثانياً: تأثير عوامل الدراسة علي استطالة الشد غير المسترجعة الناتجة عن قياس كفاءة الاجهاد %

جدول (١٢) تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي استطالة الشد الناتجة عن الاجهاد %

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نمرة الليكرا	26.416	2	13.208	22.224	.043
شد الليكرا	316.391	1	316.391	532.361	.002
تباين الخطأ	1.189	2	.594		
الكلي	343.995	5			

R2= 0.997 , R = 0.998

تشير قيمة معامل التحديد (R2) إلى نسبة التباين التي ترجع إلى انحدار استطالة الشد غير المسترجعة الناتجة عن كفاءة الاجهاد% عند ثلاث مستويات شد محدد (١٢٠، ٢٥٠، ٣٥٠ نيوتن) على (نمرة الليكرا، شد الليكرا) وكل ما ارتفعت قيمه (R2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التي تسهم بها (نمرة الليكرا، شد الليكرا) في تأثيرها على استطالة الشد الناتجة عن كفاءة الاجهاد% حيث بلغت قيمة (R2)=٠.٩٩٧ يدل على أن نمرة الليكرا، وشد الليكرا تفسر ٩٩% من التباينات الكلية فى استطالة الشد الناتجة عن الاجهاد % تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ١% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٢) إلي ما يلى:

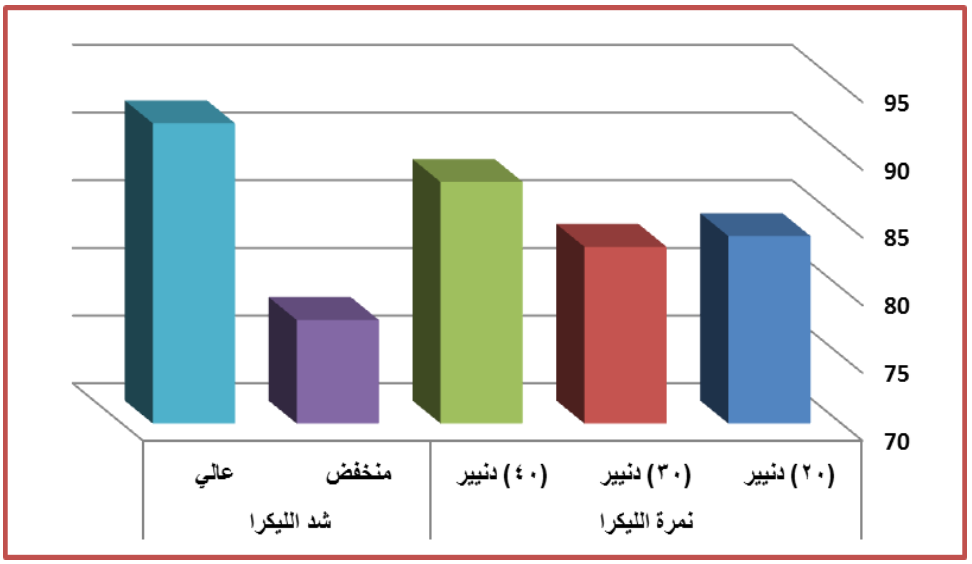
١. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠.٠٥) بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي متوسط استطالة الشد غير المسترجعة الناتجة عن كفاءة الاجهاد %.

٢. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) بين شد الليكرا في تأثيرها علي متوسط استطالة الشد غير المسترجعة الناتجة عن كفاءة الاجهاد % – لصالح الشد منخفض.

جدول (١٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي استطالة الشد غير المسترجعة الناتجة عن الاجهاد %

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نمرة الليكرا	(20) دنيير	83.84	9.49	2
	(30) دنيير	83.05	10.29	1
	(40) دنيير	87.84	11.03	3
شد الليكرا	منخفض	77.65	2.18	1
	عالي	92.17	3.01	2

***خاصية سالبة (المتوسط الأقل هو الأفضل)**



شكل (٤) المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي استطالة الشد غير المسترجعة الناتجة عن قياس كفاءة الاجهاد %

ولتحديد اتجاه الفروق بين نمرة الليكرا بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١٤).

