تحسين خواص الأداء الوظيفي للملابس الرياضية المصنوعة من التريكو باستخدام تكنولوجيا النانو

إعداد

د/ منال البكري المتولي أحمد

أستاذ مساعد الملابس والنسيج

كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة

عدد (٤٥) ـ يناير ٢٠١٧

تحسين خواص الأداء الوظيفي للملابس الرياضية المصنوعة من التريكو باستخدام تكنولوجيا النانو

إعداد

د . منال البكري المتولي أحمد *

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى تحسين خواص الأداء الوظيفي للملابس الرياضية المصنوعة من أقمشة التريكو القطنية .وقد استخدمت الدراسة جسيمات أكسيد التيتانيوم النانو مترى بتركيز (٥/ ١٠ ميكرو جرام لكل مل) . لمعالجة أقمشة تريكو دائرى قطنية ١٠٠٪ وتم اختيار احد التراكيب البنائية شائعة الاستخدام فى إنتاج الملابس الرياضية وهو (البيكية) لمعرفة التغير فى خواص الأقمشة المعالجة وتحديد أفضل تركيز للمادة المعالجة من حيث تكامل جميع الخواص لتعطى أفضل أداء وظيفي يناسب الاستخدام النهائي للملابس الرياضية .

تم عمل اختبارات (مقاومة البكتريا- مقاومة الأشعة فوق البنفسجية - مقاومة الانفجار- مقاومة الاتساخ – العزل الحراري- نفاذية بخار الماء – الصلابة – قوة طرد الماء- متانة القماش - متانة الوصلات – جودة الحياكات).

- وقد أظهرت الدراسة أن معالجة الأقمشة تحت الدراسة قد حسنت بدرجة كبيرة جدا من خواص (مقاومة البكتريا – مقاومة الأشعة فوق البنفسجية – مقاومة الاتساخ).
- كما أظهرت الدراسة ان معالجة القماش بمحلول أكسيد التيتانيوم النانومترى بتركيز ٥٪ و ١٠ ٪ لم يؤثر على جودة الحياكة .
- إن غرزه الحياكة أوفر لوك ٥ فتله أعطت نتائج أفضل فى الحياكة من الغرزه اوفرلوك ٣ فتله .
- أن القماش التي تمت معالجته بمادة أكسيد التيتانيوم بتركيز ١٠ ٪كان الأفضل من حيث تكامل الخواص التى تناسب إنتاج الملابس الرياضية.

المقدمة والمشكلة البحثية

شهد سوق الملابس الرياضية فى الآونة الأخيرة توسعا ملحوظا وذلك لان غالبية الناس من الفئات العمرية المختلفة أدركت أهمية ممارسة الرياضة على اختلاف أنواعها ونجد أن النساء وكبار السن أصبحن يقمن برياضة المشي بصفة دورية هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فإننا قد نشاهد الكثيرين يرتدى ملابس رياضيه داخل المنزل أو أثناء ممارسة رياضة ما أو حتى أثناء أداء بعض

* أستاذ مساعد الملابس والنسيج كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة

الأنشطة اليومية خارج المنزل ، مما أعطى لهذه النوعية من الملابس أهمية بالغه سواء من حيث الإنتاج أو من حيث اهتمام الباحثين.

وتذكر نجوي فاروق (٢٠٠٥) [١٠] أن أثناء عمل الرياضيات والأنشطة البدنية يجب ارتداء ملابس مناسبة حيث أن الجسم أثناء عمل الرياضة ينتج كمية هائلة من الحرارة المتزايدة كلما زادت مدة التدريب لذا يجب أن تتوفر فى الملابس الرياضية خواص وظيفية محدده من شانها أن تساعد فى سهولة عملية التنفس وسريان الدورة الدموية وحرية الحركة والمتانة.

ويري Hill (٢٠١٦) [١٤] أن الملابس الرياضية أصبحت أكثر انتشارا بين الفئات العمرية المختلفة حيث أصبحت تلقى إقبالا كبيرا من المستهلك مقارنة بأنواع الملابس الأخرى مما أعطى دفعه قويه لهذه الصناعة التى تضاعفت فيها قيمة المبيعات فى السنوات الأخيرة مما يجعل إضافة قيمه مضافة لهذه النوعية من الملابس من شانه أن يساعد في المنافسة فى الأسواق الداخلية والخارجية.

