تحقيق أنسب الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الرياضية لتلاءم الاستخدام النهائى

أ.م.د/ رحاب طه حسين شريدح
أستاذ مساعد الملابس والمنسوجات- كلية التربية النوعية-جامعة الإسكندرية
أ.م.د/ سوزان عادل عبد الرحيم على
أستاذ مساعد ملابس ونسيج- كلية التربية النوعية-جامعة بنها

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد العاشر – العدد الرابع – مسلسل العدد (٢٦) – أكتوبر ٢٠٢٤م

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2974-4423

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

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

تحقيق أنسب الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الرياضية لتلاءم الاستخدام النهائى

أ.م.د/ رحاب طه حسين شريدح
أستاذ مساعد الملابس والمنسوجات– كلية التربية النوعية–جامعة الاسكندرية

أ.م.د/ سوزان عادل عبد الرحيم على
أستاذ مساعد ملابس ونسيج– كلية التربية النوعية–جامعة بنها

تاريخ الرفع ٧–٩–٢٠٢٤م **تاريخ المراجعة** ٢٠–٩–٢٠٢٤م
تاريخ التحكيم ١٨–٩–٢٠٢٤م **تاريخ النشر** ٧–١٠–٢٠٢٤م

ملخص البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير بعض عوامل التركيب البنائى على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجة تحت البحث، للتوصل لأفضل تركيب بنائي يحقق أنسب الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث للاستخدام كملابس رياضية، ولتحقيق ذلك تم إنتاج أقمشة مناسبة لهذا الغرض بمواصفات ثابتة لخيوط السداء لجميع الأقمشة المنتجة تحت البحث من خامة البولى استر(١٠٠ %) نمرة (١/٧٠) ترقيم انجليزى، وعدد الفتل/السم (٣٦) فتلة، وتركيب نسجى ثابت لجميع الأقمشة المنتجة تحت البحث من نسيج سادة (١/١)، **وبالمتغيرات الأتية:**

– **نوع خامة خيط اللحمة** (بولي إستر، بولى إستر/ليكرا، قطن، بولي إستر/كول ماكس، بولي إستر/ ديرمزاكس).

– **كثافة خيط اللحمة فى وحدة القياس**(٣٥، ٢٥، ٢٣، ٣٠، ٢٢) لحمة/سم.

– **نمرة خيط اللحمة** (١/٥٠، ٢/٥٠، ١/٣٠، ١/٤٠) ترقيم إنجليزى .

هذا وقد تم إجراء بعض التجهيزات الأولية على الأقمشة المنتجة تحت البحث، تبع ذلك مجموعة من الاختبارات المعملية علي الأقمشة المنتجة تحت البحث (سمك القماش، قوة الشد والاستطالة فى إتجاه اللحمة، نفاذية الهواء، درجة الصلابة، العزل الحرارى، مقاومة التوبير، الاحتكاك الجاف والرطب)، ثم تحليل النتائج إحصائياً لدراسة تأثير متغيرات عوامل الدراسة على الخواص الوظيفية للمنتج، **وتوصلت الدراسة** إلى أن أفضل مواصفات لأقمشة الملابس الرياضية المنتجة تحت البحث تتفق والخواص الوظيفية للمنتج موضوع الدراسة والمتمثلة فى: العينة رقم (٦) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %) بمواصفات خيط لحمة من خامة مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس، نمرة(١/٤٠) ترقيم انجليزي، (٣٠) حدفة/سم.

الكلمات المفتاحية: الخواص الوظيفية، الملابس الرياضية، الأداء الوظيفى، التركيب البنائى، الألياف متناهية الدقة (الميكروفيبر Microfiber).

Achieving the Most Appropriate Functional Properties for Sportswear Fabrics to Suit the Final use

Abstract :

The research aims to study the effect of some structural composition factors on the physical and mechanical properties of the fabrics produced under the research, to reach the best structural composition that achieves the most appropriate functional properties for the fabrics produced under the research for use as sportswear. Fabrics suitable for this purpose were produced with fixed specifications for warp threads for all fabrics produced under the research from number (70/1) English counting 100% polyester, and the number of twists/cm (36) twists, and a fixed textile composition for all fabrics produced under the research from plain weave (1/1), **and with the following variables:**

- Type of weft thread (polyester, polyester/lycra, cotton, polyester/coolmax, polyester/Dermizax).
- Weft thread density in the unit of measurement (35, 25, 23, 30, 22 weft/cm).
- Weft thread number (50/1, 50/2, 30/1, 40/1) English counting.

Some preliminary preparations were carried out on the fabrics produced under the research, followed by a set of laboratory tests on the fabrics produced under the research (fabric thickness, tensile strength and elongation in the weft direction, air permeability, hardness, thermal insulation, resistance to pilling, dry and wet friction), then statistically analyzing the results to study the effect of the variables of the study factors on the functional properties of the product. The study concluded that the best specifications for the sportswear fabrics produced under the research are consistent with the functional properties of the product under study, which are: Sample No. (6) produced from a polyester/ Dermizax blended fabric (30: 70%) with weft thread specifications from a polyester/Dermizax blended material, number (40/1) English counting, (30) threads/cm.

Keywords: Functional properties, Sportswear, Functional Performance, Structural Composition, Microfiber.

المقدمة والمشكلة البحثية:

صناعة المنسوجات إحدى الصناعات المهمة والمتطورة في العالم بصورة سريعة مستخدمة كل مستحدثات العصر من الأساليب الفنية الحديثة، والتكنولوجيا المتطورة، لتطبيق إستراتيجية التميز لمنتجاتها من حيث تحسين خواصها بما يتناسب وأداءها الوظيفي، أقمشة الملابس الرياضية من المنتجات المهمة في صناعة المنسوجات، التى تحظى فى مجال إنتاجها عموماً بجانب كبير من الدقة والعناية في مواصفاتها لما يجب أن تتمتع به من جودة فى الأداء والمظهر بما يلاءم متطلبات الأداء الوظيفي لها، وتختلف في طبيعتها سواء فى التصميم أو الإنتاج عن باقي نوعيات الأقمشة، ويرجع الإختلاف إلى عوامل تختص بطبيعة تلك النوعيات من الأقمشة بغرض ملائمتها للوظيفة التي تؤديها، منها طبيعة الخامات ومؤثراتها المختلفة لأساليب توظيفها وإستخدامها.

إنتاج الملابس الرياضية في بحث دائم عن الخامات النسيجية التي توفر أكبر قدر من الراحة وأعلى درجات الأداء الوظيفي، ومع التطورات التقنية المتسارعة في مجال إنتاجها ظهرت سمات متباينة لمنسوجات عالية الأداء في مختلف الأنشطة الرياضية، لتعدد أساليب وتقنيات إنتاجها تبعاً للنظريات الكيميائية الحديثة التي إعتمدت على أكثر من تقنية لإكساب الألياف خواص جديدة إضافة إلى إنتاج ألياف ذكية تتلاءم مع طبيعة الإستخدام وتغير من شكلها وطبيعتها وفقاً للمتغيرات المختلفة المصاحبة لممارسة الرياضة بجميع أنواعها، وقد أسهمت تكنولوجيات متعددة في إنتاج هذه النوعيات الجديدة من الألياف من بينها التكنولوجيا المتناهية الدقة مما ساعد على تعدد النوعيات المنتجة منها، يحدد الأنسب منها لطبيعة كل ممارسة رياضة(Eric Hu, el al., 2005)،(Gloria Wu, D., el al.,2013)،(نجلاء طعيمة، آخرون،٢٠٢١م).

ساهمت الألياف المتناهية الدقة "الميكروفيبر" في هذا التحول الكبير في كل من خواص التحمل الممتازة والملمس المستحب حيث تصنع من البولى إستر والبولى أميد والبولى أكريليلك والفسكوز كما يمكن خلطها مع القطن والكتان والصوف بالتجعيدات والتموجات التي تنتج بالألياف والتي تعطى درجة نفاذية عالية للهواء مما ينعكس على جودة وكفاءة أداء الخيوط والأقمشة المنتجة منها (شيماء أحمد،٢٠٢٢م).

فى هذا السياق ظهرت العديد من الدراسات السابقة التي تناولت الألياف الحديثة وخلطاتها، وتكنولوجيا وتطبيقات إنتاج أقمشة متطورة منها بصفة عامة، وأقمشة الملابس الرياضية خاصةً،

والتى من شأنها تحسين الخواص الوظيفية وزيادة كفاءة تلك المنتجات بما يتناسب والغرض الوظيفى لها، **من بينها دراسة شيماء أحمد (٢٠٢٢م)** تطرقت لتأثير إستخدام خيوط الميكروفيبر في تحسين خواص الراحة والأداء لأقمشة الملابس الصيفية، أنتجت(٢٠) عينة طبقاً بمتغيرات لخامة اللحمة (قطن، بولى إستر ميكروفيبر، وخلط قطن وبولى إستر ميكروفيبر) بنسب مختلفة، مع إختلافات لنمرة وحدفات اللحمات، وتوصلت إلى أن إختلاف عوامل التركيب البنائى لها تأثير على الخواص الوظيفية للأقمشة المنفذة، وقامت **دراسة أحمد الشيخ، آخرون(٢٠٢٠م)** بإستخدام ألياف الميكروفيبر في إنتاج بدلة الاحماء الرياضية ذات الطبقة الواحدة والتى تساعد علي تحقيق خواص الراحة وتفسح المجال للجسم لإتمام عملية التبريد والتعرق دون ضيق أو إجهاد، بينما سعت**(عزة سالم، وآخرون، ٢٠٢٠م)** للارتقاء بالمنتج المصنوع من الألياف فائقة الدقة ليصل إلى أعلى مستويات الجودة الممكنة، من خلال الحصول على أنسب (نمرة خيط حياكة، نوع وصلة حياكة، طول عرزة حياكة، تركيب نسجي، كثافة خيط لحمة) للأقمشة المنتجة تحت البحث، باستخدام ثلاث كثافات لخيط اللحمة، ثلاث تراكيب نسجية، خيط السداء قطن ١٠٠% نمرة (١/١٤) مسرح، أما اللحمة فكانت من الميكروفيبر نمرة (٣٠٠) دنير، وهدفت **دراسة فريال سلوم (٢٠١٨م)** للتعرف على خواص الأداء الوظيفي لبعض الأقمشة الرياضية التجارية الحديثة، ومعرفة نوعيات الأقمشة الرياضية الحديثة المفضل إستخدامها وتحقق أعلى أداء الوظيفي، شملت الدراسة بعض أنواع الأقمشة الحديثة(الكول ماكس والاسباندكس والكولد بلاك وقماش البولى إستر المحلى)، وتوصلت إلى أن إختلاف خواص أداء الأقمشة يعتمد على نوع الألياف والتركيب النسجي وحجم المسامات بين الشعيرات، وأن قماش الكول ماكس يحقق أعلى أداء وظيفي لنفاذية الهواء وبخار الماء والعزل الحرارى، أضافت دراسة **آمال محمود (٢٠١٥م)** إمكانية الاستفادة من ألياف البولي استر المنتجة بتقنية الميكروفيبر في إنتاج الملابس الرياضية للسيدات، باستخدام نوعين من خيوط البولي استر (ذات الشعيرات الدقيقة "الميكروفيبر"، ذات الشعيرات المستمرة)، وكانت أهم النتائج المتحصل عليها أن خيوط الميكروفيبر أعطت خواص قوة شد واستطالة أفضل من خيوط البولي إستر المنتجة من شعيرات مستمرة، مع وجود علاقة ارتباطية موجبة بين كل من نمرة الخيط ووزن المتر المربع والسمك ونسبة امتصاص الماء والعزل الحراري، بينما وجدت علاقة ارتباطية سالبة بين كل من نمرة الخيط ونفاذية القماش للهواء فقط.

تعد المواصفات النسجية من الركائز الرئيسية فى منتجات المنسوجات والملابس حيث تلعب دوراً هاماً وأساسياً تبعاً لما تضيفه من آبعاد فنية علي المنتج النسجي من خلال بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية التى تعتبر من الأمور الهامة التى تؤثر على تفكير وتخطيط المصنعين في جميع مجالات إنتاجها والتي يتوقف عليها وضع الأسس العلمية لتصميم وتنفيذ تلك المنتجات، وتحديد خواص الأداء الوظيفي لها طبقاً للاستخدام النهائي للمنتج .

فى ضوء ذلك إتجهت العديد من الدراسات والبحوث السابقة لدراسة تأثير إختلاف المتغيرات البنائية للمنسوجات على تحسين خواصها بما يتناسب والأداء الوظيفي لها، **من بينها دراسة هبا شلبي، آخرون(٢٠٢٣م)** هدفت لتحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المصنعة من ألياف البولى إستر، أنتجت(١٢)عينة باستخدام كثافات، وتراكيب نسيجية مختلفة لخيوط اللحمة، وتوصلت إلى أن إختلاف التركيب النسجى وكثافة اللحمات لهما تأثير معنوى بنسب متفاوتة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنفذة، وتعرضت **دراسة بسمة الجحدلى، رنا محبوب (٢٠٢٢م)** لخصائص الراحة الحرارية ونفاذية الهواء للزي الرياضي للفتيات بمدارس التعليم العام في المملكة العربية السعودية، حيث قامت بدراسة الخصائص الفيزيائية لعينات الأقمشة من أربعة مجموعات متوفرة في المتاجر، ودراسة تأثيرها على الراحة الحرارية ونفاذية الأقمشة، وتوصلت إلى أن التركيب البنائى النسيجى يؤثر بشكل كبير على المسامية ونفاذية الهواء، وهدفت أيضا **دراسة سلوى طاشكندي، مروج حلمى (٢٠٢٢م)** للتحقق من تأثير الخواص الفيزيائية والمسامية على مستوى نفاذية الهواء لأقمشة العباءة الرياضية، وتوصلت إلى أن عينة البولى إستر ١٠٠% منسوج سجلت قيماً أفضل لنفاذية الهواء، وللمسامية من عينة القطن ١٠٠% تريكو، مما يؤدي إلى توفير قدراً أكبر من الراحة للمرتديات، لقدرته على نقل الحرارة والرطوبة بشكل فعال من حيث نفاذيته للهواء، كما أكدت النتائج على وجود علاقة إيجابية طردية بين نفاذية القماش للهواء ومساميته، وعلاقة عكسية مع بعض الخواص الفيزيائية، وإهتمت أيضا **دراسة أميرة سلامة(٢٠٢١م)** بتحقيق أفضل الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة تناسب تصميم ملابس ألعاب الفنون القتالية لمرحلة الطفولة المتأخرة، وتوصلت إلى أن أفضل خامة المنتجة بإسلوب الغزل الممشط لخيط اللحمة بتركيب نسجي شبيكة تقليدية وبنسبة ليكرا (١%) وذلك من حيث الخواص الوظيفية المقاسة لتحسين الخواص الوظيفية لأقمشة بدلة الجودو، إهتمت كذلك **نجلاء طعيمة، أخرون(٢٠٢١م)** بدراسة أنسب التراكيب والأقمشة لإنتاج ملابس رياضية من تريكو ثلاثي الأبعاد يتيح حرية الحركة ويحقق أعلى معدلات الامتصاص، وقامت بإنتاج تسعة عينات

للأقمشة باستخدام خامات مختلفة وتركيبات مزدوجة مختلفة المساحات، وتوصلت لوجود تأثير لتريكو اللحمة ثلاثية الأبعاد على الخواص الطبيعية والميكانيكية للقماش المنتج، كما إهتمت **دراسة هيثم أحمد(٢٠٢٠م)** بتأثير نسبة الإسباندكس على الإنكماش في إتجاه السداء واللحمات للأقمشة المنسوجة المصنعة من خامة البولي إستر وتحديد فاعلية تأثير كل عنصر من عناصر التركيب البنائي لخيوط الإسباندكس للتوصل لأفضل معدلات إنكماش الأقمشة، وتوصلت إلى أن خواص الإنكماش تعتمد على محتوى ألياف الإسباندكس بدرجة عالية لزيادة نسبة الإسباندكس في إنكماش الأقمشة في إتجاه اللحمه، وأظهرت أيضا أن نمرة الخيط كان لها تأثير على إنخفاض خاصية الإنكماش في إتجاه السداء للأقمشة المنسوجة، هدفت أيضا **دراسة عادل الهنداوى، مرفت سليمان(٢٠١٩م)** لتحقيق أفضل الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية المخلوطة بالاسباندكس المعالجة ضد الابتلال، لإنتاج أقمشة مناسبة لبعض الفئات من حيث أنسب(تركيب نسجي، معامل تغطية خيط اللحمة)، وتأثير المعالجة ضد الابتلال، ودراسة تأثير ذلك على جودة الأقمشة ومدى ملاءمتها لأدائها الوظيفي ، وتوصلت الدراسة لوجود تأثير معنوى لمعامل التغطية والتركيب النسجى المستخدم على الخواص الطبيعية والميكانيكية المختلفة للقماش تحت الدراسة، في حين **قامت دراسة عمرو الليثي(٢٠١٩م)** بإنتاج نوعيات مختلفة من أقمشة البولي إستر الصيفية باستخدام خيوط البولي إستر المستمرة بما تحمله من متغيرات متعددة في خيوط السداء ليتحقق التنوع اللامحدود في إنتاج أقمشة البولي أستر أحادية اللون والحصول على أقمشة صيفية بخواص جديدة ومبتكرة بها العديد من المظاهر السطحية والملمسية تجعلها أكثر جاذبية وتأثيراً باستخدام متغيرات البحث، وتناولت أيضا **دراسة السيدة النحراوى (٢٠١٩م)** تحديد تأثير خلط الألياف القطنية على خواص الأداء الوظيفي للملابس الرياضية، بعمل ثلاث خلطات بنسبة(٥٠ %: ٥٠ %) لكل من (قطن/ بولي أستر، قطن/ مودال، قطن/ فسكوز)، وثلاث تراكيب بنائية لكل قماش مخلوط (سنجل جرسيه، فاين ريب، إنترلوك)، توصلت إلى أن عملية خلط الألياف كان لها تأثير كبير على إختلاف الخواص الفيزيائية والميكانيكية محل الدراسة، **وتوصلت دراسة (Ehab Shirazi, et al.,2018)** إلى أن معايير الراحة تحددها خصائص النسيج، وأن هناك علاقة مباشرة بين كثافة الخيوط، ووزن المتر المربع، وبين سمك النسيج ونفاذية الهواء، كما أكدت أيضا دراسة **(Hafez S. Hawas, 2017)** على وجود علاقة مباشرة بين الوزن، السمك، الطول، ومقاومة اللهب للأقمشة المنتجة تحت البحث وعوامل التركيب البنائى لها، **وأكدت دراسة هيام الغزالى، حنان العمودى(٢٠١٧م)**