جدول (١٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نمرة الليكرا علي استطالة الشد غير المسترجعة الناتجة عن الاجهاد %

	(٢٠) دنيير (١) م= 83.84	(٣٠) دنيير (٢) م= 83.05	(٤٠) دنيير (٣) م= 87.84
(٢٠) دنيير (١) م= 83.84		.7950	4.0000*
(٣٠) دنيير (٢) م= 83.05			4.7950*
(٤٠) دنيير (٣) م= 87.84			

*دالة عند مستوي (٠.٠٥) **دالة عند مستوي (٠.٠١)

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٤) أنه يوجد فروقاً دالة بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي نسبة استطالة الشد غير المسترجعة عند ثلاث مستويات شد محددة (١٥٠، ٢٥٠، ٣٥٠ نيوتن) لقياس كفاءة الاجهاد % ويمكن ترتيب نمرة الليكرا وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: نمرة الليكرا (٣٠) دنيير لصالح الشد المنخفض نتج عنها أقل نسبة استطالة غير

مسترجعة، يليها نمرة الليكرا (٢٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٤٠) دنيير لصالح الشد المنخفض، مما يوضح أن العينة رقم ٣ هي الأفضل من حيث تحمل الاجهاد الناتج عن الشد، وتتفق هذة النتائج مع نتائج **(VOYCE J.,: 2005)** في أهمية دور الليكرا في زيادة مرونة أقمشة التريكو وزيادة مقاومة الاجهاد.

ثالثاً: تأثير عوامل الدراسة علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث)

جدول (١٥) تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نمرة الليكرا	432.905	2	216.453	12.516	.044
شد الليكرا	68.953	1	68.953	3.987	.184
تباين الخطأ	34.589	2	17.295		
الكلي	536.447	5			

R2= 0.936 , R = 0.967

تشير قيمة معامل التحديد (R2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث) على (نمرة الليكرا، شد الليكرا) وكل ما ارتفعت قيمه (R2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها (نمرة الليكرا، شد الليكرا) في تأثيرها على نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث) حيث بلغت قيمة (R2)=٠.٩٣٦ يدل على أن نمرة الليكرا، وشد الليكرا تفسر ٩٤% من التباينات الكلية فى نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث) تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٦% ترجع الى عوامل عشوائية.

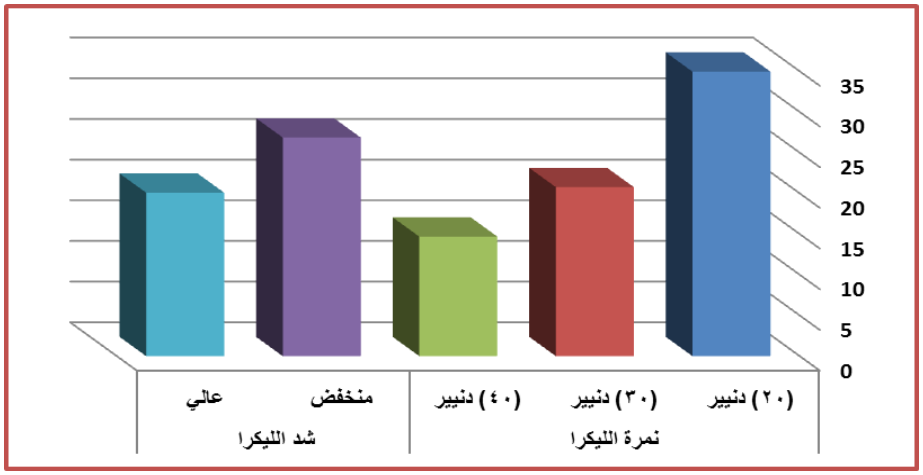
ويتضح من نتائج جدول (١٥) إلي ما يلى:

١. يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوي (٠.٠٥) بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث).
٢. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين شد الليكرا في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث) .