ويذكر Devanand Uttam (٢٠١٣) [١٣] أن هناك خصائص عامه يجب توافرها فى الملابس الرياضية على اختلاف أنواعها وهى :

١- العزل الحراري :حيث يجب أن تكون أقمشة الملابس الرياضية على قدر عال من العزل الحراري للحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة فى الأجواء المختلفة .
٢- امتصاص الرطوبة :لابد أن تتسم أقمشة الملابس الرياضية بدرجه عالية من امتصاص الرطوبة والقدرة على نقل هذه الرطوبة من الجسم الى الخارج حتى يظل الجسم جافا .
٣- مضادة للبكتريا : لابد أن تعمل أقمشة الملابس الرياضية على عدم زيادة الحمل الميكروبى على جسم الإنسان لان ذلك من شانه المساعدة فى الحفاظ على مستوى النظافة الشخصية.
٤- مقاومة الأشعة فوق بنفسجية : نظرا لان فى اغلب الأحيان فان هذه الملابس الرياضية ترتدي خارج المنزل وفى أوقات النهار فانه من الهام أن تكون هذه الأقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية التى تسبب أضرار بالغه أشدها سرطان الجلد .

ويذكر عبد العزيز جوده وآخرون (٢٠٠٩) [٥] أن الشخص يمكن أن يتعرض إلى عوامل بيئية مختلفة و الاحتياجات الجسدية يمكن أن تختلف بشكل شاسع، يوجد نظام داخلي يعمل على تنظيم و حفظ درجة حرارة الجسد عند حوالي ٣٧°م.

وحتى يكون الإنسان المرتدي للملبس مرتاح، يجب على الملبس أن يشترك في تنظيم الاختلاف بين الجسم و الجو المحيط به (بين الجلد و الملبس micro -climate) من خلال العزل الحراري، التهوية، امتصاص العرق، و انتقال العرق transport moisture. من خلال اختيار مناسب للملبس، حتى في أسوء الظروف الجوية بحيث يمكن لهذا الملبس أن يتكيف.

ويذكر Devanand Uttam(٢٠١٣) [١٣] ان هناك بعض الملاحظات على استخدام الأقمشة القطبية فى الملابس الرياضية ومنها أن الأقمشة القطنية لها قدره عالية على امتصاص

الرطوبة والاحتفاظ بها مدة طويلة كما أن الأقمشة القطنية تلتصق بالجسم مما يسبب عدم الارتياح ، لذلك وطبقا لوجهة النظر هذه فان هذه الأقمشة غير مناسبة للرياضيات التى تطلب البقاء فى الماء مدة طويلة .

ويذكر Yun Haeng(٢٠١٤) [١٧] انه على الرغم من بعض الملاحظات على استخدام الأقمشة القطنية فى بعض الأغراض الوظيفية إلا أن معالجة هذه الأقمشة بتقنية النانو من شانه أن يضاعف الكثير من المميزات التي تنفرد بها هذه الأقمشة عن غيرها .

ويذكر سمير احمد (١٩٩٧) [٤] أن القطن من أهم الخامات المستخدمة فى صناعة الغزل والنسيج لما تمتاز به هذه الخامة من سمات ومميزات لا تتوافر في غيرها من الخامات الأخرى ، فهو انسب الخامات للملابس المريحة فى الاستعمال كما يمتاز برخاوة الملمس وامتصاص الرطوبة .

وتذكر أمال حسن كمال(٢٠٠٦) [١] إن الأقمشة ذات الأصل السليلوزي تعطي نتائج أفضل عند معالجتها أفضل من الأقمشة التى تحتوي على ألياف صناعية . وذلك لقدرة الأولى على امتصاص وتشرب المادة المعالجة.

ويذكر محمد البدرى (١٩٩٧) [٧] ومنى السمنودى ، (١٩٩٧) [١٠] أن أقمشة التريكو تعد من انسب الأقمشة التى تحقق أداء وظيفي عالي في الملابس الرياضية لما تمتاز به من خواص الراحة وحرية الحركة وسهولة الاستخدام .