وجود تأثير للمتغيرات البنائية على الخواص الفيزيقية وخواص الراحة لأقمشة خلايا النحل ثلاثية الأبعاد، وهدفت دراسة **جيهان عبدالحميد، وآخرون (٢٠١٦م)** إلى التحديد الأمثل لجودة أداء الملبس الرياضي، للاستخدام في الظروف المناخية الحارة والشديدة الحرارة، وقد أجريت دراسة استكشافية على ملابس التدريب الرياضي الشائعة الاستخدام في مصر للتعرف على تركيباتها البنائية، شملت الدراسة تصميم وإنتاج ثمانية أنواع مختلفة من التركيبات البنائية (طبقة و طبقتان) وباستخدام أربعة تركيبات مختلفة للخيوط المستخدمة في تصنيعها، وتوصلت إلى تحديد أفضل الكثافات الطولية للخيوط وأمثل التركيبات البنائية لأقمشة التريكو المستخدمة للوصول إلى أفضل أداء، تناولت أيضا دراسة **أميره أحمد(٢٠١٥م)** تأثير إختلاف تقنية إنتاج وتركيب خيوط البولي استر على الخواص الوظيفية والجمالية للأقمشة.

فى ضوء ما سبق يتضح أن الأداء الوظيفي لأقمشة الملابس الرياضية يعتمد على ما يتوفر بها من خواص تلاءم الغرض منها، والتى تتغير وفقاً لعوامل التركيب البنائى للقماش المنسوج، ونظراً لأن المواصفات القياسية الخاصة بأقمشة الملابس الرياضية لازلت تحتاج إلى دراسات علمية سواء في المواد الخام أو في تقنيات الإنتاج لابتكار أساليب فنية وتكنولوجيا متطورة، وألياف ذكية لتحسين خواصها الأدائية بما يتناسب وأداءها الوظيفي، **الأمر الذي دعا الباحثتان** لمحاولة الكشف عن ألياف حديثة "الياف الميكروفيبر" وما ينطوي عليها من خواص وإنتاج أقمشة منها(كول ماكس "Cool max"، ديرمزاكس"Dermizax") بخلطاتها مع القطن والبولى استر بمتغيرات بنائية متنوعة لإنتاج أقمشة رياضية بقدر أكبر من التحسينات والابتكارات بخواص جديدة تحقق أفضل خواص أداء لتفى باستخدامها، **ومن هنا جاءت فكرة البحث للتوصل لأفضل تركيب بنائي يحقق أنسب الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث للاستخدام كملابس رياضية.**

مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي الآتي:

ما تأثير إختلاف بعض عوامل التركيب البنائى على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث ؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيسي التساؤلات التالية:

١. ما تأثير إختلاف نوع خامة خيط اللحمة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث؟

٢. ما تأثير إختلاف كثافة خيط اللحمة/سم على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث؟

٣. ما تأثير اختلاف نمرة خيط اللحمة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث؟

أهداف البحث :

يتمثل الهدف الرئيسي للبحث في تحقيق أنسب الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الرياضية لتلاءم الغرض منها، **وينبثق من هذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية وهي:**

١. الوصول إلى أفضل نوع خامة خيط لحمة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.

٢. الوصول إلى أنسب كثافة لخيط اللحمة/سم على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.

٣. الوصول إلى أنسب نمرة خيط لحمة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.

أهمية البحث :

ترجع أهمية البحث إلى ما يلي:

١. الإستفادة من مميزات ألياف الميكروفيبر للحصول على منتجات جديدة ومتطورة (كول ماكس "Cool max"، ديرمزاكس"Dermizax") ذات خواص وظيفية عالية لأقمشة الملابس الرياضية.

٢. تقديم أنسب المقترحات التطبيقية بالمتغيرات تحت البحث تتناسب مع الخواص الوظيفية للاستخدامات المختلفة لأقمشة الملابس الرياضية.

٣. تحسين المواصفات التنفيذية لأقمشة الملابس الرياضية وجودتها وزيادة قدرتها التنافسية بما يناسب آدائها الوظيفى.

فروض البحث:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نوع خامة خيط اللحمة وخواص الأقمشة المنتجة تحت البحث.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين كثافة خيط اللحمة/سم وخواص الأقمشة المنتجة تحت البحث.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نمرة خيط اللحمة وخواص الأقمشة المنتجة تحت البحث.

أدوات البحث:

١ – **الاجهزة المستخدمة فى الإختبارات المعملية:** جهاز قياس (سمك القماش، قوة الشد والاستطالة فى إتجاه اللحمة، نفاذية الهواء، درجة الصلابة، العزل الحرارى، مقاومة التوبير، الاحتكاك الجاف والرطب).

٢ – **نول النسيج المستخدم** : نول فاماتكس– ايطالي الصنع (Vamatex– Italy – 401 s).

حدود البحث:

١ – **الحدود الموضوعية:**

- **الخامات النسيجية:** تم إنتاج أقمشة مناسبة لهذا الغرض، بمواصفات ثابتة لخيوط السداء لجميع الأقمشة المنتجة تحت البحث من خامة البولى استر(١٠٠ %) نمرة (١/٧٠) ترقيم انجليزى، وعدد الفتل/السم (٣٦) فتلة، وتركيب نسجى ثابت لجميع الأقمشة المنتجة تحت البحث من نسيج سادة (١/١)، **وبالمتغيرات الأتية:**

– **نوع خامة خيط اللحمة** (بولي إستر، بولى إستر/ليكرا، قطن، قطن، بولي إستر/كول ماكس، بولي إستر/ ديرمزاكس)، **بترتيب عينات الأقمشة** تحت البحث، بولي إستر(١٠٠ %)، مخلوط بولى إستر/ليكرا بنسبة ليكرا (١٠ %)، مخلوط بولى إستر/قطن (٣٠:٧٠ %)، مخلوط بولى إستر/قطن (٦٠: ٤٠ %)، ومخلوط بولى إستر/كول ماكس (٥٠: ٥٠ %)، ومخلوط بولى إستر/ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %).

– **كثافة خيط اللحمة فى وحدة القياس**(٣٥ ،٢٥، ٢٣، ٣٠، ٢٢، ٣٠) لحمة/سم بترتيب الأقمشة تحت البحث.

– **نمرة خيط اللحمة** (١/٥٠، ٢/٥٠، ١/٣٠، ١/٤٠، ١/٥٠، ١/٤٠) ترقيم إنجليزى بترتيب الأقمشة تحت البحث.

- **الاختبارات المعملية:** سمك القماش، قوة الشد والاستطالة فى إتجاه اللحمة، نفاذية الهواء، درجة الصلابة، العزل الحرارى، مقاومة التوبير، الاحتكاك الجاف والرطب.

٢ – **الحدود المكانية:**

– قسم النسيج في شركة مصر المحلة للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى .

– معامل الفحص والجودة بشركة مصر المحلة للغزل والنسيج للاختبارات المعملية للأقمشة المستخدمة تحت البحث.

– المركز القومى للبحوث بالدقي، مصر.

٣- **الحدود الزمانية** : ٢٠٢٣-٢٠٢٤م.

منهج البحث: يتبع البحث المنهج التجريبي، والمنهج الوصفى التحليلي.

مصطلحات البحث :

١- **الخواص الوظيفية Functional Properties:**

هى خواص القوة والمتانة والخواص الصحية والجمالية للملبس والراحة والأمان، وخواص سهولة الاستخدام والمظهرية وتلبية الحاجات الوظيفية، ومناسبة الظروف المحيطة بالاستخدام، تقاس باختبارات متعددة وتتحدد جودة المنتج وملائمته للإستخدام النهائى على أساسها (أحمد سالمان وآخرون، ٢٠١٨م)، كما تعرف بأنها عملية الاستخدام الحقيقي للمنتج (النسجي أو غير النسجي) في الظروف البيئية المحيطة والتي من خلالها يمكن استخلاص المتطلبات الأساسية للاستخدام وتحديد الخواص التي تتحدد جودة المنتج علي أساسها(أحمد سالمان وآخرون،٢٠١٦م)، (نورا حسن،٢٠١٠م).

٢- **الملابس الرياضية: Sportswear**

هي الملابس المناسبة للارتداء أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية والبدنية، تتوفر فيها خواص وظيفية محددة من شأنها سهولة عملية التنفس وسريان الدورة الدموية وحرية الحركة والمتانة، ويشترك الملبس في تنظيم الإختلاف بين الجسم والجو المحيط به من خلال العزل الحراري، التهوية، إمتصاص العرق، إنتقال العرق (نجلاء طعيمة، آخرون،٢٠٢١م)، ولكل لعبة ملابس خاصة بها، تتوفر فيها الشروط المناسبة للأداء الأمثل للحركات الخاصة بهذه الرياضة (سلوى سليمان، ٢٠٠٧م).

٣- **الأداء الوظيفي Performance Functional:**

هو عملية الاستخدام النهائى الفعلى للمنتج (النسجي أو غير النسجي) في الظروف البيئية المحيطة والتي من خلالها يمكن إستخلاص المتطلبات الأساسية للاستخدام وتحديد الخواص التي تحققها جودة المنتج على أساسها (محمد عبدالله، حامد عبد الرؤوف،٢٠٠٢م)، ويعرف بأنه مناسبة أو ملائمه المنتج للغرض الذى صنع من أجله (على زلط، ٢٠١٩م).

٤- **التركيب البنائي Structural Composition:**

هو أحد العوامل المهمة فى تحديد جودة المنتج الملبسى وملائمته الوظيفية، يعتمد على مجموعة من العلاقات المتبادلة والمشتركة المعقدة بين الألياف والخيوط والقماش المكونة للتركيب البنائى للقماش (شيماء عامر،٢٠١٩م)، يمثل التركيب البنائي للأقمشة بأبعاده الفنية

الجوهر الحقيقي الذي يمكن من خلال متغيراته التحكم في خواص الأقمشة المنتجة (تامر خليفة وآخرون،٢٠٠٧م،٦٨).

٥- الألياف متناهية الدقة (ألياف الميكروفيبر Microfiber):

هى شعيرات صناعية فى غاية الدقة تبلغ دقتها أقل من(١) دنيير أو أقل من (١) ديتكس، وتمتاز بالنعومة الفائقة، وتختلف دقة ونعومة الألياف فيما بينها، وتعد أكثر دقة ونعومة من الألياف الأخرى سواء كانت طبيعية أو صناعية فهى تعطى خيوطاً وأقمشة تتميز بالرخاوة والليونة ونعومة الملمس، وتستخدم فى صناعة الأقمشة الرقيقة والطاردة للماء، تصنع بطريقة تعتمد على إنتاج شعيرات ثنائية التركيب من نوعين مختلفين من البوليمر، ثم تنتج خيوط من هذه الشعيرات تنسج إلى أقمشة وأثناء عملية التجهيز تفصل البوليمرات وتتحول الشعيرة الواحدة إلى شعيرات دقيقة تعرف بألياف الميكروفيبر (Stylois.G.,2007)،(S.A. Hosseini Ravandi, M. Valizadeh, 2011)،(أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م).

الإطار النظري :

تعد الملابس الرياضية المجموعة الأكثر تنوعاً والأسرع نمواً في سوق الملابس الوظيفية، تساعد على رفع معدل أداء اللاعب مع تحقيق الشعور بالراحة، وذلك باستخدام تكنولوجيا الخامات الحديثة والمطورة، وفي الآونة الأخيرة إرتفعت نسبة مبيعات الملابس الرياضية الأمر الذي أدى إلى إهتمام مطوري المنسوجات والمصنعيين ومصممي الملابس الرياضية لإدخال قدر أكبر من التحسينات والابتكارات عليها، حيث إستخدمت حديثاً ألياف ذات تكنولوجيا عالية التصنيع والتي تتصف بأداءها القوى وتوفيرها الراحة والرفاهية (أحمد الشيخ،آخرون،٢٠٢٠م) ،(محمود عبد الجواد، آخرون،٢٠١٩م).

في السنوات الأخيرة حدث تحسن كبير في قبول الألياف التركيبية من قبل المستهلكين وكانت في مقدمتها ألياف الميكروفيبر والتي تميزت بالعديد من الخواص التي ساعدت في هذا التحول الكبير ومنها خواص التحمل الممتازة والملمس المستحب، كما تتميز الأقمشة المصنعة من ألياف الميكروفيبر فائقة الدقة بالفخامة والنعومة وخفة الوزن والنعومة ولها قدرة عالية علي امتصاص الماء والعرق، وتصنع الياف الميكروفيبر من البولي استر أو البولي أميد أو البولي اكريليك أو مخلوط منهم وتكون في غاية الدقة وتنتج وهي محلولة وليست مبرومة فتعطي النسيج التغطية المطلوبة ونفاذية الهواء اللازمة وتستخدم في صناعة الأقمشة الرقيقة (غادة لطفي، ٢٠٠٢م، فاتن محمد،٢٠٠٨م).

أثناء ممارسة الرياضة تلعب الملابس دوراً مهماً في الراحة الحرارية لجسم الإنسان، فمن وظائف الملابس الرياضية المحافظة على التوازن الحراري للجسم في المناخ المختلف، تعمل الملابس على تبريد الجسم في البيئة الحارة، وذلك بأن تسمح الأقمشة بتبخر العرق وتبديد الحرارة، ولمواصلة الأداء الجيد والاستفادة من فوائد الرياضة يجب الحفاظ على مستوى الراحة للممارس (بسمة الجحدلى، رنا محبوب،٢٠٢٢م)، ومن ثم يجب توافر بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية بها بما يدعم الأداء الوظيفى الجيد لها(Shilpi Akter,et al .,2014) .

خواص الأداء الوظيفي للأقمشة المنسوجة:

١. **خواص الأداء التي تؤثر على طول العمر الاستهلاكي للأقمشة:** تحدد قدرة المنسوج على التحمل تتأثر بالعوامل مثل قوة شد الأقمشة، الاستطالة، مقاومة الاحتكاك .

٢. **خواص تحقيق الراحة الحرارية:** تتأثر بعدة عوامل منها مقدار العزل والتوصيل الحراري للأقمشة، نفاذية الأقمشة الهواء، امتصاص الأقمشة للرطوبة.

٣. **هناك عدة خواص تؤثر في المظهر الجمالي لأقمشة الملبوسات منها:** انسدالية الأقمشة، ومقاومة التوبير، سمك القماش، لون وملمس القماش.

٤. **خواص سهولة العناية بالأقمشة:** تتأثر بمعدل اتساخ الأقمشة ومدى قابليتها لعمليات الغسيل والكي المتكرر .

يمكن تصنيف خواص الأداء الوظيفي لأقمشة الملابس الرياضية تبعاً لسلوك المنتج النسجي تجاه ما يتعامل معه من متغيرات، تبعاً لاستخدامه النهائي إلى:

- **خواص إيجابية (Positive properties):** منها نفاذية الهواء وامتصاص الماء وقوة الشد ومقاومة الاحتكاك، المتانة، ثبات اللون، مقاومة التوبير، الاستطالة، الانسدالية، مقاومة الكرمشة، الملمس.
- **خواص سالبة (Negative properties):** منها الصلابة والانكماش وزيادة الوزن والسمك (أميرة أحمد، ٢٠١٥م)،(منى وجيه، ٢٠٠٩م).

<u>خواص عامة يجب توافرها في الملابس الرياضية على إختلاف أنواعها من بينها</u>:

العزل الحراري: يجب أن تكون أقمشة الملابس الرياضية على قدر عالى من العزل الحراري للحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة فى الأجواء المختلفة.