جدول (١٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث)

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نمرة الليكرا	(20) دنيير	34.96	9.50	1
	(30) دنيير	20.76	3.25	2
	(40) دنيير	14.69	1.63	3
شد الليكرا	منخفض	26.86	13.33	1
	عالي	20.08	7.48	2

***خاصية موجبة (المتوسط الأعلي هو الأفضل)**



شكل (٥) المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث)

٣. ولتحديد اتجاه الفروق بين نمرة الليكرا تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (١٨).

جدول (١٧) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نمرة الليكرا علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث)

	(٢٠) دنيير (١) م= 34.96	(٣٠) دنيير (٢) م= 20.76	(٤٠) دنيير (٣) م= 14.69
(٢٠) دنيير (١) م= 34.96		14.2000*	20.2700*
(٣٠) دنيير (٢) م= 20.76			6.0700*
(٤٠) دنيير (٣) م= 14.69			

*دالة عند مستوي (٠.٠٥) **دالة عند مستوي (٠.٠١)

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٨) أنه يوجد فروقاً دالة بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي نفاذية الهواء (سم٣ /سم٢ /ث) ويمكن ل ترتيب نمرة الليكرا وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: نمرة الليكرا (٢٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٣٠) دنيير، يليها نمرة الليكرا (٤٠) دنيير، فالنمرة الأقل هي الأفضل من حيث نفاذية الهواء، وتتفق دراسة(**فيروز يونس، ٢٠١٨**) مع نتائج الدراسة من حيث زيادة نمرة الاسباندكس يؤثر علي نفاذية الهواء لأقمشة التريكو، وأضحت أن السنجل جيرسيه من أفضل من الريب من حيث التركيب البنائي لنفاذية الهواء، وكذلك دراسة (**هيثم محمود، ٢٠٢٠**) اتفق مع نتائج الدراسة من حيث نسبة الليكرا وتأثيرها علي نفاذية الهواء للأقمشة المنسوجة، وترجع الباحثتان تفسير النتائج إلي أن زيادة نمر الليكرا يؤثر على التغطية وبالتالي يقلل من طول الغرز بسبب الانضغاط الواقع عليها نتيجة لزيادة نسبة الليكرا، ومن ثم يؤثر على مسامية التركيب البنائي للأقمشة محل الدراسة.

رابعاً: تأثير عوامل الدراسة علي التكور بعد (٥٠٠٠) لفة

جدول (١٨) تحليل التباين الأحادي في اتجاه (Two – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي التكور بعد (٥٠٠٠) لفة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
نمرة الليكرا	.333	2	.167	.333	.750
شد الليكرا	.375	1	.375	.750	.478
تباين الخطأ	1.000	2	.500		
الكلي	1.708	5			

R2= 0.415 , R = 0.644

تشير قيمة معامل التحديد (R2) إلى نسبة التباين التى ترجع إلى إنحدار التكور بعد (٥٠٠٠) لفة على (نمرة الليكرا، شد الليكرا) وكل ما ارتفعت قيمه (R2) دل ذلك على ارتفاع النسبة المئوية التى تسهم بها (نمرة الليكرا، شد الليكرا) في تأثيرها على التكور بعد (٥٠٠٠) لفة حيث بلغت قيمة (R2)=٠.٤١٥ يدل على أن

نمرة الليكرا، وشد الليكرا ٤١% من التباينات الكلية فى التكور بعد (٥٠٠٠) لفة تفسرها العلاقة الخطية وأن النسبة المكملة ٥٩% ترجع الى عوامل عشوائية.