ويذكر سمير كمال (١٩٩٩)[٨] أن القماش البيكية Duple Fabrics هو احد تراكيب أقمشة تريكو اللحمة التى يتم إنتاجها على ماكينات تريكو دائرية ، ويتكون هذا القماش من طبقتين تتداخل كل منهما فى الأخرى لإنتاج القماش المنتج خاصية ثبات الأبعاد وتسهيل عملية القص والحياكة .

وفى دراسة منال البكرى (٢٠٠٢) [٩] قامت باختبار سرعة الاحتراق لست تراكيب من أقمشة تريكو اللحمة هى (البيكيه – الريب – الميلتون- البلوش – السنجل جيرسى – الجاكارد)

فقدد جاء القماش البيكية اعلي الأقمشة المختبرة فى مقاومة الاحتراق .

ويذكر بهاء الدين رأفت (١٩٩٤)[٢] ان من أكثر غرز الحياكة فى حياكة أقمشة التريكو هى غرز الاوفرلوك نظرا لانخفاض قابليتها للاستطالة الزائدة ، لذلك فهى تستخدم بكثرة فى حياكة التى التى شيرتات والجواكت المصنوعة من التريكو .

وتذكر هدى سعيد حبيب (٢٠٠٥) [١٢] أن نطور استخدام الألياف متناهية الدقة قد ساعد إلى حد كبير فى توفير ملابس رياضيه ذات خصائص أداء عاليه ولكن نظرا لارتفاع سعر هذه الألياف يفقدها قيمتها التنافسية وخاصة فى المجتمعات ذات الدخل المنخفض.

مجال صناعة النسيج كغيره من المجالات التى تم تطبيق تكنولوجيا النانو بها من اجل إكساب الخامة النسجية سمات وخواص جديدة تساهم فى رفع جودتها وتجعلها أكثر مناسبة للاستخدام النهائي .وتذكر سالى عشماوى (٢٠٠٦) [٣] أن تكنولوجيا النانو هى تكنولوجيا تقوم على

تصغير جزيئات المادة لتكون اقل من مائة نانومتر وهى اصغر وحدة قياس للبعد استطاع الإنسان قياسها حتى ألان .

وهنا تجب الإشارة إلى أن الخصائص المميزة للمادة النانومترية تعتمد على التركيب الكيميائي ويذكر على حبيش (٢٠١٠) [٦] انه يمكن إنتاج أقمشة تنظف نفسها من خلال تكوين فيلم رقيق (٥- ٨) نانومتر من أكسيد التيتانيوم النانومترى والذي يعمل كعامل مساعد فى تكسير وإزالة الاتساخ والبكتريا والبقع وذلك بمساعدة أشعة الشمس.

ويذكر [١٧] (٢٠١٤)Yun Haeng Joe إن النسيج كغيره من العلوم التى نجح فيها تطبيق تكنولوجيا النانو للحصول على مواصفات جديدة ومبتكره كان من الصعب الحصول عليها بالأساليب التقليدية ، فأصبح من السهل الحصول على نسيج مضاد لالتصاق الأوساخ ومضاد للأشعة فوق البنفسجية وقادر على زيادة نسبة الحماية من البكتريا .

ان أي نوع قماش مهما اختلف الغرض منه فانه فى النهاية يحتاج إلى عمليات حياكة وجودة هذه الحياكات هى أمر هام فى مجال إنتاج الملابس الجاهزة .

وتذكر مها مالك (١٩٩٠) [١٥] إن جودة وكفاءة الحياكة تتوقف على عوامل كثيرة منها تركيب ونوع القماش، **وزن** المتر المربع، سمك القماش، استطالة القماش، وكذا معظم الخواص الطبيعية والميكانيكية للقماش بالإضافة الى نوع الإبرة المستخدمة فى الحياكة ونوعية ماكينات الحياكة وسرعاتها ومدى تأثُر الإبر بسرعات الماكينة للحكم على مدى جودة الوصلة فانه يلزم لذلك دراسة المعايير التى ترتبط بجودة الوصلات . فكلما كانت تلك المعايير عالية الجودة فان ذلك يساعد فى الحصول على جوده عالية فى الوصلة.