إمتصاص الرطوبة: لابد أن تتسم أقمشة الملابس الرياضية بدرجه عالية من امتصاص الرطوبة والقدرة على نقل هذه الرطوبة من الجسم الى الخارج حتى يظل الجسم جافاً.

مضادة للبكتيريا: لابد أن تعمل أقمشة الملابس الرياضية على عدم زيادة الحمل الميكروبي على جسم الإنسان، الذى من شانه المساعدة فى الحفاظ على مستوى النظافة الشخصية.

مقاومة الأشعة فوق بنفسجية: نظراً لأنه فى أغلب الأحيان ترتدي الملابس الرياضية خارج المنزل وفى أوقات النهار، فإنه من المهم أن تكون هذه الأقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية التى تسبب أضرار بالغة أشدها سرطان الجلد (Devanand Uttam, 2013).

التركيب البنائي هو مجموعة من العلاقات الإنشائية التي تربط بين الألياف داخل الخيوط المنسوجة باسلوب بنائي معين مما يجعله العنصر الرئيسي في تحديد جميع ما يتصف به من صفات وخواص طبيعية وميكانيكية ويتحكم في سلوك المنتج النسجي النهائي (محمد الجمل، حامد عامر ٢٠٠٢م)، ويمكن تحديد العوامل الأساسية المكونة للتركيب البنائي للأقمشة المنسوجة (نوع الخامة المستخدمة، التركيب النسجي المستخدم، نمرة الخيط لكل من السداء واللحمة، كثافة خيوط السداء واللحمة في القماش، عدد برمات السداء واللحمة وإتجاه البرم، اسلوب الغزل للخيط، التقلص لخيوط السداء واللحمة (Hearle ,et al. 2005).

تأثير بعض عوامل التركيب البنائي على بعض خواص الأداء الوظيفي لأقمشة الملابس الرياضية:

١- **نفاذية الهواء:** تتأثر بعدة عوامل بنائية منها كثافة كل خيوط السداء واللحمة في وحدة المساحة، كلما كانت الخيوط مزدحمة الكثافة ومحكمة النسيج نحصل على فراغات هوائية في النسيج قليلة بين الخيوط وبالتالي تقل نفاذية الأقمشة للهواء، ونمر الخيوط ومقدار البرم بها، ذلك أنه بزيادة قيم معامل تغطية للسداء أو اللحمه أو بزيادة أحدهما ينتج عنها إنخفاض معدل نفاذية الهواء (مع ثبات جميع المواصفات النسيجية الأخرى) (سعدية إبراهيم، ٢٠٠٤م).

٢- **قوة الشد:** من الخواص المهمة التي يجب أن تتوفر في جميع المنسوجات أياً كان الإستخدام النهائي لها وتتأثر قوة الشد بنوع الخامة وطريقة غزلها، وقوة شد الخيوط، زيادة كثافة الخيوط بالمنسوج تزيد قوة الشد (أميرة أحمد، ٢٠١٥م).

٣- **الاستطالة:** يجب الا تقل إستطالة الأقمشة عن (١٥ %)، والملابس تحتاج ما بين(١٥ :٢٥ %) حتى تتحقق راحة حرية الحركة المطلوبة (فاتن محمد، ٢٠٠٨م)، تزداد إستطالة الاقمشة بزيادة الكثافة النسيجية وذلك حتى نقطة معينة بعدها لا يصاحب زيادة الكثافة زيادة في الاستطالة وذلك لتقييد حرية الخيوط للانزلاق لتحدث الاستطالة (أميرة احمد، ٢٠١٥م).

٤- **الوزن:** يساهم وزن الأقمشة في الملبس بتخفيف العبء أو الحمل على الجسم والحفاظ على شكل الجسم (أميرة أحمد،٢٠١٥م)، تؤثر كثافة الخيوط المستخدمة على مظهر النسيج وملمسه ووزنه وخصائصه الميكانيكية، لذلك من الضروري إختيار كثافة خيوط مناسبة وفقاً للإستخدامات المختلفة للأقمشة (Hearle, et al. 2005).

٥- **السمك:** يلعب دوراً هاماً في إكساب المنتج النهائي خواص الاحساس بالراحة، ويلاحظ أن تقليل سمك الأقمشة مع خفض وزنها أكثر أهمية من خاصية نفاذية الهواء، وذلك لتقليل حرارة الجسم في الجو الحار، كما أن القيم العالية لوزن القماش مع زيادة السمك تعطي إحساس منخفض بالراحة، توجد علاقة طردية بين قطر خيوط السداء واللحمه المستخدمة وسمك القماش (سعدية ابراهيم، ٢٠٠٣م).

٦- **القابلية للتوبير:** أحد العوامل المؤثرة على مظهرية الملابس حيث يقلل من جودة المنتج، ويعتمد التوبير على ثلاث عوامل هى معدل تكوين زغب على سطح القماش، معدل تشابك وتعقد الزغب، ومعدل ازالة التوبير (فاتن محمد، ٢٠٠٨م)، وتختلف مقاومة الأقمشة للتوبير حسب نوع الخامه، طريقة الغزل، ومقدار البرم للخيوط، كذلك التركيب النسجي، ونمر الخيوط المستخدمة وهى العوامل المسئولة عن خواص صلابة أو رخاوة سطح القماش، السمك، ملمس القماش سواء من زيادة تعرج وخشونة سطحه او نعومة ملمسه. (Yan Shen, 2010).

تؤدى ممارسة الرياضة إلى حدوث بعض التغيرات الفسيولوجية في الجسم، لذلك فهناك عدة عوامل يجب وضعها في الإعتبار عند إختيار الملبس الرياضي، منها تأثير إختلاف الخامات النسيجية التي تصنع منها، حيث أن كمية العرق تزيد بزيادة شدة التمارين وذلك نتيجة إرتفاع درجة حرارة الجسم، فيجب أن تكون الخامة المستخدمة في الملبس الرياضي تسمح بتبخر هذا العرق لضبط درجة حرارة الجسم، وكذلك سمك القماش فكلما زاد السمك أدى لزيادة الارتفاع في درجة حرارة الجسم **(عزه عبدالله ،٢٠٢٠م)**.

أهم السمات المميزة للخامات المستخدمة تحت البحث :

القطن: يمتاز بالمتانة وإمتصاص الرطوبة، قلة الشحنات الكهربية الاستاتيكية المتولدة من الاحتكاك، من أفضل الألياف السليوزية استطالة، تحمل عمليات الغسيل المتكرر، الراحة في الاستعمال(أميره أحمد،٢٠١٥م)، وإن كان هناك بعض الإختلافات عن إستخدام الأقمشة القطنية فى الملابس الرياضية، منها أنها لها قدرة عالية على إمتصاص الرطوبة والاحتفاظ بها مدة

طويلة، مما يسبب عدم الارتياح (Devanand Uttam,2013)، الا أنه يمكن معالجتها بالتقنيات الحديثة والتى من شأنها مضاعفة الكثير من المميزات التى تنفرد بها هذه الأقمشة عن غيرها (Yun Haeng Joe ,2014).

البولى إستر: تتميز المنسوجات المصنوعة من خامة البولى إستر بقوة الشد، طول العمر الاستهلاكي نتيجة للمتانة العالية، المرونة العالية فالملابس المصنوعة منه تحتفظ بشكلها ولا تتجعد بسهولة، الاحتفاظ بالثنيات، وتتحمل تكرار الغسيل، لها قدرة على تحمل الاحتكاك أعلى من الألياف السيليوزية، كما تتميز بإعطاء الملمس الناعم المحبب (أميره أحمد،٢٠١٥م)، تتميز أقمشة الألياف الدقيقة من البولي استر بالعديد من الخصائص الجمالية، مثل النعومة الفائقة ولا يقلل ذلك من استخداماتها في صناعة الملابس إلا أن نعومتها الفائقة (أقل من واحد دنير) تسبب العديد من المشاكل أثناء تصنيع الملابس، من جهة أخرى تسبب المعالجات الرطبة للأقمشة في العديد من المشاكل (وجدي السيسي، عادل الحديدي ،٢٠٢٢م) .

الليكرا: هو إسم لعلامة تجارية يطلق علي الخيوط المطاطية الصناعية (إسباندكس– مجموعات بولي يورثيان)، من خواصها الامتداد الي سبعة أضعاف الطول الأصلي وتعود مرة ثانية بسرعة الي طولها الأصلي بعد تركها دون التأثير علي شكلها، لا تستخدم خيوط الليكرا بمفردها في الأقمشة لكن يتم خلطها مع خيوط الألياف الأخرى للحصول علي تلك المطاطية اللازمة لسهولة الحركة والملمس الجيد لذا فهي تستخدم في الملابس الرياضية من الملاحظ ان الليكرا تمثل النسبة الأكبر المستخدمة للملابس الرياضية (نجلاء طعيمة، أخرون،٢٠٢١م).

خلط الليكرا مع الخامات الأخري: لإنتاج أنواع مختلفة من الأقمشة ذات خواص حسنة بدرجة تتناسب مع الغرض من الاستعمال النهائي للمنتج، وأيضا للتخلص من بعض العيوب(عدم الامتصاص، وتوليد الكهرباء الاستاتيكية والقابلية للتوبير)، وقد يحدث الخلط أثناء عملية الغزل وتتميز هذه الخيوط بالمطاطية، بقوة التحمل والمتانة، والعمر الاستهلاك، كما تتميز بمقاومة الاحتكاك والتوبير، مقاومة الكرمشة وتساعد علي إحتفاظ الملابس بمظهرها، المطاطية والمرونة، مقاومة العته والعفن(نجلاء طعيمة، آخرون،٢٠٢١م).

الألياف متناهية الدقة (ألياف الميكروفيبر" Microfiber"): تصنع من البولي استر أو البولي أميد أو البولي اكريليك أو الفسكوز كما يمكن خلطها بالقطن أو الكتان أو الصوف، وتعتبر أقمشة الألياف المتناهية الدقة من الأقمشة التي لاقت رواجاً في صناعة الملابس وبصفة خاصة الملابس الرياضية، وتعد الخيوط المنتجة منها مناسبة جداً لإنتاج الأقمشة ذات المطاطية، كما

تعتبر خيوط ألياف البولي أميد المتناهية الدقة الأكثر إنتاجاً وانتشاراً في صناعة الملابس، وخاصة الملابس الرياضية (أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م)، (S.A. Hosseini Ravandi, M. Valizadeh, 2011) ، (غادة لطفي،٢٠٠٢م).

خصائص ألياف الميكروفيبر: تتميز أقمشة الميكروفيبر مقارنةً بالأقمشة الأخرى بعدة خواص منها رخاوة ونعومة الملمس وكذلك تمتاز بالتجعيدات أو التموجات التي تعطي درجة نفاذية أفضل للهواء مما ينعكس على كفاءة الأداء، بالإضافة إلى كثافة نوعية منخفضة، تغطية عالية، القدرة على الانسدال، مقاومة الهواء والماء، الثبات العالي للأبعاد، الإحساس بالراحة عند الارتداء، القدرة على التنافس حتى مع التغطية العالية، الثبات العالي للصبغة، درجة توبير منخفضة، زيادة العمر الاستهلاكي، مقاومة التجعد، سهولة العناية، (Stylois.G.,2007)، (S.A. Hosseini Ravandi, M. Valizadeh, 2011).

أقمشة ديرمزاكس Dermizax: تصنع من البولي استر، وتتكون من طبقتين يوضع بينهما نوع من البوليمرات (Foam) تساعد على إمتصاص العرق وانتقاله إلى الخارج بعيداً عن جسم الإنسان، وتتميز بالملمس الناعم مما يعطي إحساساً بالراحة، وكذلك المحافظة على الجسم من الرياح والمطر تعمل الطبقة الداخلية على امتصاص العرق من الجسم، كما تعمل الطبقة الخارجية على نقل العرق بعيداً عن الجسم بينما تعمل الطبقة الوسطى والمكونة من نوع معين من البوليمرات التي يتم إضافتها بعد نسج الأقمشة على تدعيم جسم اللاعب والمحافظة عليه من الصدمات (www.bicycleapparel.com).

أقمشة الكول ماكس Cool Max: هي أقمشة مصنعة بتكنولوجيا عالية وفريدة، تعطي جسم الانسان جفافاً وراحة وهي مصنعة من خامة البولي استر المتضخم بحوالي ٢٠% عن البولي استر العادي ذو القطاع العرضي المستدير، لينتقل العرق بعيداً عن جسم الانسان إلى سطح القماش الخارجي يجب تصميم أقمشة تحتوي بين طياتها على قنوات هذه القنوات الموجودة بالخامة تسمح بانتقال الهواء الخارجي إلى الخامة وكذلك جسم الانسان لكي تعطي الاحساس بالبرودة وهذا التصميم يجعلها تعطي الاحساس بالجفاف والبرودة والراحة أكثر من أي خامة أخرى(Musseleman, F.,1998).

الدراسة التطبيقية:

أولاً: التجارب العملية والاختبارات المعملية:

١- عينات البحث :

تم إنتاج عينات الأقمشة المستخدمة تحت البحث بقسم النسيج في شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى على نول فاماتكس، ايطالي الصنع ، **بالمواصفات التالية:**

العوامل الثابتة :

- **نوع خامة خيط السداء** : بولى إستر (١٠٠ %)
- **نمرة خيط السداء :** (١/٧٠) قطن مسرح ترقيم انجليزى
- **عدد الفتل/السم :** (٣٦) فتله
- **التركيب النسجى:** سادة (١/١)

العوامل المتغيرة:

- **نوع خامة خيط اللحمة** (بولي إستر، بولى إستر/ليكرا، قطن، قطن، بولي إستر/كول ماكس، بولي إستر/ ديرمزاكس)، **بترتيب عينات الأقمشة تحت** البحث [بولي إستر(١٠٠ %)، مخلوط بولى إستر/ليكرا بنسبة ليكرا (١٠ %)، مخلوط بولى إستر/قطن (٣٠:٧٠ %)، مخلوط بولى إستر/القطن (٦٠: ٤٠ %)، ومخلوط بولى إستر/كول ماكس (٥٠: ٥٠ %)، ومخلوط بولى إستر/ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %)].
- **كثافة اللحمات فى وحدة القياس:** (٣٥ ،٢٥، ٢٣، ٣٠، ٢٢، ٣٠) لحمة/ سم بترتيب عينات الأقمشة تحت البحث.
- **نمرة خيط اللحمة:** (١/٥٠ ،٢/٥٠، ١/٣٠، ١/٤٠، ١/٥٠ ،١/٤٠) ترقيم إنجليزى بترتيب عينات الأقمشة تحت البحث .

يوضح جدول (١) التالى مواصفات الأقمشة المنتجة تحت البحث :

جدول (١) مواصفات الأقمشة المنتجة تحت البحث:

رقم العينة	التركيب النسجي	مواصفات السداء			مواصفات اللحمه		
		الخامة	نمرة الخيط	عدد الفتل/السم	الخامة	نمرة الخيط (ترقيم انجليزى)	عدد حدفات السم
١	التركيب النسجي سادة (١/١)	بولى إستر ١٠٠%	١/٧٠ ترقيم انجليزى	٣٦ فتله/سم	بولى إستر	١/٥٠	٣٥
٢					بولى إستر/ليكرا	٢/٥٠	٢٥
٣					قطن	١/٣٠	٢٣
٤					قطن	١/٤٠	٣٠
٥					بولى إستر/كول ماكس	١/٥٠	٢٢
٦					بولى إستر/ديرمزاكس	١/٤٠	٣٠

٢- تجهيز الأقمشة المنتجة تحت البحث:

تمت بعض التجهيزات الأولية (إزالة البوش، الغليان فى القلوى، التبيض) للعينات تحت البحث بقطاع التجهيز بشركة مصر المحلة للغزل والنسيج .

٢-الاختبارات التي تم اجراؤها على الأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم إجراء مجموعة من الاختبارات المعملية على عينات الأقمشة المنتجة تحت البحث لتحديد خواصها المختلفة وعلاقة هذه الخواص بمتغيرات البحث، وقد تم إجراء هذه الاختبارات بمعامل الفحص والجودة بالمركز القومي للبحوث بالدقي وذلك في الجو القياسي (رطوبة نسبية ٦٥±٢%، ودرجة الحرارة ٢٠± ٢°م).

وتضمنت هذه الاختبارات الخواص الآتية:

١-**اختبار سمك للقماش (مم)** : تم قياسه طبقاً للمواصفات القياسية:-**ASTMD1777 96(2011)**

٢-**اختبار قوة الشد للقماش فى إتجاه اللحمة (كجم)**: تم اجراء هذا الاختبار طبقاً للمواصفة القياسية:

ASTMD534-09 (2013)

٣-**اختبار نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة (%)**: تم إجراءه بنفس المواصفة السابقة لقوه الشد.