ويتضح من نتائج جدول (١٨) إلي ما يلى:

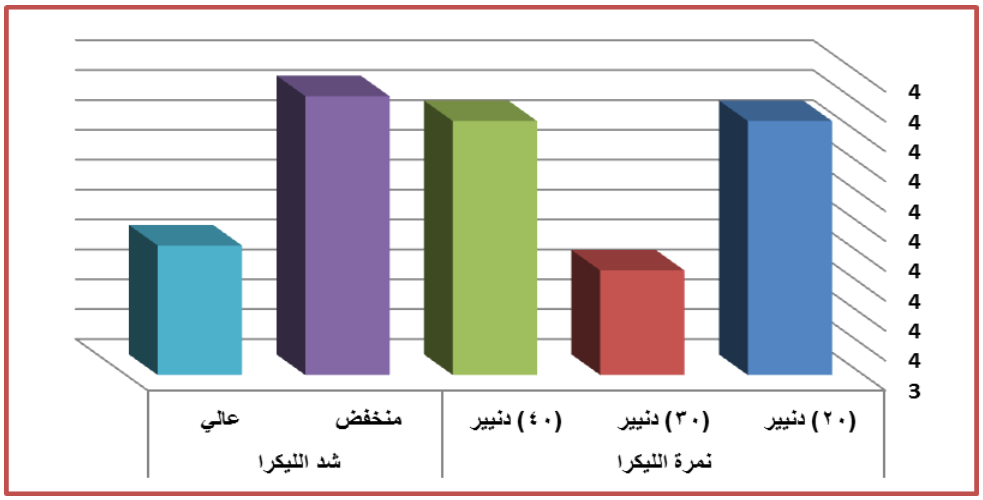
١. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين نمرة الليكرا في تأثيرها علي التكور بعد (٥٠٠٠) لفة.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائيا بين شد الليكرا في تأثيرها علي التكور بعد (٥٠٠٠) لفة .

جدول (١٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي التكور بعد (٥٠٠٠) لفة

المتغيرات	المستويات	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
نمرة الليكرا	(20) دنيير	4.25	0.35	٢
	(30) دنيير	4.75	1.06	١
	(40) دنيير	4.25	0.35	٢
شد الليكرا	منخفض	4.33	0.29	1
	عالي	3.66	0.76	2

***خاصية موجبة (المتوسط الأعلي هو الأفضل)**



شكل (٦) المتوسطات لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي التكور بعد (٥٠٠٠) لفة