مشكلة البحث:

أن أقمشة الملابس الرياضية الحالية لا تحقق حماية كافية ضد البكتريا أو أشعة الشمس الضارة والاتساخ ، ولما كانت الأقمشة القطنية لها العديد من المميزات التى تميزها عن غيرها من الخامات الأخرى فان معالجة هذه الأقمشة بمادة نانومترية يزيد من خواص الجودة ومن قيمتها التنافسية .

لذلك لخصت مشكلة البحث فى السؤال التالي :

ما تأثير معالجة الأقمشة القطنية المصنوعة بأسلوب التريكو بمادة أكسيد التيتانيوم النانومترى على خواص الأداء الوظيفي للملابس الرياضية؟

أهداف البحث:

١- دراسة إمكانية تطبيق تكنولوجيا الناتو فى تحسين خواص الأقمشة القطنية.
٢- دراسة تأثير معالجة أقمشة تريكو اللحمة بمادة أكسيد التيتانيوم على خواص الأداء الوظيفي للأقمشة الملابس الرياضية.

٣- التوصل إلى التركيز المناسب فى المادة المعالجة والذي يعطى خواص أفضل .
٤- دراسة كفاءة ألوصله المحاكة على القماش قبل وبعد المعالجة .

أهمية البحث *significance*:

- يمكن أن تسهم هذه الدراسة فى تطوير تصنيع الملابس الرياضية المصرية لرفع قيمتها التنافسية فى الأسواق المحلية والعالمية .
- مواكبة التطورات الحديثة فى مجال تجهيز الأقمشة.
- إضافة قيمة تنافسية للمنتجات المصرية الرياضية المصنوعة من خامة القطن .

فروض البحث *Hypothecs*:

١- توجد علاقة ذات دلاله إحصائية بين القماش قبل المعالجة والقماش بعد المعالجة
٢- توجد علاقة ذات دلاله إحصائية بين تركيز المادة المعالجة والخواص الوظيفية للقماش .
٣- المعالجة بأكسيد التيتانيوم النانومترى أدى الى تحسين خواص الأداء الوظيفي للأقمشة .
٤- المعالجة بأكسيد التيتانيوم النانومتري يوثر سلبا على كفاءة الوصلة المحاكة .

منهج البحث *Methodology*:

المنهج التجريبى

التجارب العملية Experimental work

- استخدمت الخامة من تركيب بنائى بيكيه باستخدام خيط قطني ممشط غزل ١/٣٠. وزن ٢١٤ جم٢ عدد الصفوف ١٣ / سم عدد الأعمدة ١٧ /سم تم إنتاجه على ماكينة Camper جيج ٢٤ قطر سلندر ٣٠ بوصه .بالشركة المصرية للتريكو والجاهز بمدينة الخانكه .
- تم معالجة الأقمشة بجسيمات أكسيدالتيتانيوم النانومترية بغمره فى ثلاث تركيزات مختلفة (٥- ١٠ ميكرو جرام لكل مل) لمدة ١٢ ساعة ثم تجفيفها في الهواء ووضعها فى أفران على درجة حرارة ١٢٠ م لمدة دقيقتان ثم غسلها لمدة ١٥ دقيقه . ووضعها على الماسح الالكتروني للتأكد من وجود الزرات على الخامة .وذلك بمعامل المركز القومي للبحوث بالدقي .
- غرز الحياكة المستخدمة غرزه اوفرلوك٣ فتله ، وغرزه اوفرلوك ٥ فتله باستخدام خيط حياكه ١٠٠٪ بولى استر نمره ٤٠ /٢
- ثم إجراء اختبار متانة الشد(كجم)، واستطالة الوصلات (٪). على جهاز(Textile tensile strength tester) بغرض الوصول إلى دراسة تأثير المعالجة ونسبة التركيز على متانة الوصلة(كجم) واستطالة الوصلة(٪) فى القماش تحت الدراسة. ولحساب كفاءة الوصلة استخدمت المعادلة التالية :