٤- **اختبار قياس نفاذية الهواء (سم٣/سم٢.ث):** تم قياس نفاذية الهواء طبقاً للمواصفات القياسية:

ASTMD 04-737(2012)

٥- **اختبار درجة الصلابة (ملجم/سم):** تم قياسها طبقاً للمواصفات القياسية: **ASTMD 4032-08**

٦- **اختبار العزل الحرارى (TOG)** : تم قياسه طبقاً للمواصفات القياسية: - **ASTMDD 50349**

٧- **اختبار مقاومة التوبير:** تم قياس مقاومة التدبير طبقاً للمواصفات القياسية: **ASTMD 3511**

٨- **اختبار قياس ثبات اللون للاحتكاك:** تم القياس طبقاً للمواصفات القياسية: -**AATCC8 (2001)**

ثانياً: مناقشة الفروض والنتائج وتفسيرها : تم تحليل البيانات وإجراء المعالجات الاحصائية باستخدام البرنامج الاحصائي Spss الاصدار الحادي والعشرون، ويوضح جدول (٢) التالى متوسطات نتائج إختبارات الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

جدول (٢) متوسطات نتائج إختبارات الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

رقم العينة	مواصفات خيط اللحمة			سمك القماش (مم)	قوة الشد فى إتجاه اللحمة(كجم)	نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة ١٠٠%	نفاذية الهواء سم٣/سم٢ ث	درجة الصلابة ملجم/سم	العزل الحرارى TOG	مقاومة التوبير (درجة)	الاحتكاك	
	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة (ترقيم انجليزى)	كثافة خيط اللحمة (لحمة/سم)								جاف	رطب
١	بولى إستر	١/٥٠	٣٥	٠.١٥	٣.٦	١٣.١٧	١٦٠.٤٠	٧١.٤	١٥.٠٦	٣.٥	٥	٥
٢	مخلوط بولى إستر/ ليكرا	٢/٥٠	٢٥	٠.٢٠	٣.٣	١٥.٣٥	٢٢٢	٧٠.٥	١٦	٤	٤	٥
٣	قطن	١/٣٠	٢٣	٠.٢٢	٢.٥	١٢.٦	٤٨٢.٣	٨٤	١٣.٣	٢.٦	٤	٤
٤	قطن	١/٤٠	٣٠	٠.١٧	٣.٤	١٤.٢٣	٢٣٠.٤	٧٣.١	١٦.٢	٢.٩٠	٥	٥
٥	كول ماكس Cool Max	١/٥٠	٢٢	٠.١٢	٣.٦٠	١٧.٨٥	١٧٩	٧٢.٣	٨.١	٤.٣	٥	٥
٦	ديرمزاكس dermizax	١/٤٠	٣٠	٠.١١	٣.٦٩	١٦.٩٠	١٥٩.٤	٧٢.٤	٢٦.٨	٤.١٩	٥-٤	٥

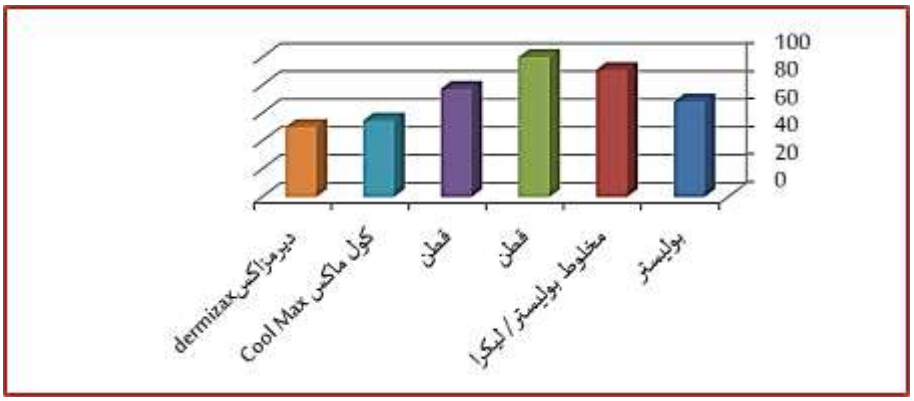
للإجابة عن تساؤل البحث والذي ينص علي" ما تأثير إختلاف بعض عوامل التركيب البنائى على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث ؟ قامت الباحثتان بالتالى :

أولاً: دراسة تأثير إختلاف متغيرات الدراسة ككل (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) على خواص الأقمشة المنتجة تحت البحث كلاً على حداه بحساب معامل الجودة كما يلى :

١ – معامل الجودة لتأثير إختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي سمك القماش(مم):

جدول (٣): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي سمك القماش(مم)

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	0.15	68.18	4
2	مخلوط بوليستر / ليكرا	50/2	25	0.2	90.91	2
3	قطن	30/1	23	0.22	100	1
4	قطن	40/1	30	0.17	77.27	3
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	0.12	54.55	5
6	ديرمزاكسdermizax	40/1	30	0.11	50.00	6



شكل (١) معامل الجودة لتأثير إختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي سمك القماش(مم)

يتضح من نتائج جدول (٣) والشكل (١) السابقان تباين تأثير إختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) **علي خاصية سمك القماش(مم) حيث إحتل ترتيب العينات النحو التالي:**

العينة رقم (٣) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن (٣٠:٧٠ %) **حصلت على أعلى قيم** معامل جودة لسمك القماش، **يليها** العينة رقم (٢)، **يليها** العينة رقم (٤)، **يليها** العينة رقم (١)، **ثم** العينة رقم (٥)، **وأخيراً العينة رقم (٦)** المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %) **أعطت أقل قيم** معامل جوده لسمك القماش.

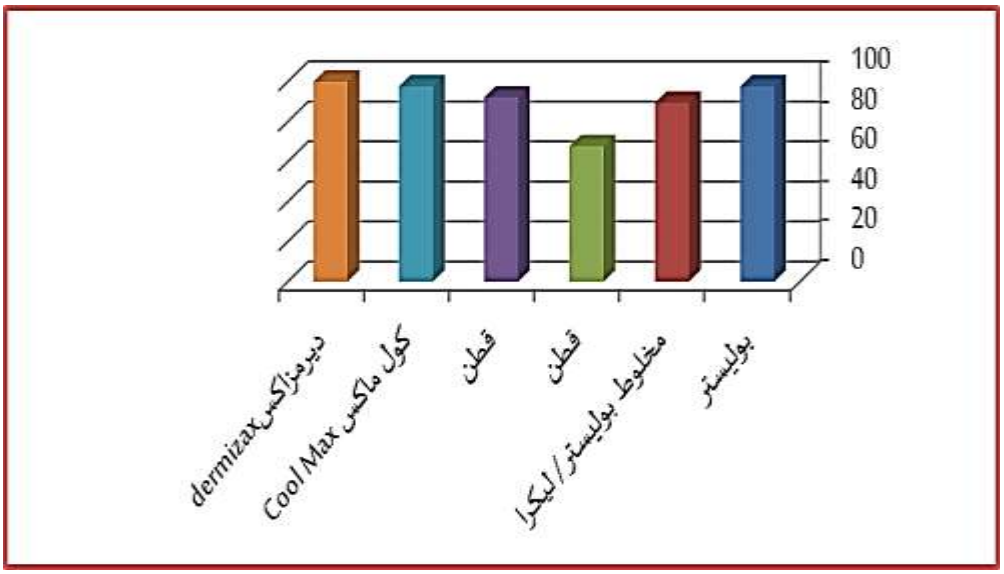
ترجع الباحثتين تفوق العينة رقم (٦) عن مثيلاتها من العينات لكونها أعطت أقل قيم، مما يجعلها أنسب للملابس الرياضية فى تحقيق الإحساس بالراحة تبعاً للمواصفة المستخدمة للمنتج النهائي، **نظراً** لأن خاصية السمك من خواص الأداء الوظيفي السالبة لأقمشة الملابس الرياضية تبعاً لسلوك المنتج النسجي تجاه ما يتعامل معه من متغيرات، وتبعاً لاستخدامه النهائي، علماً بأن تقليل سمك الأقمشة مع خفض وزنها يقلل حرارة الجسم في الجو الحار، كما أن القيم العالية لوزن القماش مع زيادة السمك تعطي إحساس منخفض بالراحة .

تبين أيضا وجود تأثير لإختلاف متغيرات الدراسة **على خاصية سمك القماش** للأقمشة المنتجة تحت البحث نتيجة لاختلاف طبيعة الخامة والخواص التنفيذية لكل عينة، ويتفق ذلك جزئياً مع دراسة كلاً من **(هبا شلبي، آخرون ،٢٠٢٣م)،(أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م) ،(عادل الهنداوى، مرفت سليمان،٢٠١٩)،(عمرو الليثى،٢٠١٩م)،(آمال محمود،٢٠١٥م)** حيث أكدوا جميعهاً على أن إختلاف خواص أداء الأقمشة وخاصة السمك والوزن يعتمد على نوع الألياف، معامل التغطية، وطبيعة الخامة المستخدمة، كما أشارت دراسة **(السيده النحراوى،٢٠١٩م)** أن عملية خلط الألياف لها تأثير كبير على إختلاف الخواص الفيزيائية والميكانيكية للأقمشة المنتجة.

٢ – معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة:

جدول (٤): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	3.6	97.56	2
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	3.3	89.43	4
3	قطن	30/1	23	2.5	67.75	5
4	قطن	40/1	30	3.4	92.14	3
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	3.6	97.56	2
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	3.69	100	1



شكل (٢) معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة

يتضح من نتائج جدول (٤) والشكل (٢) السابقان تباين تأثير إختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) **علي قوة الشد فى إتجاه اللحمة حيث احتل ترتيب العينات النحو التالي:**

العينة رقم (٦) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %) **حققت أعلى قيم** لمعامل جودة لقوة الشد فى إتجاه اللحمة، **يليها** العينة

رقم (٥)، **بالتساوي** مع العينة رقم (١)، **يليها** العينة رقم (٤)، **يليها** العينة رقم (٢)، **وأخيراً العينة رقم (٣)** المنتجه من قماش مخلوط بولى إستر/قطن (٧٠:٣٠ %) **أعطت** أقل قيم معامل جوده لقوة الشد فى إتجاه اللحمة .

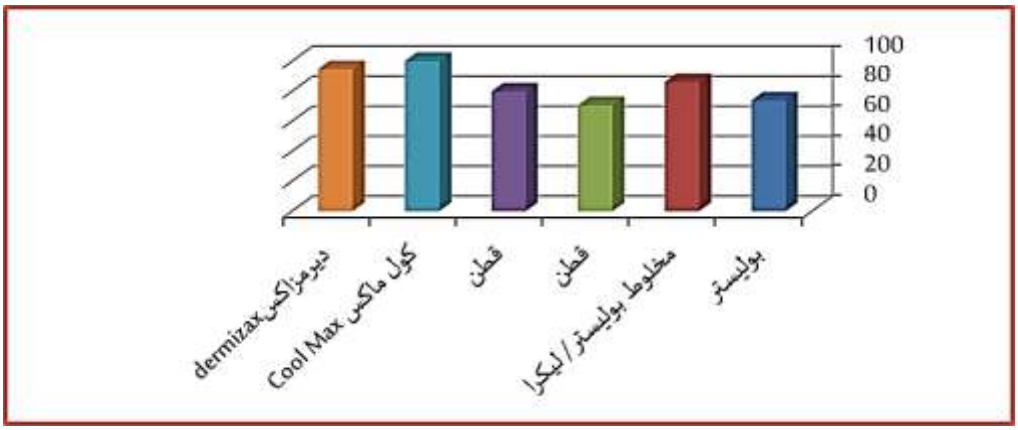
ترجع الباحثتين تفوق العينة رقم (٦) عن مثيلاتها من العينات لكونها أعطت أعلى قيم لقوة الشد فى إتجاه اللحمة، مما يجعلها الأنسب للملابس الرياضية، خاصية وأن قوة الشد تؤثر بدورها على طول العمر الاستهلاكي للأقمشة، ويتفق ذلك مع **دراسة(آمال محمود ،٢٠١٥م)** كون خيوط الميكروفيبر تعطى أفضل خواص قوة شد.

تبين وجود تأثير لإختلاف متغيرات الدراسة على **قوة الشد فى إتجاه اللحمة**، للأقمشة المنتجة نظراً لاختلاف الخامة والخواص التنفيذية لكل عينة، وهو ما يتفق مع **دراسة (شيماء أحمد،٢٠٢٢م)،(هيام الغزالى، حنان العمودى،٢٠١٧م)**، حيث أتفقوا أن إختلاف عوامل التركيب البنائى لها تأثير معنوى على الخواص الوظيفية للأقمشة المنفذة، وما أكدته دراسة **(أميره أحمد،٢٠١٥م)** أن قوة الشد تتأثر بنوع الخامة وطريقة غزلها، وقوة شد الخيوط، كثافة الخيوط بالمنسوج.

٣-معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة :

جدول (٥): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	13.17	73.78	5
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	15.35	85.99	3
3	قطن	30/1	23	12.6	70.59	6
4	قطن	40/1	30	14.23	79.72	4
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	17.85	100	1
6	ديرمزاكسdermizax	40/1	30	16.9	94.68	2



شكل (٣) معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة

يتضح من نتائج جدول (٥) والشكل (٣) السابقان تباين تأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) **علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة حيث إحتل ترتيب العينات علي النحو التالي:**

أفضل قيم كانت لصالح العينة رقم (٥) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/كول ماكس (٥٠: ٥٠ %)، **يليها** العينة رقم (٦)، **يليها** العينة رقم (٢)، **يليها** العينة رقم (٤)، **يليها** العينة رقم (١)، **فى حين كانت العينة رقم (٣)** المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن (٣٠:٧٠ %) **اقل العينات** لقيم معامل جوده علي نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة.

ومن ثم تتفوق العينات رقم (٥، ٦) عن باقى العينات مما يجعلهما الأنسب فى إنتاج الملابس الرياضية، خاصة وأن الاستطالة من خواص الأداء المهمة التي تؤثر على طول العمر الاستهلاكي للأقمشة، وتحدد قدرة المنسوج على التحمل ويتفق ذلك مع دراسة(**آمال محمود ،٢٠١٥م) كون** خيوط الميكروفيبر تعطى أفضل خواص لنسب الاستطاله فى إتجاه اللحمة.

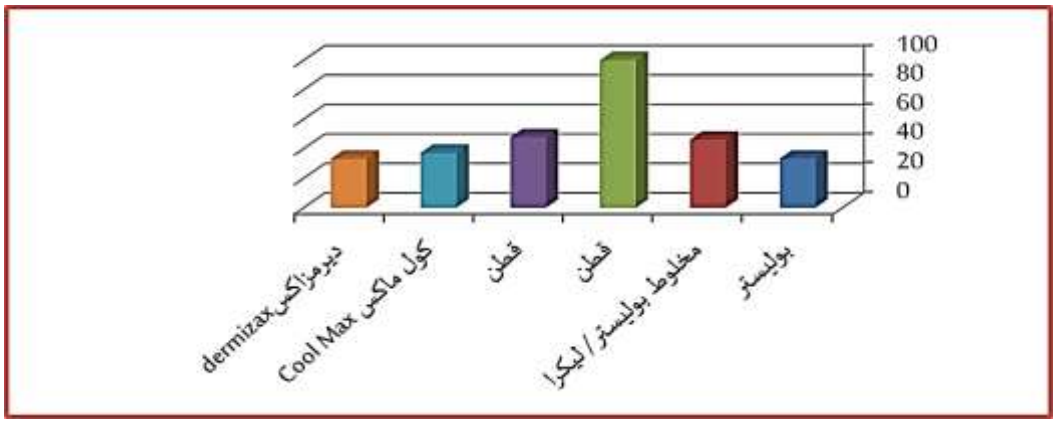
وترجع الباحثتين تباين تأثير متغيرات البحث على **نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة** لتنوع الخامات المصنوع منها تلك الأقمشة وبالتالي إختلاف خواصها تبعاً لاختلاف الخامة والخواص التنفيذية لكل عينة، ويتفق ذلك مع ما أكدته دراسة(**هبا شلبي، آخرون ،٢٠٢٣م**)، (**شيماء أحمد ،٢٠٢٢م**)،(**أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م**)، وكذلك ما أكدت عليه دراسة **فريال سلوم (٢٠١٨م)** أن إختلاف خواص أداء الأقمشة يعتمد على نوع الألياف وحجم المسامات بين

الشعيرات، وكون قماش الكول ماكس يحقق أعلى أداء وظيفي لنفاذية الهواء وبخار الماء والعزل الحرارى والاستطالة تبعاً لمتطلبات التشغيل وكذلك المواصفة المستخدمة للمنتج النهائي.