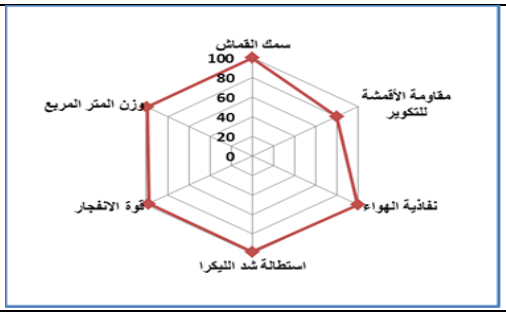
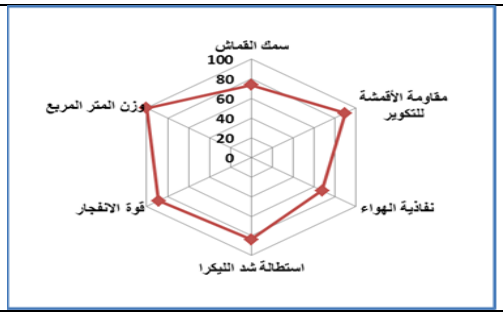
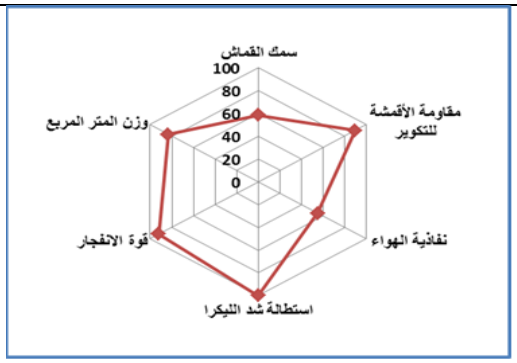
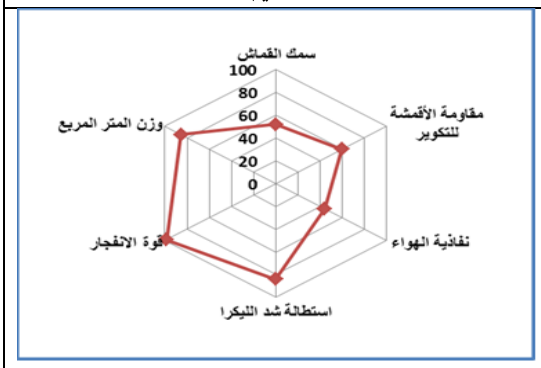
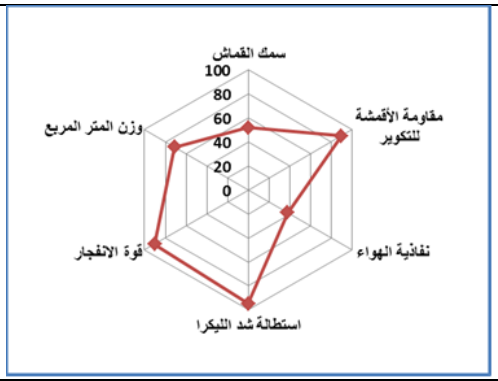
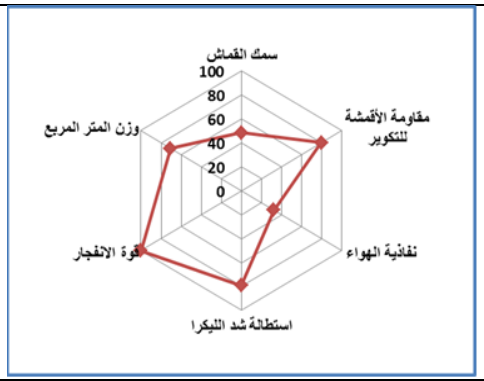
يتضح من جدول (١٩)، وشكل (٦) أن الشد المنخفض حقق نتيجة أفضل من الشد المنخفض في مقاومة التكور مع جميع العينات، وتري الباحثتان أن تفسير ذلك يمكن أن يرجع إلي أن الشد الواقع على خيوط الليكرا يضعف شعيرات الليكرا نتيجة للاحتكاك فيؤدي إلي تأثير سلبي على الخامة نتيجة تمزق خيوط الليكرا المشدودة أثناء إجراء اختبار التكور، وهذا يتفق مع دراسة(**محمد السيد، ٢٠١٣**)، و(**على حبوش، ٢٠١٤**)، (**غادة بركات، ويسري محمد،٢٠٢٠**).

٣-نتائج تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تقييم لجودة الأقمشة المنتجة تحت البحث لملائمتها للغرض الوظيفي، لاختيار أنسب عوامل الدراسة (نمرة الليكرا، شد الليكرا) وذلك باستخدام أشكال الرادار RadarChart متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث من خلال استخدام الخواص الأتية: (سمك القماش، وزن المتر المربع، قوة الأقمشة للانفجار، مقاومة الأقمشة للاستطالة غير المسترجعة(كفاءة اجهاد الليكرا)، نفاذية الأقمشة للهواء، مقاومة الأقمشة للتكوير)، وذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلي قيم مقارنة، حيث أن القيمة المقارنة الأكبر تكون الأفضل مع سمك القماش، قوة الأقمشة للانفجار، نفاذية الأقمشة للهواء، مقاومة الأقمشة للتكوير والقيمة المقارنة الأصغر تكون الأفضل مع سمك القماش، وزن المتر المربع، مقاومة الأقمشة للاستطالة غير المسترجعة(كفاءة اجهاد الليكرا).