كفاءة الوصلة = قوة شد الوصلة / قوة شد القماش × ١٠٠

- الاختبارات المعملية laboratory Tests

جدول (1) يوضح المواصفات القياسية والأجهزة المستخدمة فى عمل الاختبارات

الخاصية المقاسة	المواصفة المستخدمة
وزن المتر المربع حم/٢	ASTM D3776
معامل الصلابة/ ملجم	ASTM D 1388
مقاومة الانفجار / نيوتن	ASTM D 6797
العزل الحراري TOG	ASTM D 1518
نفاذية بخار الماء Pa/W/m2	ISO 11092:2014
نفاذية الهواء 125 pa(Cm3/Cm2/Sec)	ASTM D 737
طرد الماء	AATCC Test Method 79-2014
معامل مقاومة نفاذ الأشعة فوق البنفسجية	AATCC Test Method 183-2014
مقاومة البكتريا	Agar diffusion method (SN195920)
مقاومة الاتساخ	AATCC 175
متانة الوصلات كجم	ASTM D-1683
استطالة الوصلة ٪	ASTM D-343

النتائج والمناقشة : Results and discussion

بعد عمل الاختبارات الموضحة سابقا فى جدول (١) تم رصد نتائج الاختبارات فى جدول (٢) وجدول (٣)

جدول(٢) يوضح نتائج قياسات الاختبارات التى تمت على القماش

خاصية طرد الماء	مقاومه الاتساخ التبقيع	العزل الحرارى	نفاذيه بخار الماء	الصلابة فى الصفوف	الصلابة فى الاعمدة	مقاومه نفاذ اشعه UV	مقاومه الانفجار	مقاومه البكتريا Staf	مقاومه البكتريا E Coli	تركيز ثانى اكسيد التيتانيوم
WR	St R	Tog	wvp	BL2	BL1	UPF	Burst	BA ST	BA EC	Ti
2	2.5	1.33	5.2	3	3.1	18	942	10	10	0%
4	4	1.15	4.7	3.4	3.5	176	935	10	11	5%
5	4.5	0.91	4.6	3.7	3.9	264	915	10	12	10%

جدول(٣) يوضح نتائج اختبارات الحياكة

العينة	متانة القماش كجم	متانة شد الوصلة كجم		كفاءة الوصلة ٪	
تركيز ثانى اكسيد التيتانيوم	Fab	3yol	5yol	3yol	5yol
0%	18.3	15.3	17.3	84.2%	95.1%
5%	17.8	13.0	16.7	72.8%	93.6%
10%	17.5	15.0	16.7	86.5%	95.6%

من الجداول (٢) يتضح أن خواص القماش بعد عملية المعالجة قد اختلفت اختلافا كبيرا :

- خاصية مقاومة البكتريا e coli ذادت بالمعالجة . وبزيادة التركيز زادت مقاومة البكتريا
- خاصية مقاومة بكتريا Staf لم تتأثر بالمعالجة مع كلا التركيز ٥٪ والتركيز ١٠٪ .وهنا تجب الاشارة انه يجب استخدام تركيزات أعلى من أكسيد التيتانيوم لمعرفة هل سيؤدى ذلك الى مقاومة البكتريا من النوع staf ام لا .
- قلت خاصية مقاومة الانفجار بنسبة بسيطة بالمعالجة .
- زادت صلابة القماش بالمعالجة والسبب ان ذرات التيتانيوم التى لصقت بسطح الخامة جعلتها أكثر خشونة مما جعلها أكثر مقاومه للانسدال.
- قلت نقاذية بخار الماء بنسبة ضئيلة فقد كانت فى القماش قبل المعالجة (٥,٢) ومع التركيز ٥٪ أصبحت (٤,٧) ومع التركيز ١٠٪ أصبحت (٤,٦) .والسبب هو امتصاص الخامة وتشبع الشعيرات بالمحلول قلل من قدرة القماش على نقل الرطوبة .
- زادت خاصية العزل الحراري للقماش المعالج عن القماش قبل المعالجة.
- وزادت مقاومة القماش للاتساخ وللمقاومة الأشعة وهى صفات يتميز بها اكسيد التيتانيوم
- أما بالنسبة لخاصية طرد الماء فقد قلة قدرة القماش على طرد الماء بعد المعالجة وأعطى زيادة التركيز الى زيادة مقاومة القماش على طرد الماء الى الخارج لذلك لا ينصح باستخدام هذه النوعية من المعالجات فى إنتاج ملابس السباحة .