٤-معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي نفاذية الهواء :

جدول (٦): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي نفاذية الهواء

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	160.4	33.26	5
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	222	46.03	3
3	قطن	30/1	23	482.3	100	1
4	قطن	40/1	30	230.4	47.77	2
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	179	37.11	4
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	159.4	33.05	6



شكل (٤):معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي نفاذية الهواء

يتضح من نتائج جدول (٦) والشكل (٤) السابقان تباين تأثير إختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) **علي نفاذية الهواء حيث إحتل ترتيب العينات النحو التالي:**

العينة رقم (٣) أعطت أعلى قيم لنفاذية الهواء، المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن (٧٠:٣٠ %)، **يليها** العينة رقم (٤)، **يليها** العينة رقم (٢)، **يليها** العينة رقم (٥)، **ثم** العينة رقم (١)، **وأخيراً العينة رقم (٦)** المنتجة من

قماش مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %) **أعطت أقل قيم لنفاذية الهواء .**

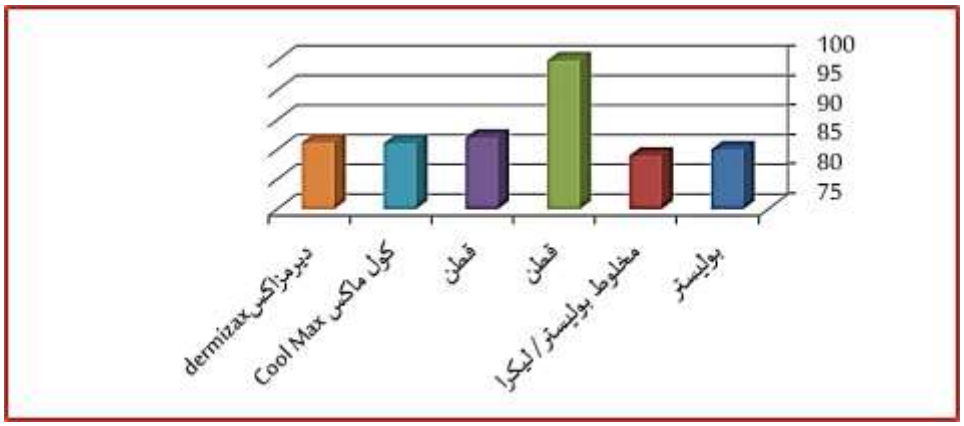
تميزت العينه رقم (٣) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن بمتغيراتها المختلفة، عن مثيلاتها من العينات المستخدمة تحت البحث، ولأن نفاذية الهواء من أهم الخصائص التي تؤثر بشكل مباشر في تحديد مدي الراحة الحرارية، يجعلها أنسب العينات تحت البحث تحقيقاً لمتطلبات الملابس الرياضية، **قد يكون** لخلط القطن مع البوليستر مما ساعد على تحسين الأقمشة المنتجة وإكسابها خواص جديدة لا تتوفر في المنسوجات من القطن أو البوليستر بمفردهما، وينعكس ذلك على كفاءة الأداء بالإضافة لمواصفة المنتج النهائي لها.

تبين أيضا تأثير إختلاف متغيرات الدراسة **على خاصية نفاذية الهواء** للأقمشة المنتجة تحت البحث لاختلاف الخامة والخواص التنفيذية لكل عينة، **ويتفق ذلك مع ما أكدته دراسة (بسمة الجحدلى، رنا محبوب ،٢٠٢٢م)** أن التركيب البنائى يؤثر على المسامية ونفاذية الهواء، ومع ما أكدته **دراسة (السيده النحراوى،٢٠١٩م)** أن عملية خلط الألياف لها تأثير على إختلاف الخواص الوظيفية للمنتج، **أيضا دراسة (Ehab Shirazi, et al.,2018)** أن هناك علاقة مباشرة بين كثافة الخيوط، سمك النسيج ونفاذية الهواء **ومع دراسة فريال سلوم (٢٠١٨م)** أن إختلاف خواص أداء الأقمشة يعتمد على نوع الألياف وحجم المسامات بين الشعيرات، مما ينعكس على كفاءة الأداء وخواص تحقيق الراحة الحرارية.

٥ – معامل الجودة لتأثير إختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي درجة الصلابة ملجم/سم:

جدول (٧): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي درجة الصلابة ملجم/سم

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	71.4	85.00	5
2	مخلوط بوليستر / ليكرا	50/2	25	70.54	83.98	6
3	قطن	30/1	23	84	100	1
4	قطن	40/1	30	73.1	87.02	2
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	72.3	86.07	4
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	72.4	86.19	3



شكل (٥) معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي درجة الصلابة ملجم/سم

يتضح من نتائج جدول (٧) والشكل (٥) السابقان تباين تأثير إختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) **علي درجة الصلابة ملجم/سم حيث احتل ترتيب العينات النحو التالي:**

سجلت العينة رقم (٣) أعلى قيم، المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن (٣٠:٧٠ %)، من **يليها** العينة رقم (٤)، **يليها** العينة رقم (٦)، **يليها** العينة رقم (٥)، **يليها** العينة رقم (١)، **وأقلهم العينة رقم (٢)** المنتجة من قماش مخلوط بوليستر/ ليكرا.

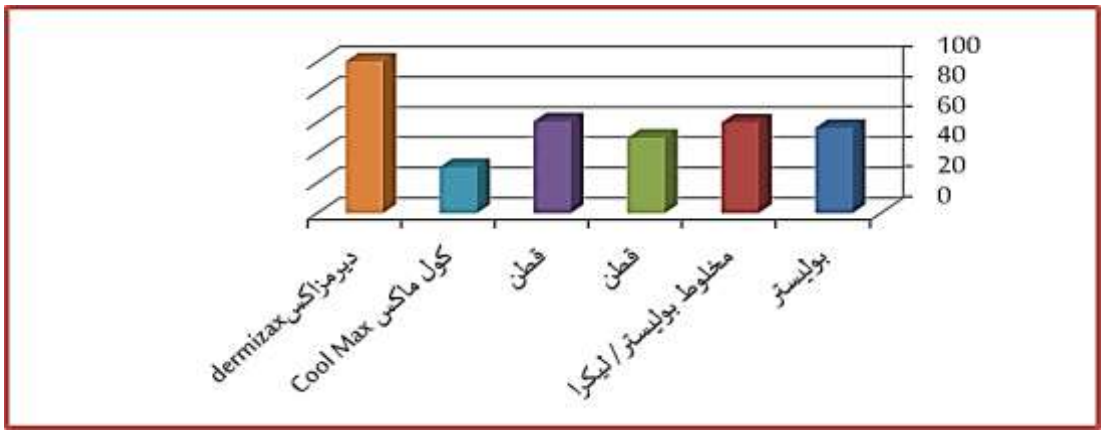
تميزت العينة رقم (٢) المنتجة من مخلوط بوليستر/ ليكرا بأقل معامل صلابة "خاصية سالبة" وبالتالى مناسبتها لمتطلبات الملابس الرياضية للأقمشة الرخوه التى تعطي إحساس بالراحة والمرونة والحركة والمظهر الجمالى المطلوب، بما ينعكس على كفاءة الأداء عن مثيلاتها من العينات المستخدمة تحت البحث، **بينما العينة رقم(٣) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن** تعطى إحساس منخفض بالراحة لزيادة معامل الصلابه، **علاوة على أن خلط الليكرا مع البولى استر** ساعد على تحسين خواص الأقمشة المنتجه منها، وهو ما يتفق مع دراسة **(نجلاء طعيمة، أخرون،٢٠٢١م)** كون خلط الليكرا مع الخامات الأخرى يعطى خواص متعدده للمنتج (المطاطية، قوة التحمل والمتانة، والعمر الاستهلاك، مقاومة الاحتكاك والتوبير، مقاومة الكرمشة، احتفاظ الملابس بمظهرها، والمرونة.

تبين تأثير متغيرات البحث **علي درجة الصلابة** لتنوع الخامات المصنوعة منها وبالتالي إختلاف خواصها تبعاً للمواصفات التنفيذية لكل عينة، ويتفق ذلك مع ما توصلت اليه دراسة **(بسمة الجحدلى، رنا محبوب ،٢٠٢٢م)**، دراسة،**(أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م)**،**(دراسة عمرو الليثي،٢٠١٩م)**، **(Yan Shen, 2010)**، حيث إتفقوا على كون معايير الراحة تحددها خصائص النسيج، وأن هناك علاقة مباشرة بين كثافة الخيوط، ووزن المتر المربع، وبين سمك النسيج ومعامل الصلابه.

٦-معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي العزل الحراري TOG :

جدول (٨): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي العزل الحراري TOG

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	15.06	56.19	4
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	16	59.70	3
3	قطن	30/1	23	13.3	49.63	5
4	قطن	40/1	30	16.2	60.45	2
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	8.1	30.22	6
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	26.8	100	1



شكل (٦):معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي العزل الحراري TOG

يتضح من نتائج جدول (٨) والشكل (٦) تباين تأثير اختلاف عوامل الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) **علي العزل الحراري TOG** حيث **احتل ترتيب العينات علي النحو التالي:**

العينة رقم (٦) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %) **أعطت افضل القيم** لمعامل جودة العزل الحرارى، **يليها** العينة رقم (٤)، **يليها** العينة رقم (٢)، **يليها** العينة رقم (١)، **يليها** العينة رقم (٣)، **أقلهم كانت العينة رقم (٥)** المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/كول ماكس (٥٠: ٥٠ %) .

بالتالى تتفوق العينة رقم (٦) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس على باقى العينات تحت البحث والتى تمتاز بقدرتها على العزل الحرارى، الذى يعد من أهم الخواص المطلوبة في الملابس الرياضية **لتحقيق الراحة الحرارية**، للحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة فى الأجواء المختلفة.

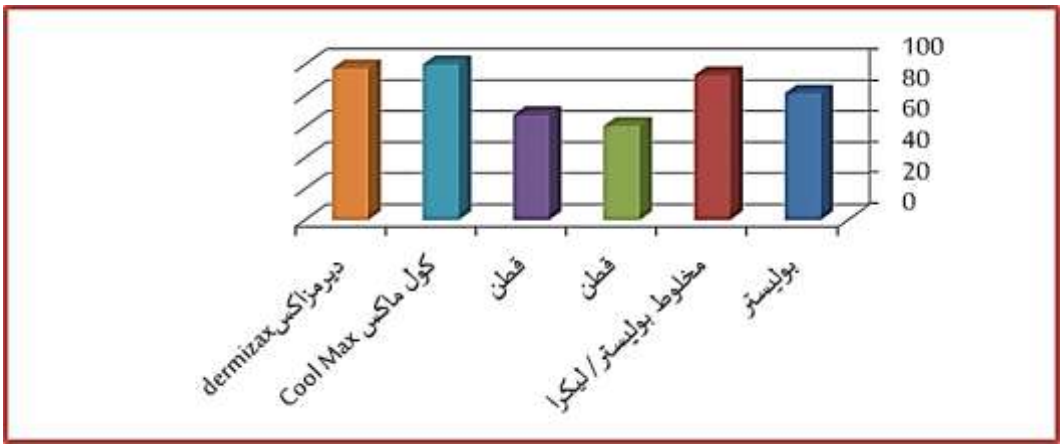
كما تبين أيضا وجود تأثير لإختلاف متغيرات الدراسة تحت البحث **على خاصية العزل الحرارى**، للأقمشة المنتجة تحت البحث قد يكون لإختلاف طبيعة الخامة والخواص التنفيذية لكل عينة، ويتفق ذلك مع دراسة كلاً من **دراسة (شيماء أحمد ،٢٠٢٢م) (نجلاء طعيمة، آخرون،٢٠٢١م)، (أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م)، ودراسة (السيده النحراوى،٢٠١٩م)،(فريال سلوم،٢٠١٨م)**، حيث أكدوا جميعهاً أن إختلاف خواص أداء الأقمشة وخاصة العزل الحرارى يعتمد على نوع الألياف، معامل التغطية، وطبيعة الخامة

المستخدمة، وعلى ضرورة تحقيق خواص الراحة للجسم لإتمام عملية التبريد والتعرق دون ضيق أو إجهاد للملابس عامةً والملابس الرياضية بصفة خاصة.

٧-معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي مقاومة التوبير :

جدول (٩): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي مقاومة التوبير

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	3.5	81.40	4
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	4	93.02	3
3	قطن	30/1	23	2.6	60.47	6
4	قطن	40/1	30	2.9	67.44	5
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	4.3	100	1
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	4.19	97.44	2



شكل (٧):معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي مقاومة التوبير

يتضح من نتائج جدول (٩) والشكل (٧) تباين تأثير اختلاف عوامل الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) **علي مقاومة التوبير حيث احتل ترتيب العينات النحو التالي:**

تمثل أفضل القيم لمعامل جودة مقاومة التوبير لصالح العينة رقم (٥) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/كول ماكس (٥٠: ٥٠ %)، **يليها**

العينة رقم (٦)، **يليها** العينة رقم (٢)، **يليها** العينة رقم (١)، **يليها** العينة رقم (٤)، **وإخيراً العينة رقم (٣)** المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن (٧٠:٣٠ %) .

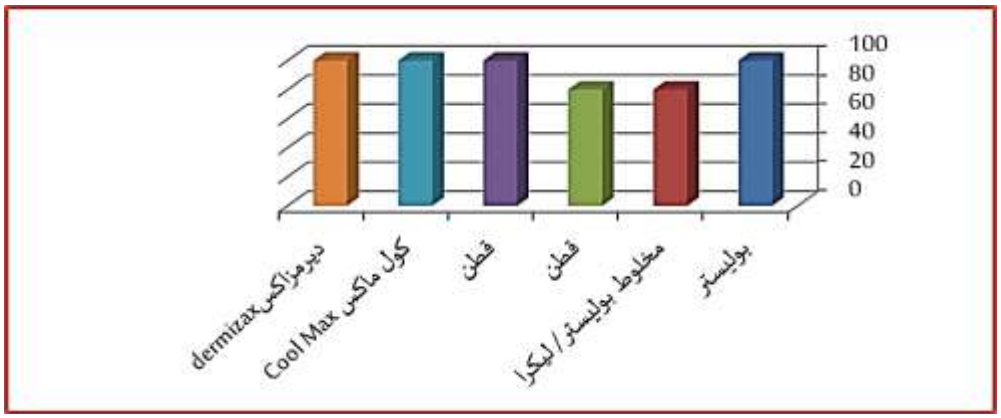
يرجع تفوق العينة رقم (٥) المنتجه من قماش مخلوط بولى إستر/كول ماكس (٥٠: ٥٠ %) لكونها منتجه من ألياف الميكروفيبر التى من شأنها تمتاز بدرجة توبير منخفضة مما حسن من خواص الأداء الوظيفي لعينات الأقمشة المنتجة منها بما يلاءم استخدامها للملابس الرياضية وخاصة المظهر الجمالى، بالإضافة لتأثير المواصفة المستخدمة للمنتج النهائي تحت البحث، ويتفق ذلك مع ما أكدته دراسة(Yan Shen, 2010) كون مقاومة الأقمشة للتوبير تختلف حسب نوع الخامة، طريقة الغزل، ومقدار البرم للخيوط، كذلك التركيب النسجي، ونمر الخيوط المستخدمة .

كما تبين وجود تأثير لإختلاف متغيرات الدراسة تحت البحث **لخاصية مقاومة الأقمشة للتوبير**، ويتفق ذلك مع دراسة كلا من (**هبا شلبي، آخرون ،٢٠٢٣م**)، (**أميرة سلامة،٢٠٢١م**)، (**عزة سالم، وآخرون،٢٠٢٠م**)، (**أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م**)، (**عمرو الليثي،٢٠١٩م**)،(**جيهان عبدالحميد، وآخرون ،٢٠١٦م**) أجمعوا أن عوامل التركيب البنائى لها تأثير بنسب متفاوتة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنفذة، ومن بينها مقاومة التوبير.

٨-معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي الاحتكاك (جاف):

جدول (١٠): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي الاحتكاك (جاف)

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	5	100	1
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	4	80	2
3	قطن	30/1	23	4	80	2
4	قطن	40/1	30	5	100	1
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	5	100	1
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	5	100	1



شكل (٨):معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي الاحتكاك (جاف)

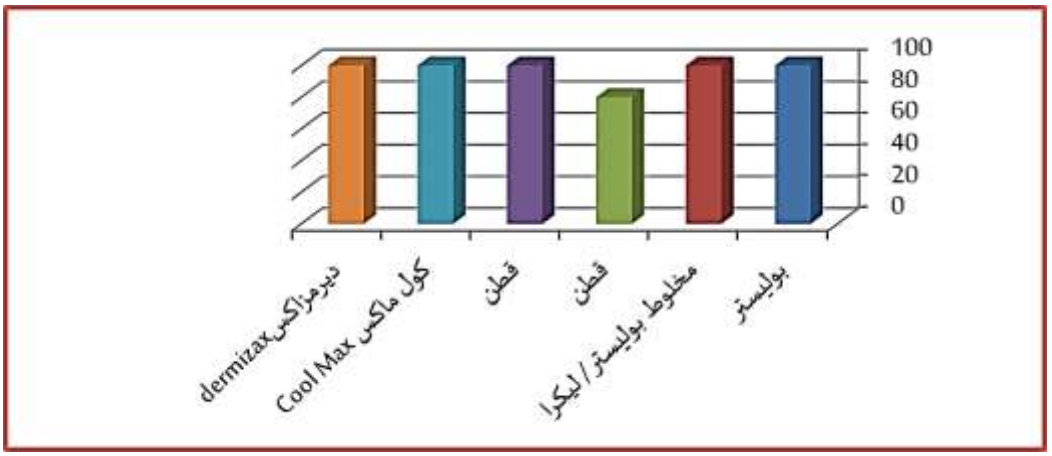
يتضح من نتائج جدول (١٠) والشكل (٨) تساوى تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) لحد كبير علي خاصية الاحتكاك (جاف)،**احتل ترتيب العينات علي النحو التالي:**

تساوت العينات رقم (١) مع العينة رقم (٤)، رقم (٥)، رقم (٦) كأعلى قيم لمعامل الجودة علي الاحتكاك (جاف)، **يليها** العينة رقم (٢)، **بالتساوي** مع العينة رقم (٣)، **مما يشير لعدم تأثير المتغيرات** تحت البحث على خاصية الاحتكاك الجاف الا بفارق بسيط للعينات الممثلة لأقل قيم رقم (٢، ٣) مع باقى العينات تحت البحث.