جدول (٢٠) يوضح نتائج تقييم الجودة لاختبارات الأقمشة تحت البحث

رقم العينة	نمرة الليكرا	شد الليكرا	سمك القماش	وزن المتر المربع	قوة الانفجار	استطالة شد الليكرا	نفاذية الهواء	مقاومة الأقمشة للتكوير	المساحة المثالية	معامل الجودة	الترتيب
1	20	منخفض	100	99.38	97.95	98.24	100	80.00	575.56	95.927	1
2		عالي	73.68	100	88.64	83.68	67.75	90.00	503.75	83.959	2
3	30	منخفض	58.33	83.33	92.25	100	55.33	90.00	479.25	79.875	3
4		عالي	51.85	85.56	98.62	83.89	44.29	60.00	424.21	70.702	5
5	40	منخفض	51.85	71.11	90.25	94.67	38.00	90.00	435.88	72.646	4
6		عالي	48.28	70.80	100	79.22	32.49	80.00	410.78	68.464	6

	
شكل (٧) العينة رقم (١) بمساحة مثالية (٥٧٥.٥٦) وبمعامل الجودة (٩٥.٩٢٧) (الترتيب: الأولي)	شكل (٨) العينة رقم (٢) بمساحة مثالية (٥٠٣.٧٥) وبمعامل الجودة (٨٣.٩٥٩) (الترتيب: الثاني)
	
شكل (٩) العينة رقم (٣) بمساحة مثالية (٤٧٩.٢٥) وبمعامل الجودة (٧٩.٨٧٥) (الترتيب: الثالث)	شكل (١٠) العينة رقم (٤) بمساحة مثالية (٤٢٤.٢١) وبمعامل الجودة (٧٠.٧٠٢) (الترتيب: الخامس)
	
شكل (١١) العينة رقم (٥) بمساحة مثالية (٤٣٥.٨٨) وبمعامل الجودة (٧٢.٦٤٦) (الترتيب: الرابع)	شكل (١٢) العينة رقم (٦) بمساحة مثالية (٤١٠.٧٨) وبمعامل الجودة (٦٨.٤٦٤) (الترتيب: السادس)

ملخص النتائج:

يتضح من نتائج الجدول (٢٠) والأشكال (٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢) تقييم الجودة الكلية للأقمشة محل الدراسة ما يلي:-

- جاءت ترتيب العينات من الأفضل إلي الأسوء من حيث خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المقاسة على التوالي كالتالي(١،٢، ٣، ٥، ٤، ٦)
- العينة رقم (١) حققت أعلى كفاءة من حيث خواص الأداء الوظيفي المقاسة، وذلك بمعامل جودة ٩٥.٩٢٧ % مما يعني أنها الأفضل من حيث التركيب البنائي بنمرة ليكرا ٢٠، ودرجة شد منخفض من حيث ملائمة الخواص الطبيعية، والميكانيكية لأقمشة الملابس الرياضية من حيث الوزن، السمك، كفاءة اجهاد الأقمشة، نفاذية الهواء، قوة الانفجار، ومقاومة الأقمشة للتكور.
- بينما العينة رقم (٦) حققت أقل كفاءة من حيث خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المقاسة بأقل معامل جودة ٦٨.٤٦٤، وهذا يعني أنها الأسوء بنمرة ليكرا ٤٠، ودرجة شد عالي، مما يترتب عليه انخفاض أداء العينة في تحقيق متطلبات الأداء الوظيفي.
- ومن خلال النتائج السابقة يمكن التوصل إلي استنتاج علاقة كفاءة خواص الأداء الوظيفي لأقمشة السنجل جيرسي المخلوطة/ليكرا للملابس الرياضية (التى شيرت الرياضي) بأنه كلما قلت نمرة، ودرجة شد الليكرا يعطي كفاءة أعلي في خواص الأداء الوظيفي أي أن العلاقة عكسية.