من الجدول (٣) يتضح أن متانة شد الوصلة المنتجة باستخدام ألغرزه اوفر لوك ٥ فتله كانت أكثر متانة فى جميع حالات القماش من الغرزة اوفرلوك ٣ فتله . وقد أعطت نسبة كفاءة عالية أيضا وصلت (٩٥,٦٪) فى القماش بعد معالجته .

أولا : تأثير متغيرات البحث على الخواص المقاسة من خلال التحليل الاحصائى ANOVA

١- تأثير متغيرات البحث على مقاومة البكتريا

جدول (٤) يوضح تحليل التباين لخاصية مقاومة بكتريا Ecoli

ANOVA	1	عمود١	عمود٢	عمود٣	عمود٤	عمود٥
Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	6	2	3	4.5	0.0064	5.143253
Within Groups	4	6	0.666667			
Total	10	8				

من جدول (٤) يتضح أن المعالجة بأكسيد التيتانيوم لها تأثير معنوي على خاصية مقاومة البكتريا Ecoli و حيث جاءت قيم P (0064.) وهى قيمه ذات دلاله معنوية عند مستوى (٠٥ .).

٢- تأثير متغيرات البحث على مقاومة الأقمشة للانفجار

جدول (٥) يوضح تحليل التباين لخاصية مقاومة الانفجار

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1178	2	589	93	3.05E-05	5.143253
Within Groups	38	6	6.333333			
Total	1216	8				

٣- تاثير متغيرات البحث على مقاومة الأشعة فوق البنفسجية A

جدول (٥) يوضح تحليل التباين لخاصية مقاومة الأشعة فوق البنفسجية A(٢٩٠:٣١٥)

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	205.0022	2	102.5011	123001.3	1.451E-14	5.143253
Within Groups	0.005	6	0.000833			
Total	205.0072	8				

٤- تأثير متغيرات البحث على مقاومة الأشعة فوق البنفسجية B

جدول (٦) يوضح تحليل التباين لخاصية مقاومة الأشعة فوق البنفسجية B (٤٠٠:٣١٥)

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	48.1614	2	24.0807	120403.5	1.547E-14	5.143253
Within Groups	0.0012	6	0.0002			
Total	48.1626	8				

٥- تأثير متغيرات البحث على معامل مقاومة الأشعة فوق البنفسجية

جدول (٧) يوضح تحليل التباين لخاصية معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	93270.89	2	46635.44	5995.986	1.251E-10	5.143253
Within Groups	46.66667	6	7.777778			
Total	93317.56	8				

الجداول من (٥) إلى (٧) جاءت فيها قيمة P قريبه جدا من الصفر مما يدل على أن معالجة القماش له تأثير معنوى كبير جدا على خاصية مقاومة الانفجار ومقاومة نفاذ الأشعة

٦- تأثير متغيرات البحث على خاصية طول الثنى فى اتجاه الأعمدة

جدول (٨) يوضح تحليل التباين لخاصية طول الثنى فى اتجاه الأعمدة

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.882222	2	0.441111	18.04545	0.0028966	5.143253
Within Groups	0.146667	6	0.024444			
Total	1.028889	8				

٧- تأثير متغيرات البحث على خاصية طول الثنى فى اتجاه الصفوف

جدول (٩) يوضح تحليل التباين لخاصية طول الثنى فى اتجاه الصفوف

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.74	2	0.37	3.75E+30	5.111E-91	5.143253
Within Groups	5.92E-31	6	9.86E-32			
Total	0.74	8				

٨- تأثير متغيرات البحث على خاصية نفاذية بخار الماء

جدول (١٠) يوضح تحليل التباين لخاصية نفاذية بخار الماء

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.648889	2	0.324444	13.27273	0.0062659	5.143253
Within Groups	0.146667	6	0.024444			
Total	0.795556	8				