٩-معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي الاحتكاك (رطب)

جدول (١١): المتوسطات ومعامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي الاحتكاك (رطب)

العينات	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط اللحمة	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب العينات
1	بوليستر	50/1	35	5	100	1
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	5	100	1
3	قطن	30/1	23	4	80	2
4	قطن	40/1	30	5	100	1
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	5	100	1
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	5	100	1



شكل (٩):معامل الجودة لتأثير اختلاف متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) علي الاحتكاك (رطب)

يتضح من نتائج جدول (١١) والشكل (٩) تساوى تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) لحد كبير علي خاصية **الاحتكاك (رطب)** **حيث احتل ترتيب العينات علي النحو التالي:**

تساوت العينات رقم (١) مع العينة رقم (٢)، رقم (٤)، رقم (٥) ، رقم (٦) كأعلى قيم لمعامل الجودة علي الاحتكاك (رطب)، **بينما سجلت العينة رقم (٣)، تباين بأقل معامل جودة**، مما يشير لعدم تأثير المتغيرات تحت البحث على خاصية الاحتكاك الرطب الا بفارق بسيط للعينات الممثلة لاقل قيم للعينة (٣) مع باقى العينات تحت البحث.

نستخلص من النتائج السابقة:

أنه علي الرغم من وجود فروق بين القيم المقارنة لمعاملات الجودة لخواص الأقمشة تحت البحث فى ضوء المتغيرات (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة)، الا أنهم جميعاً أشتركوا في **أن العينة رقم(٦) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس حققت** أفضل النتائج فى العزل الحراري، وقوه الشد فى إتجاه اللحمه، بينما أعطت أقل النتائج فى سمك القماش، نفاذية للهواء، **أما العينة رقم (٥) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/كول ماكس** حققت أفضل القيم لخواص الاستطالة فى إتجاه اللحمه، ومقاومة التوبير، وأعطت أقل القيم للعزل الحرارى، بينما كانت **العينة رقم(٣) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/قطن** هي الأكثر نفاذية للهواء، والأكثر سمكاً ودرجة صلابة، والأقل قيماً لخواص قوة الشد والاستطالة

ومقاومة التوبير، **وتميزت العينة رقم (٢)** بأقل درجه صلابة، **في حين كانت العينات رقم (١،٤)** هي الأقل بالنسبة لجميع الخواص المتعلقة بتأثيرها على فاعلية الأداء المطلوب للأقمشة الرياضية، حيث أعطت أقل القيم فى جميع الخواص المختبرة تحت البحث وبالتالى لاتحقق الهدف المطلوب.

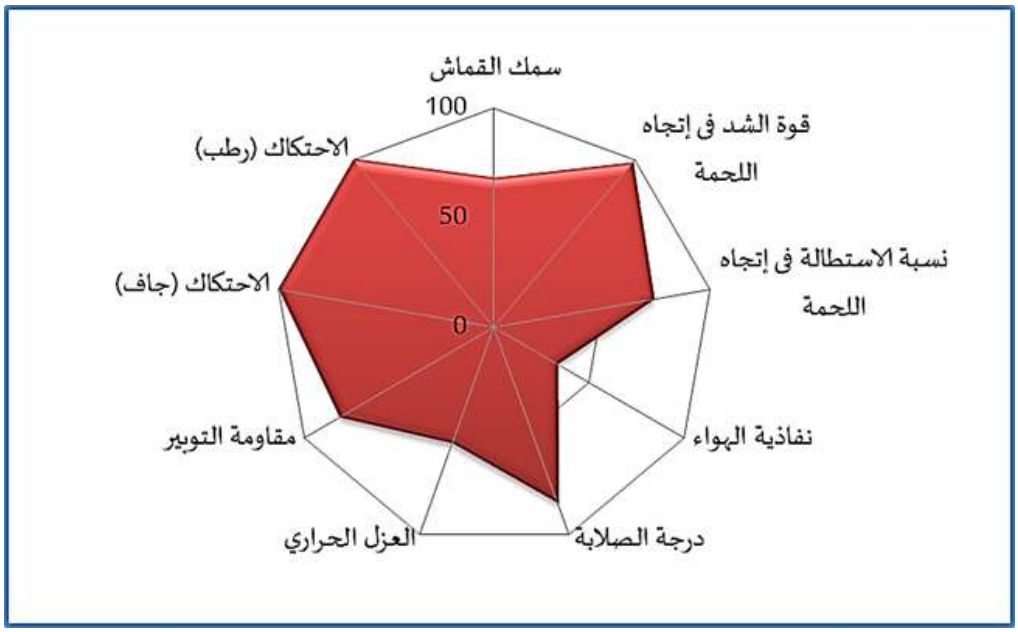
ويجب الأخذ في الاعتبار خلاصة تلك النتائج وإعطاء الأولوية للخامات التي حققت أفضل النتائج كما تم توضيحها وذلك لضمان الحصول علي منتج ملبسي رياضي يفي بالمتطلبات الوظيفية المطلوبة والمجملة فيما يلى :

ثانياً: تقييم الجودة الكلية"معامل الجودة" لإختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجة (تحت الدراسة): قامت الباحثتين بعمل تقييم لجودة الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة المنتجه تحت البحث، لاختيار أنسب متغيرات الدراسة (نوع خامة اللحمة، نمرة خيط اللحمة، كثافة خيط اللحمة) وذلك باستخدام أشكال الرادار Radar Chart متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية فى ضوء خواص الأقمشة تحت البحث (سمك القماش(مم)، قوة الشد فى إتجاه اللحمة (كجم)، نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة ١٠٠%، نفاذية الهواء سم٣/سم٢.ث، درجة الصلابة ملجم/سم، العزل الحراري TOG، مقاومة التوبير(درجه)، الاحتكاك (جاف-رطب)، وذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلى قيم مقارنة مئوية تتراوح بين (صفر:١٠٠%) حيث كانت القيمة المقارنة الأكبر هى الأفضل مع الخواص المختلفة تحت البحث.

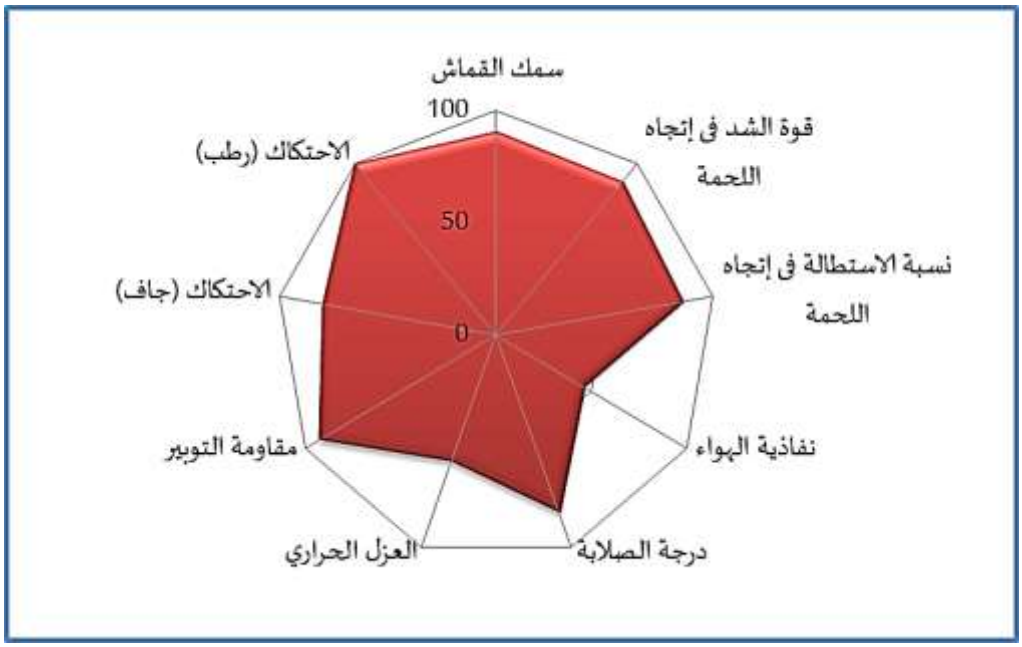
تقييم الجودة الكلية " معامل الجودة" للأقمشة المنتجة تحت البحث:

جدول (١٢) نتائج معامل تقييم الجودة الكلية للإختبارات ككل للأقمشة المنتجة تحت البحث في ضوء متغيرات البحث

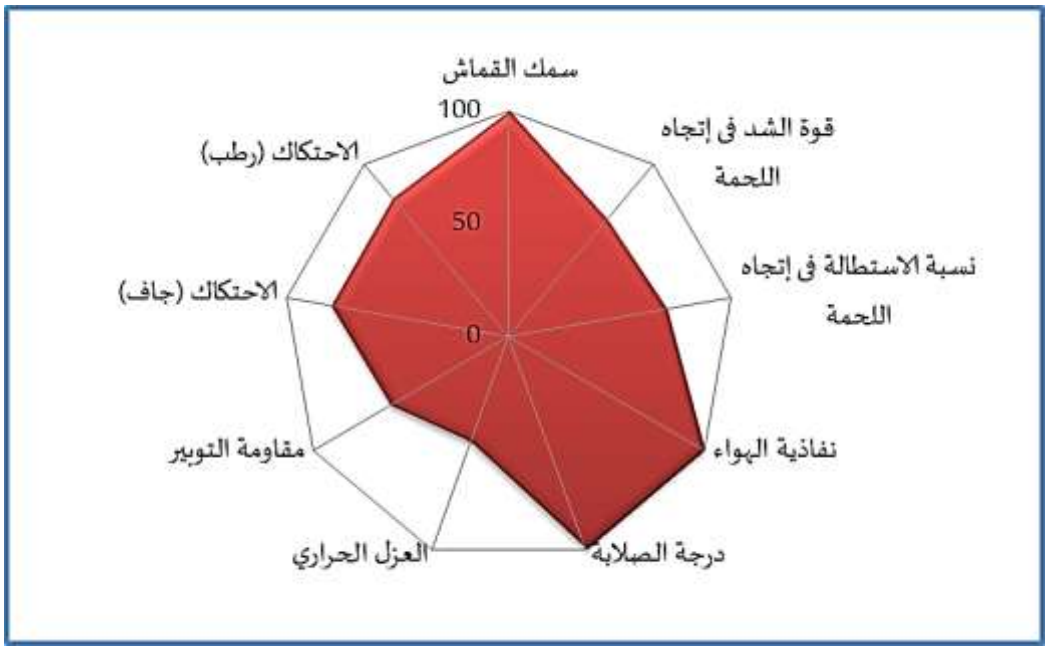
رقم العينة	مواصفات خيط اللحمة			سمك القماش	قوة الشد فى إتجاه اللحمة	نسبة الاستطالة فى إتجاه اللحمة	نفاذية الهواء	درجة الصلابة	العزل الحراري	مقاومة التوبير	الاحتكاك		المساحة المثالية	معامل الجودة
	نوع خامة خيط اللحمة	نمرة خيط اللحمة	كثافة خيط للحمة								جاف	رطب		
1	بوليستر	50/1	35	68.18	97.56	73.78	33.26	85.00	56.19	81.40	100	100	695.37	77.26
2	مخلوط بوليستر/ ليكرا	50/2	25	90.91	89.43	85.99	46.03	83.98	59.70	93.02	80	100	729.06	81.01
3	قطن	30/1	23	100	67.75	70.59	100	100	49.63	60.47	80	80	708.43	78.71
4	قطن	40/1	30	77.27	92.14	79.72	47.77	87.02	60.45	67.44	100	100	711.82	79.09
5	كول ماكس Cool Max	50/1	22	54.55	97.56	100	37.11	86.07	30.22	100	100	100	705.52	78.39
6	ديرمزاكس dermizax	40/1	30	50.00	100	94.68	33.05	86.19	100	97.44	100	100	761.36	84.60



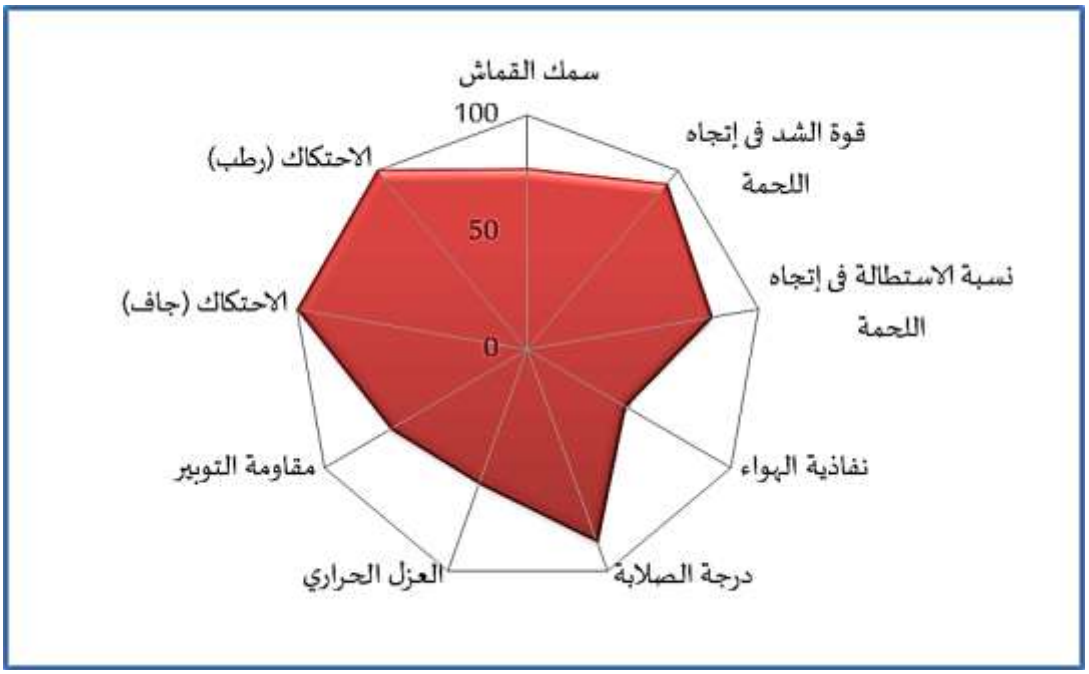
شكل (١٠) معامل الجودة الكلية للعينة رقم (١) بمساحة مثالية (٦٩٥.٣٧) ومعامل الجودة (٧٧.٢٦) نوع خامة اللحمة (بوليستر)، ونمرة خيط اللحمة (١/٥٠)، و كثافة خيط للحمة (٣٥) (لحمة/سم)



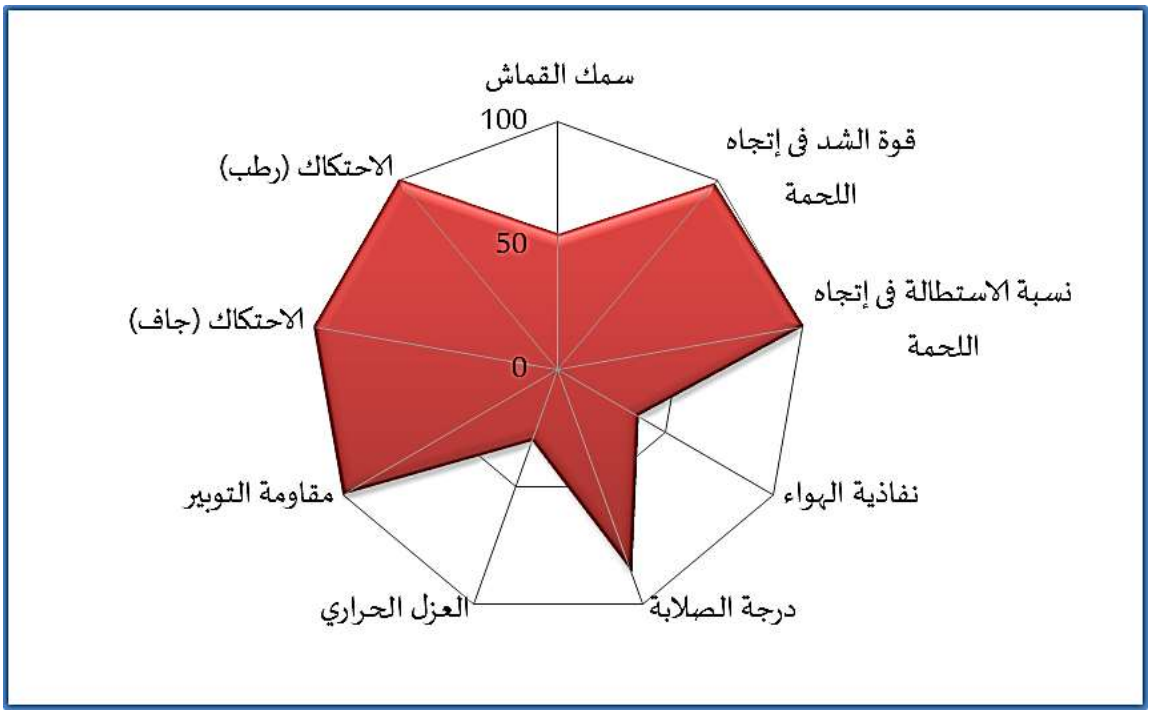
شكل (١١) معامل الجودة الكلية للعينة رقم (٢) بمساحة مثالية (٧٢٩.٠٦) ومعامل الجودة (٨١.٠١) نوع خامة اللحمة (مخلوط بوليستر/ ليكرا)، ونمرة خيط اللحمة (٢/٥٠)، و كثافة خيط للحمة (٢٥) (لحمة/سم)