المراجع:

١. آمال يونس عبد الحميد (٢٠٠٣) تأثير معامل برم خيوط أقمشة التريكو وارتفاع الوبرة على بعض خواص الراحة لملابس الأطفال ، مجلة علوم وفنون دراسات وبحوث، المجلد ١٥، العدد،٣، جامعة حلوان.
٢. إيناس حمدى عيد المقصود رزق (٢٠١٧): تأثير الأساليب التنفيذية المختلفة للتصميم الواحد على بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية لأقمشة تريكو جاكارد اللحمة، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مجلد ٤، العدد ١، ٧٩-٩٨.
٣. راوية علي علي عبد الباقي (٢٠١٨): تحسين خاصية مقاومة الإنفجار لأقمشة تريكو السداء باختلاف تراكيبها البنائية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، العدد ١٠، ٢٤٩ – ٢٦٢.
٤. سعدية عمر خليل ابراهيم(٢٠٠٢) تأثير اختلاف نوع الخامة على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة .أولاً خواص الراحة، مجلة بحوث في الفنون، المجلد الرابع عشر، العدد٣، ص ٤- ٢٩
٥. شيرين سيد عثمان (٢٠٢٠): تأثير بعض عوامل التركيب البنائي النسيجي على خواص الأداء الوظيفي لأقمشة بلوزات السيدات الصيفية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية مجلد ١٩، العدد ٥، ص ٣٢٥-٣٤٥.
٦. عزة علي أحمد خليفة، علاء عبدالفتاح عرفة بدر، أسماء جلال عبدالعزيز أبو راضي(٢٠٢٠): دراسة الخواص الطبيعية والميكانيكية وقابلية الحياكة لأقمشة المودال والميكرومودال ومقارنتها بالقطن، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مجلد ٧، العدد ٤، ١٠١ – ١٢٤.
٧. على محمد ماهر حبوش (٢٠١٤): دراسة الخواص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة المحاكة عرضيا القابلة للامتطاط، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة الميكانيكية، جامعة حلب.

٨. غادة عبد الله لطفي الخولي (٢٠٠٧): تحسين الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس المنتجة من نايلون٦، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان .
٩. غاده بركات، رشاد، يسرى رشاد. (٢٠٢٠): فاعلية خامة الليكرا المستخدمة في أقمشة القمصان في تحسين خواص الراحة الملبسية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، العدد٥٤، مجلد(٥)، ص ٣١٧-٣٣١.
١٠. فيروز أبو الفتوح يونس الجمل، إيمان محمود الدعرونى، حسام الدين محمد السيد(٢٠١٨): دراسة مقارنة بين نسب خلط الإسباندكس على الخامات والتراكيب البنائية المختلفة لأقمشة تريكو اللحمة المنتجة للملابس الخارجية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، العدد ١١، ٥٢٥ – ٥٣٨.
١١. فيروز ابوالفتوح يونس الجمل، هبه الله السيد أحمد أبو النجا (٢٠٢٠): تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة التريكو ثلاثية الأبعاد كأقمشة للمفروشات باستخدام المعالجة الحرارية .مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا بحوث علمية وتطبيقية، مجلد ١٥، العدد ٦، ص ٣٦-٥٥.
١٢. محمد السيد محمد، شادية صلاح حسن، على السيد زلط،، شيرين حسن حلمى(٢٠١٣): دراسة العلاقة بين نسبة المطاطية في الأقمشة وأبعاد الباترون، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس، العدد ٢٦، مايو.
١٣. محمد جمال عبد الغفور، فيروز أبو الفتوح الجمل، غادة محمد محمد الصياد، مروة عادل أمين، (٢٠١٥): تأثير اختلاف بعض عوامل التركيب البنائي على بعض الخواص الوظيفية لأقمشة السنجل جيرسي، مجلة بحوث التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، العدد ٣٩، ص٢٨٨ – ٣١٠
١٤. محمد عبد الله الجمل، علي السيد زلط، نورا حسن إبراهيم، (٢٠١٠): دراسة تأثير اختلاف التراكيب النسجية على بعض خواص الأداء الوظيفي لأقمشة التنجيد، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، العدد ١٨، ص ٥٥٦ – ٥٨٩ .