٩- تأثير متغيرات البحث على خاصية العزل الحراري

جدول (١١) يوضح تحليل التباين لخاصية العزل الحراري

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.262022	2	0.131011	226.75	2.226E-06	5.143253
Within Groups	0.003467	6	0.000578			
Total	0.265489	8				

١٠- تأثير متغيرات البحث على خاصية طرد الماءWR

جدول (١٢) يوضح تحليل التباين لخاصية طرد الماء WR

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	9.5	2	4.75	28.5	0.0008638	5.143253
Within Groups	1	6	0.166667			
Total	10.5	8				

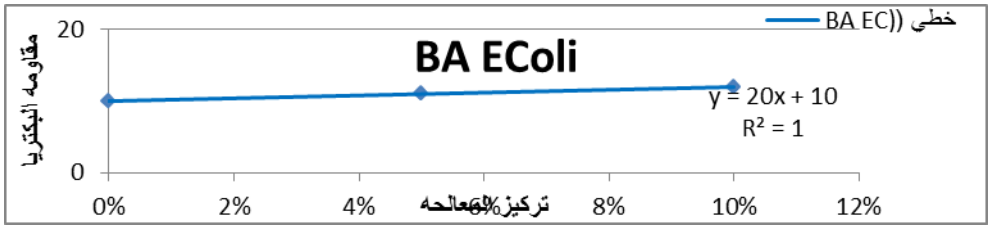
١٢- تأثير متغيرات البحث على خاصية كفاءة الحياكة

جدول (١٤) يوضح تحليل التباين لخاصية كفاءة وصلة الحياكة

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	6.5	2	3.25	19.5	0.0023704	5.143253
Within Groups	1	6	0.166667			
Total	7.5	8				

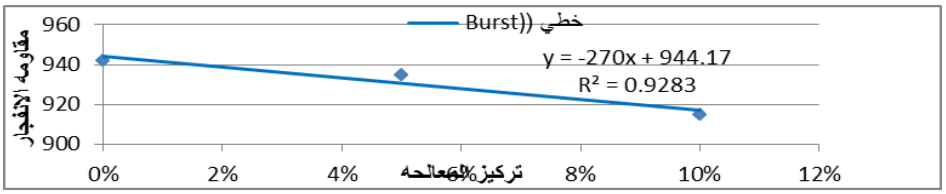
الجداول من (٨) الى (١٤) جاءت فيها قيمة P اقل من (٠٥.) مما يدل على أن المعالجة المستخدمة فى البحث الحالي له تأثير معنوي على الخواص المختبرة .

ثانيا :استنتاج معادلة الخط المستقيم للخواص المختبرة

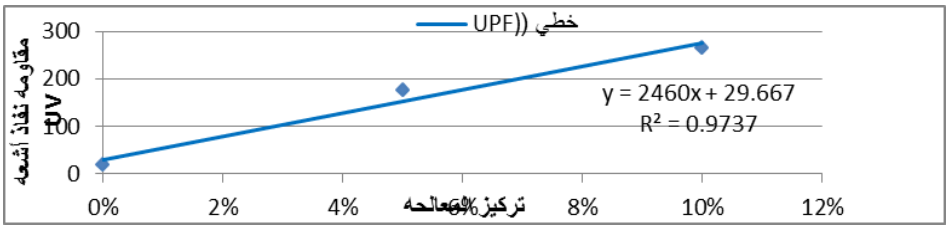


شكل (١) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية مقاومة بكتريا Ecoli

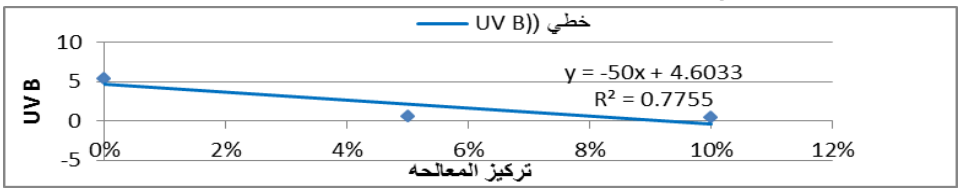
شكل (٢) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية مقاومة بكتريا staf