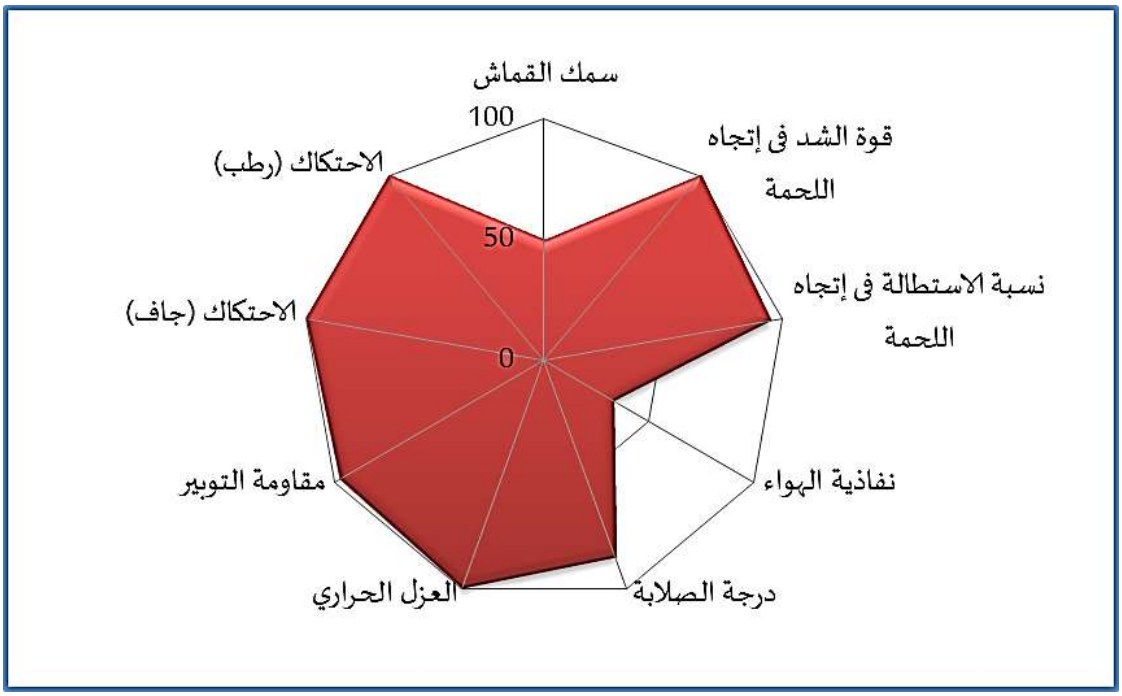
شكل (١٢) معامل الجودة الكلية للعينة رقم (٣) بمساحة مثالية (٧٠٨.٤٣) ومعامل الجودة (٧٨.٧١) نوع خامة اللحمة (قطن)، ونمرة خيط اللحمة (١/٣٠)، و كثافة خيط للحمة (٢٣) (لحمة/سم)



شكل (١٣) معامل الجودة الكلية للعينة رقم (٤) بمساحة مثالية (٧١١.٨٢) ومعامل الجودة (٧٩.٠٩) نوع خامة اللحمة (قطن)، ونمرة خيط اللحمة (١/٤٠)، و كثافة خيط للحمة (٣٠) (لحمة/سم)



شكل (١٤) معامل الجودة الكلية للعينة رقم (٥) بمساحة مثالية (٧٠٥.٥٢) ومعامل الجودة (٧٨.٣٩) نوع خامة اللحمة (كول ماكس Cool Max)، ونمرة خيط اللحمة (١/٥٠)، و كثافة خيط للحمة (٢٢) (لحمة/سم)



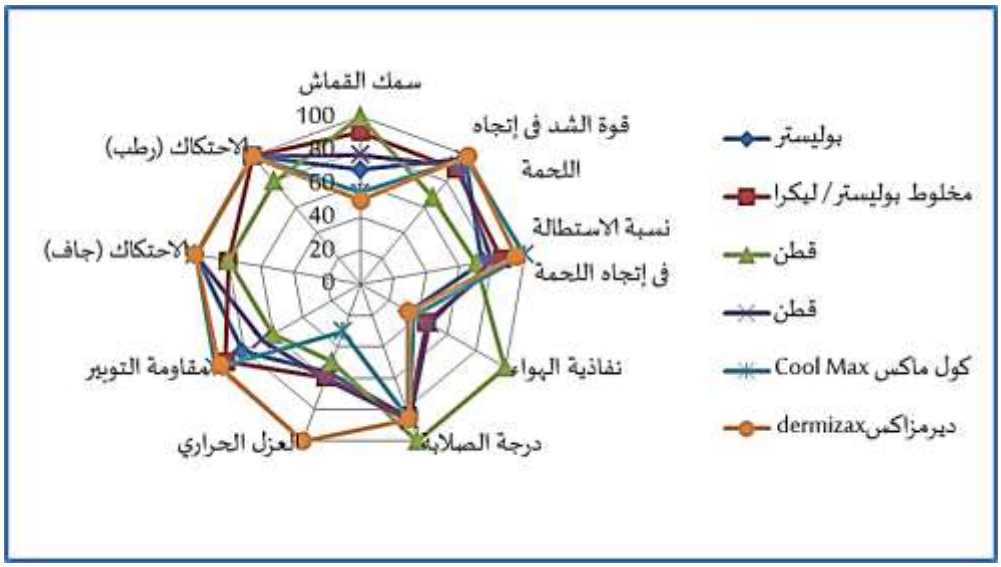
شكل (١٥) معامل الجودة الكلية للعينة رقم (٦) بمساحة مثالية (٧٦١.٣٦) ومعامل الجودة (٨٤.٦٠) نوع خامة اللحمة (ديرمزاكسdermizax)، ونمرة خيط اللحمة (١/٤٠)، و كثافة خيط للحمة (٣٠) (لحمة/سم)

من الجدول (١٢) والأشكال الرادارية رقم (١٠، ١١، ١٢، ١٣ ،١٤، ١٥) السابقة يتضح أن: أفضل عينات الأقمشة المنتجة تحت البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بما يحقق أنسب الخواص الوظيفية للاستخدام كملابس رياضية **هى العينة رقم (٦) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %) بمواصفات خامة خيط لحمة بولى إستر/ ديرمزاكس، من نمرة (١/٤٠) ترقيم انجليزي،(٣٠) حدفة/سم، بمعامل جودة (٨٤.٦٠%) حيث أظهرت قيم بدرجات عالية لمعظم خواص الأقمشة المنتجة تحت البحث، يليها العينة رقم (٣) المنتجة** من قماش مخلوط بولى إستر/ليكرا بنسبة ليكرا (١٠ %) بمعامل جودة(٨١.٠١ %)، **بينما كانت العينة رقم (١) المنتجة من قماش بولي إستر(١٠٠ %)** بمواصفات خامة خيط لحمه من نمرة (١/٥٠) ترقيم إنجليزى، كثافة خيط اللحمة (٣٥ لحمة/ سم) **أقل العينات** المنتجة للأقمشة المنتجة تحت البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة بمعامل جودة (٧٧.٢٦%)،

وقد يرجع تفوق العينه رقم (٦) عن مثيلاتها من العينات لكونها منتجة من ألياف الميكروفيبر والتى من شأنها ساعدت على تحسين خواص الأداء، بالاضافة للخواص الجديدة المكتسبة من الدور الفعال لخلط الألياف، بالإضافة لتأثيرات المواصفة المستخدمة لكل عينه، مما أكسبها مميزات متطورة وخواص جديدة لا تتوافر فى مثيلاتها من العينات تحت البحث، بما يتلاءم مع متطلبات الملابس الرياضية تبعاً لسلوك المنتج النسجي تجاه ما يتعامل معه من متغيرات، ويتفق ذلك مع دراسة(**هبا شلبي، آخرون،٢٠٢٣م) ،(شيماء أحمد ،٢٠٢٢م) (أميرة سلامة،٢٠٢١م)، دراسة (أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م)،(فريال سلوم ،٢٠١٨م)، (آمال محمود ،٢٠١٥م)** اجمعوا أن عوامل التركيب البنائى تؤثر فى إكساب الخامة النسيجية سمات وخواص جديدة تساهم فى رفع جودتها وتجعلها أكثر مناسبة للاستخدام النهائي .

ثالثاً: الإجابة عن التساؤل الأول والذي ينص على: "ما تأثير إختلاف نوع خامة خيط اللحمة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث؟

قامت الباحثتان بحساب معامل الجودة للاختبارات كلا على حده بحساب المساحة المثالية ومعامل الجودة الكلية لكل عينة في ضوء الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث كما هو موضح في الجدول (١٢) السابق، والشكل (١٦) التالي:

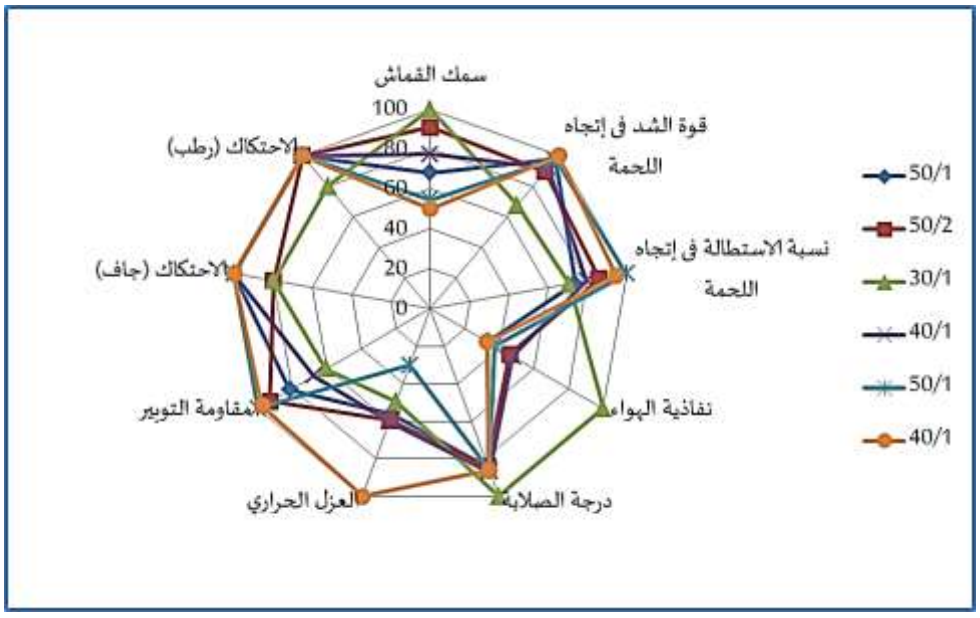


شكل (١٦) تأثير نوع خامة خيط اللحمة علي الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة

يتضح من نتائج الجدول (١٢) والشكل (١٦) السابقان تباين تأثير إختلاف نوع خامة خيط اللحمة علي الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة **مما يحقق صحة الفرض الأول للدراسة في ضوء المساحة المثالية ومعامل الجودة كان علي النحو التالي:**

أفضل نوع خامة لخيط اللحمة للأقمشة المنتجة تحت البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة كانت **لصالح خامة (ديرمزاكس dermizax)** بلغت قيمة المساحة المثالية (٧٦١.٣٦) ومعامل الجودة (٨٤.٦٠%)، يليها خامة (مخلوط بوليستر/ ليكرا) بمعامل جوده (٨١.٠١ %) **في حين حصلت خامة البولى إستر على أقل بمعامل جوده (٧٧.٦٢)**، يتفق ذلك مع دراسة**(شيماء أحمد ،٢٠٢٢م) (أحمد الشيخ، آخرون،٢٠٢٠م) ،(فريال سلوم ،٢٠١٨م)، (سعدية إبراهيم ،٢٠٠٣م)** إلى أن إختلاف خواص أداء الأقمشة يعتمد على نوع الألياف، ومع دراسة(**آمال محمود ،٢٠١٥م)** أن خيوط الميكروفيبر تعطى خواص أفضل من خيوط البولي إستر المنتجة من شعيرات مستمرة.

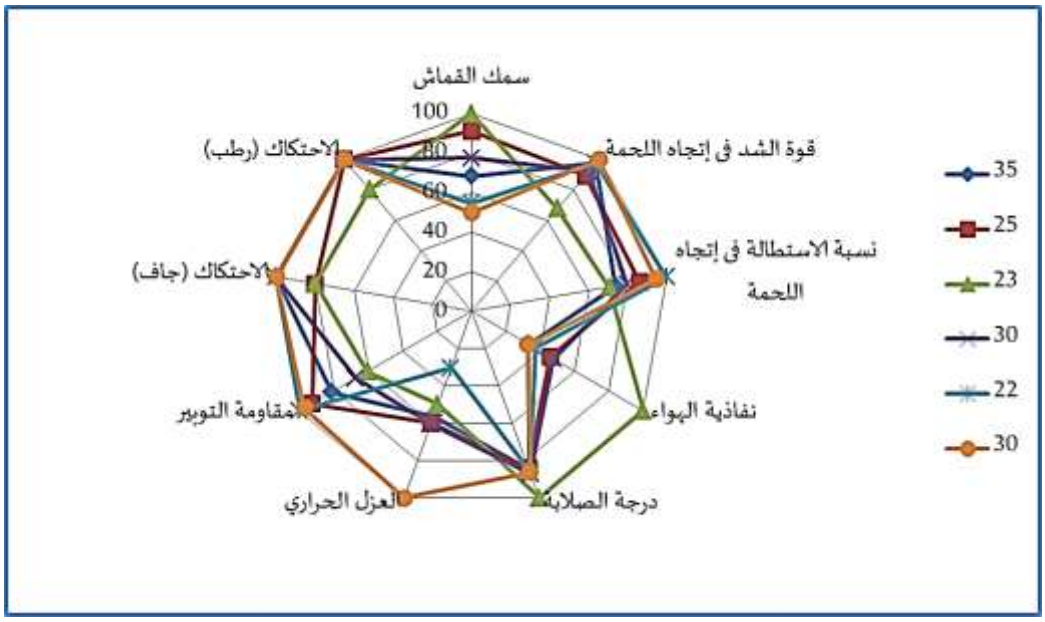
للإجابة عن التساؤل الثانى من أسئلة البحث والذي ينص علي: ""ما تأثير إختلاف نمرة خيط اللحمة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث؟ قامت الباحثتان بحساب معامل الجودة للاختبارات كلا علي حده بحساب المساحة المثالية ومعامل الجودة الكلية لكل عينة في ضوء الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث كما هو موضح في الجدول (١٢) السابق، والشكل (١٧) التالي:



شكل (١٧) تأثير نمرة خيط اللحمة علي الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة

يتضح من نتائج الجدول (١٢) والشكل (١٧) السابقان تباين تأثير إختلاف نمرة خيط اللحمة علي الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة بما **يوضح صحة الفرض الثانى للبحث في ضوء المساحة المثالية ومعامل الجودة كان علي النحو التالي:** أفضل نمرة لخيط اللحمة للأقمشة المنتجة تحت البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة **كانت لصالح نمرة (١/٤٠)** بلغت قيمة المساحة المثالية (٧٦١.٣٦) ومعامل الجودة (٨٤.٦٠)، يليها نمرة (٢/٥٠) بمعامل جوده (٨١.٠١) فى حين حصلت نمرة خيط اللحمة **(١/٥٠)** على أقل بمعامل جوده (٧٧.٦٢)،ويتفق ذلك مع دراسة **(دراسة شيماء أحمد ،٢٠٢٢م)،(عزه سالم،وآخرون٢٠٢٠م)، (آمال محمود ،٢٠١٥م)** اتفقوا أن إختلاف نمر الخيوط لها تأثير على الخواص الوظيفية للأقمشة المنفذة من بينها(وزن المتر المربع، السمك، نسبة امتصاص الماء، العزل الحراري، خواص نفاذية الهواء).