١٥. هيثم عبد الدايم محمود أحمد، (٢٠٢٠): تأثير نسبة إسباندكس على إنكماش الأقمشة المنسوجة المصنوعة من خيوط البولي أستر، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، العدد ١٩، ص ٧٣٠ – ٧٤٦.

١٦. وجدي ابراهيم أحمد الدجدج، هبا عبد العزيز شلبي، راوية علي علي عبدالباقي، نسرين عبدالحميد على(٢٠٢٢): تاثير اختلاف عوامل التركيب البنائي على الخواص الوظيفية لاقمشة تريكو السداء، مجلة التراث والتصميم، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، مجلد ٢، العدد ٩، ص ٣٣٧ – ٣٥٢.

17. Atalie, D., Tesinova, P., Tadesse, M. G., Ferede, E., Dulgheriu, I., & Loghin, E. (2021). Thermo-physiological comfort properties of sportswear with different combination of inner and outer layers. Materials, 14(22), 6863.
18. Eltahan, E. (2016), Effect of lycra percentages and loop length on the physical and mechanical properties of single jersey knitted fabrics. Journal of Composites,.
19. Meredith, R.(2004), Elastomeric Fibers. Wood head Publishing Limited.
20. Nilgun, O., and Subhash, A.,(2014) "Recent developments in textile materials and products used for active wear ", Electronic Journal of Textile Technologies, 8(3), 68-83.
21. Özdemir, H.,(2017), Thermal Comfort Properties of Clothing Fabrics Woven With Polyester/Cotton Blend Yarns , AUTEX Research Journal. 17(2).
22. Prakash, C., and G. Ramakrishnan. (2014). Study of thermal properties of bamboo/cotton, blended single jersey knitted fabrics. Arabian Journal for Science and Engineering 39 (3)
23. SADEK, R.,(2012), Effect of Lycra Extension Percent on Single Jersey Knitted Fabric Properties. Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 7(2), 11-16

24. SENTHILKUMAR M.,(2012), Effect of Spandex Input Tension, Spandex Linear Density and Cotton Yarn Loop Length on Dynamic Elastic Behavior of Cotton/Spandex Knitted Fabrics. JTATM, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 7(4), p.1-16.
25. Tezel S., Kavusturan Y.,(2008), Experimental Investigation of Effects of Spandex Brand and Tightness Factor on Dimensional and Physical Properties of Cotton/Spandex Single Jersey Fabrics, *Textile Research Journal*, 78(11), p.966-976.
26. Uttam, D. (2013). Active sportswear fabrics. International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research, 2(1), 34-40.
27. VOYCE J., (2005), Textiles in sport. *Woodhead publishing*. pp. 204-205

- ASTM D3776 / D3776M - 09a Standard Test Methods for Mass Per Unit Area (Weight) of Fabric
- A.S.T.M, D, 1777, (Standard Test Method for Thickness of Textile Materials).
- A.S.T.M, Standard, D,3887/96, (Number Of Courses \CM).
- A.S.T.M, Standard, D,3887/96, (Number Of Wales \CM).
- ASTM D737 - Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabrics
- (A.S.T.M, D3787) :Bursting Strength of Textile Fabrics2001
- ASTMD 4964:1996 ,Tension / Elongation of Elastic Fabrics
- BS 5811 Pilling resistance of fabric (ICI method)