للإجابة عن التساؤل الثالث من أسئلة البحث والذي ينص علي: "ما تأثير إختلاف كثافة خيط اللحمة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث؟ قامت الباحثتان بحساب معامل الجودة للاختبارات كلا علي حده بحساب المساحة المثالية ومعامل الجودة الكلية لكل عينة في ضوء الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث كما هو موضح في الجدول (١٢) السابق، والشكل (١٨) التالي:



شكل (١٨) تأثير كثافة خيط للحمة علي الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة

يتضح من نتائج الجدول (١٢) والشكل (١٨) السابقان تباين تأثير إختلاف كثافة خيط اللحمة علي الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة **بما يوضح صحة الفرض الثالث للبحث** في ضوء المساحة المثالية ومعامل الجودة **كان علي النحو التالي:**

أفضل كثافة لخيط اللحمة للأقمشة المنتجة تحت البحث بالنسبة لجميع الخواص المقاسة كانت لصالح كثافة(**٣٠حدفة/سم**) بمعامل جودة (٨٤.٦٠)، يليها كثافة خيط لحمه (٢٥لحمة/سم) بمعامل جوده (٨١.٠١) بينما حصلت كثافة خيط اللحمة (**٣٥حدفة/سم**) على أقل معامل جوده (٧٧.٦٢)، ويتفق ذلك مع دراسة كلاً من (**هبا شلبي، آخرون ،٢٠٢٣م**)، (**وجدي السيسي، عادل الحديدي،٢٠٢٢م**) ،(**عادل الهنداوى، مرفت سليمان،٢٠١٩م**)،(**جيهان عبدالحميد، وآخرون ،٢٠١٦م**)، اتفقوا أن إختلاف كثافة اللحمات لها تأثير معنوى على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة.

الخلاصة: أفضل مواصفات لأقمشة الملابس الرياضية المنتجة تحت البحث تتفق والخواص الوظيفية للمنتج موضوع الدراسة والمتمثلة فى: العينة رقم (٦) المنتجة من قماش مخلوط بولى إستر/ ديرمزاكس (٣٠: ٧٠ %) بمواصفات خيط لحمة من خامة مخلوط بولى إستر/ديرمزاكس، نمرة(١/٤٠) ترقيم انجليزي، (٣٠) حدفة/سم، بمعامل جودة (٨٤.٦٠%).

التوصيات :

١- الإهتمام بزيادة الأبحاث الخاصة بمجال إنتاج الملابس الرياضية المتطورة، لتتماشى والإتجاهات العالمية الحديثة، وربط تطبيقاتها بالصناعة لتفي بمتطلبات الاستخدام.

٢- الاستفادة من التطورات الحديثة للألياف الذكية في تحسين خواص الأداء الوظيفي للأقمشة في مجال الملابس الرياضية.

٣- تطوير إستخدام الألياف متناهية الدقة لتوفير ملابس رياضية ذات خصائص أداء عالية بأقل التكاليف لزيادة قيمتها التنافسية.

٤- الاستفادة من الياف البولي استر المصنعة بتقنية الميكروفيبر في عمل ملابس رياضية لما تتميز به من خصائص تفوق الياف البولي استر المستمرة.

٥- طرح المزيد من المواصفات القياسية للأقمشة بمتغيرات بنائية متنوعة لما لها من تأثير على خواص الأداء.

٦- استخدام أكثر من نوع من الخامات للإستفادة من خواص الخامات المختلطة بما يتناسب والأداء الوظيفى لأقمشة الملابس الرياضية.

٧- ضرورة الربط بين الجهات البحثية ومصانع الملابس الجاهزة لتحقيق أعلى جودة ممكنة والارتقاء بصناعة الملابس الرياضية وتطويرها.

المراجع References :

أولاً : المراجع العربية :

١- **أحمد على محمود سالمان، رانيا محمد حمودة، أسماء الشعراوى (٢٠١٦م):**" معجم المنسوجات الثقافى"، مكتبة نانسى، دمياط .

٢- **أحمد على محمود سالمان، هبة عاصم أحمد الدسوقي، فاطمة شاذلى عبد العال(٢٠١٨م):** "دراسة تحقيق أفضل الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة تريكو اللحمه المعالجة لمقاومة نمو البكتريا من نوع(Candida Albicans) "، مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، المجلد (٨)، العدد (١)، يناير، ص(١٨٥ -١٩٤).

٣- **أحمد محمود عبده الشيخ، ولاء طه مهدى عفيفى، منى محمد سيد نصر(٢٠٢٠م):**"استخدام ألياف الميكروفيبر فى إنتاج ملابس الإحماء الرياضية ذات الطبقة الواحدة، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية، المجلد (٥)، العدد (١٩)، فبراير، ص(٦٨ -١٠٣).

٤- **آمال أحمد محمد محمود (٢٠١٥م):** "إمكانية الاستفادة من ألياف البولي استر المنتجة بتقنية الميكروفيبر في إنتاج الملابس الرياضية للسيدات"، مجلة بحوث التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، العدد (٣٤)، يناير، ص(٦٠٨ -٦٣٠).

٥- **أميرة علي عبد الرشيد سلامة(٢٠٢١م):**" تحقيق أنسب الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة ملابس ألعاب الفنون القتالية للأطفال"، مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا (بحوث علمية وتطبيقية)، كلية التربية النوعية، جامعة كفر الشيخ، المجلد (٨)، العدد (٢١)، يونيو، ص(٣٨ -٨٣).

٦- **أميره فرغلي عبدالحكيم أحمد(٢٠١٥م):**"دراسة تأثير إختلاف تقنية إنتاج وتركيب خيوط البوليستر على الخواص الوظيفية والجمالية للأقمشة، رسالة دكتوراة -غير منشورة-، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص(٢٤ -٣٠).

٧- **بسمة الجحدلى، رنا فاروق أحمد محبوب** (٢٠٢٢م):" دراسة خصائص الراحة الحرارية ونفاذية الهواء للزي الرياضي للفتيات بمدارس التعليم العام في المملكة العربية السعودية"، المجلة الدولية للتصاميم والبحوث التطبيقية، جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون، المجلد(١)، العدد(٣)، أكتوبر، ص(١ -١٧).

٨- **تامر فاروق خليفة، أسامة عز الدين علي، أسامة محروس قبيصي (٢٠٠٧م):**" تأثير إختلاف بعض عناصر التركيب البنائي النسجي على خواص أقمشة القمصان الصيفية مع ثبات معامل تغطية اللحمات"، مجلة علوم وفنون، دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد(١٩)، العدد(١)، يناير، ص(٣٩- ٦٨).

٩- **جيهان محمود عبدالحميد، عواطف بهيج محمد إبراهيم (٢٠١٦م):**" تحديد جودة خواص الأداء للملابس الرياضية أحادية وثنائية الطبقة باستخدام تركيبات بنائية جديدة"، مجلة بحوث التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة المجلد (٢)، العدد (٤٢)، ابريل، ص(٧٢٠-٧٥١).

١٠-**سعدية عمر خليل إبراهيم (٢٠٠٣م):**" تأثير إختلاف نوع الخامة على خواص متانة الأقمشة" مجلة علوم وفنون، دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد (١٥)، العدد(١)، يناير، ص(٣٧-٤٨).

١١-**سعدية عمر خليل إبراهيم (٢٠٠٤م):**" تأثير التركيب النسجي، كثافة اللحمات بالوحدة على خواص التحمل للأقمشة المنتجة من خامة الأكريليك"، مجلة علوم وفنون، دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد (١٦)، العدد (٣)، يناير، ص(١٩٣- ٢٠٩).

١٢-**سلوى إمام سعيد سليمان (٢٠٠٧م):**" الصعوبات والمشاكل التي تواجه صناعة الملابس الرياضية، رسالة ماجستير –غير منشورة–، كلية الأقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

١٣-**سلوى محمد أمين طاشكندي، مروج فيصل** حلمى (٢٠٢٢م):" تأثير بعض خواص الراحة على خواص الأداء لأقمشة العباءة الرياضية للسيدات"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، العدد (٣٤)، يوليو، ص(٣٣٥ – ٣٤٩).

١٤-**السيده خيري عفيفي النحراوى (٢٠١٩م):**"تأثير التراكيب البنائية المختلفة لأقمشة التريكو القطنية المخلوطة على خواص الأداء الوظيفي للملابس الرياضية"، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، العدد (٢٢)، مايو، ص(١– ٣٨).

١٥- **شيماء أحمد محمد أحمد (٢٠٢٢م):** تأثير استخدام الخيوط الميكروفيبر في تحسين خواص الراحة والأداء لأقمشة الملابس الصيفية"، مجلة التراث والتصميم، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، المجلد (٢)، العدد (١٢)، ديسمبر، ص(٢١٣ –٢٣٥).

١٦-**شيماء إسماعيل محمد عامر(٢٠١٩م):**" تأثير إختلاف بعض التراكيب البنائية على الخواص الوظيفية لملابس السيدات باستخدام خامة التنسيل، مجلة الحضارة والفنون والعلوم الانسانية، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، مجلد (١٤)، ص(٢٥٢ –٢٦٧).

١٧-**عادل جمال الدين الهنداوى، مرفت على عبد العزيز سليمان(٢٠١٩م):**" تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة القطنية المخلوطة بالاسباندكس المعالجة ضد الابتلال لتناسب ملابس المعاقين ذهنيا"، مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا، كلية التربية النوعية، جامعة كفر الشيخ، العدد (٥)، ديسمبر، ص(١١٧–١٣٤).

١٨-**عزة أحمد محمد عبد الله (٢٠٢٠م):**" الإستفادة من تكنولوجيا النانو في تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة القطنية"، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، المجلد (٦)، العدد (٢٩)، يوليو، ص(٣٦١ –٣٩٩).

١٩-**عزة محمد سالم الحاج سالم، عادل جمال الدين الهنداوى، أسماء سامى عبد العاطى سويلم(٢٠٢٠م)**:"تأثير الأساليب التنفيذية على خواص وأداء الأقمشة المبردية المنتجة من الألياف فائقة الدقة"، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المنيا، كلية التربية النوعية، العدد (٢٩)، يوليو، ص(٩٣ –١٥٢).

٢٠-**على السيد زلط (٢٠١٩م)**:"فحص وتحليل الاقمشة"، دار الاسلام للطباعة والنشر ،المنصورة.

٢١-**عمرو حمدي أحمد الليثي(٢٠١٩م)**:" المتغيرات المتعددة لخيوط البولي إستر المستمرة لتحقيق التنوع اللامحدود في تصميم القمشة الصيفية أحادية اللون"، مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، المجلد (٩)، العدد (١)، يناير، ص(١٤٧ –١٥٥).

٢٢-**غادة عبدالله لطفي (٢٠٠٢م)**:" علاقة مراحل التصنيع المختلفة للملابس الجاهزة بخواص الأقمشة المصنعة من الميكروفيبر، رسالة ماجستير–غير منشورة–، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

٢٣-**فاتن محمد عبد التواب محمد (٢٠٠٨م)**: "معايير تحقيق خاصية الراحة في أقمشة الملابس الصيفية"، رسالة دكتوراه –غير منشورة–، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص(٣٢–٣٥).

٢٤-**فريال سعيد أحمد سلوم(٢٠١٨م)** : "دراسة خواص الأداء الوظيفي لبعض أقمشة الملابس الرياضية الحديثة، مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، المجلد (٨)، العدد (٣)، يوليو، ص(٧٧ –٨٤).

٢٥-**محمد عبدالله الجمل، حامد عبدالرؤوف عامر(** ٢٠٠٢م): "الاسس العلمية والفنية في التراكيب النسيجية، الجزء الثاني، دار السلام للنشر، المنصورة،ص (١١ –٢٣).

٢٦-**محمود عبد الحليم عبد الجواد، سكينة امين محمود، ريم محمد نوفل (٢٠١٩م)**:" تحسين بعض الخواص الوظيفية لأقمشة الملابس الرياضية التريكو باستخدام جزيئات السيليكا النانومترية المستخلصة من قش الارز" المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة المنوفية، العدد (١٨)، ابريل، ص(١٠٩ –١٢٤).

٢٧-**منى على أحمد وجيه(٢٠٠٩م)** : تأثير اختلاف بعض الأساليب التطبيقية لانتاج الخيوط على كل من الخواص الوظيفية والجمالية لأقمشة الملابس الصيفية، رسالة دكتوراه –غير منشورة–، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص(٤٢).

٢٨- **نجلاء محمد عبدالخالق طعيمة، سها عادل عوض المياح، فيروز أبو الفتوح يونس الجمل (٢٠٢١م):**" تحسين الخواص الوظيفية للأقمشة ثلاثية الأبعاد في الملابس الرياضية للمعاقين حركيا"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، المجلد (٨)، العدد (٢٨)، يوليو، ص(٥٠٠- ٥١٦).

٢٩- **نورا حسن ابراهيم العدوي محمد (٢٠١٠م):** "تحديد أنسب المعايير البنائية للتركيبات النسجية لتحقيق خواص الأداء الوظيفي للمفروشات"، رسالة دكتوراه-غير منشورة-، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.

٣٠- **هبا عبدالعزيز شلبي، خالد محمد صديق، إسراء صابر عبدالعزيز أبو العطا(٢٠٢٣م):**" تحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المصنعة من ألياف البوليستر ضد الكهرباء الاستاتيكية باستخدام الكثافات المختلفة لخيوط اللحمة"، المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمي، المجلد (٢)، العدد (٤)، اكتوبر، ص(١٠١ -١٢٨).

٣١- **هيام دمرداش الغزالى، حنان عبد الله عبد الرحمن العمودى(٢٠١٧م):**" تأثير المتغيرات البنائية على الخواص الفيزيقية وخواص الراحة لأقمشة خلايا النحل ثلاثية الأبعاد"، مجلة التصميم الدولية، المجلد (٧)، العدد(٤)، أكتوبر، ص(٣٤٣: ٣٥١).

٣٢- **هيثم عبدالدايم محمود أحمد(٢٠٢٠م):**"تأثير نسبة إسباندكس على إنكماش الأقمشة المنسوجة المصنوعة من خيوط البولي أستر"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، المجلد (٥)، العدد (١٩)، يناير، ص(٧٣٠ - ٧٤٦).

٣٣- **وجدي صلاح الدين السيسي، عادل محمد الحديدي (٢٠٢٢م):**"تأثير المعالجة بالبلازما على قابلية أقمشة الميكروفيبر للتفصيل"، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية،جامعة المنيا، كلية التربية النوعية، المجلد (٨)،العدد (٤٠)، ص(٤٩-٦٣).

المراجع الأجنبية :

34- **Devanand Uttam (2013):**" Active Sportswear Fabrics" International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research (IJIEASR) Volume 2, No.1, January.

35- **Ehab Haidar Shirazi, Mohamed Abdel Gawad, Marwa Mostafa qotb, 2018**: "Improvement of the properties of multi-layered fabrics used in the production of mattresses to achieve the best functional performance", International Design Journal, Volume 8, Issue 3, July, P.103:110.

36- **Eric Hu, Akif Kaynak, Yuncang Li, (2005):**" Development of a cooling fabric from conducting polymer coated fibers: Proof of concept", Journal of Synthetic Metals, Elsevier B.V., Vol. 15, pp. 139–143.

37- **Gloria Wu, D.; Chalip, Laurence Hilmond (2013):**" Expected Price and User Image for Branded and Co-Branded Sports Appare ", Sport marketing quarterly: Fitness Information Technology Inc., Vol. 22., p. 138-15.

38- **Hafez S. Hawas, 2017**: "Effect of some construction elements on the flammability of upholstery fabrics", International Design Journal, Vol. 7, Issue 4, P.77:83.

39- **Hearle, J.W.S., Grosberg, P. and Backer, S. ,2005**: "Structural Mechanics of Fibers, Yarns and Fabrics", Vol. 1, Willy, Interscience, U.S.A.

40- **Musseleman, F., Apparel,1998**:" industry magazine, Vol.59, No.3, P.46-50.

41- **S.A. Hosseini Ravandi, M. Valizadeh, 2011**:" Properties of fibers and fabrics that contribute to human comfort, ScienceDirect, Woodhead Publishing Series in Textiles, P. 61-78.

42- **Shilpi Akter, Abu Yousuf Mohammed Anwarul Azim, Md. Abdullah Al Faruque (2014):** "Medical Textiles: Sygnificance And Future Prospect in Bangladesh", European Scientific Journal, Vol. 10, No. 12.

43- **Stylois.G.,2007:**" Apparel International, journal of the Textile, Vol.26, No.12.

44- **Yan Shen,2010**:" Comparisons and Evaluation of Test Methods for Fuzzing and Pilling Resistance, China Fiber Inspection Journal, January.

45- **Yun Haeng Joe (2014):**" A Quantitative Determination of the Antibacterial Efficiency of Fibrous Air Filters Based on the Disc Diffusion Method" Taiwan Association for Aerosol Research Aerosol and Air Quality Research, Vol. 14, P. 928–933.

مواقع الانترنت :

46- www.bicycleapparel.com.