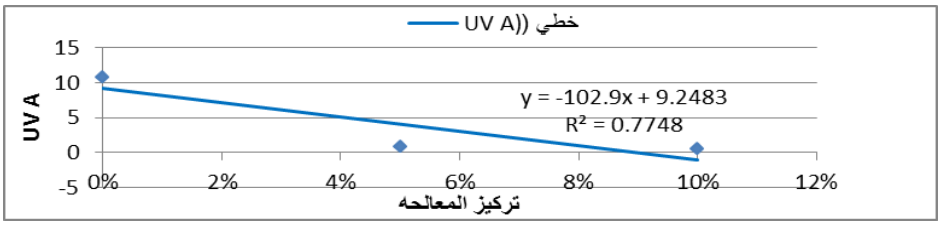
شكل (٣) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية مقاومة الانفجار



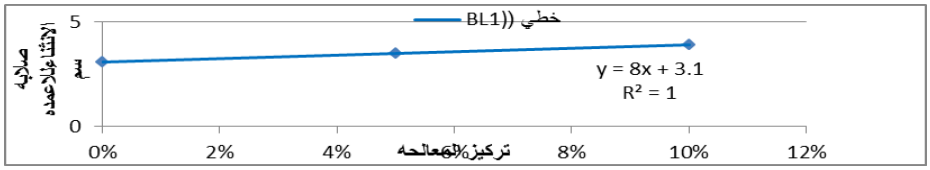
شكل (٤) يوضح معادلة الخط المستقيم ل معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية



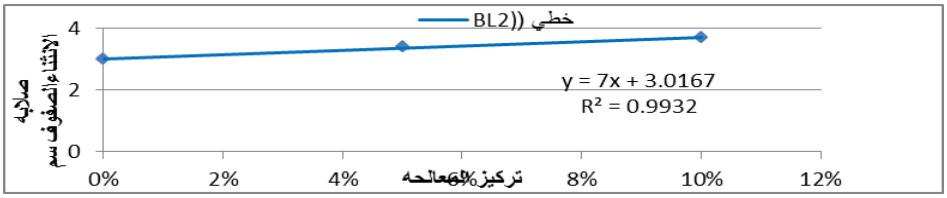
شكل (٥) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية مقاومة نفاذ الأشعة فوق البنفسجية (B)



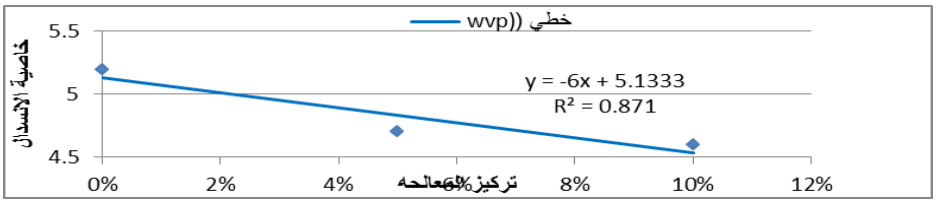
شكل (٦) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية مقاومة نفاذ الأشعة فوق البنفسجية (A)



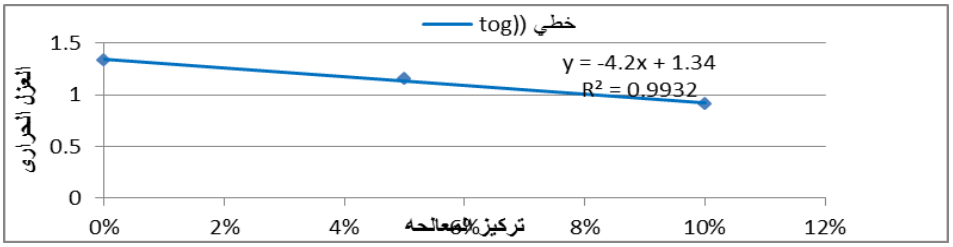
شكل (٧) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية صلابة الأعمدة



شكل (٨) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية صلابة الصفوف

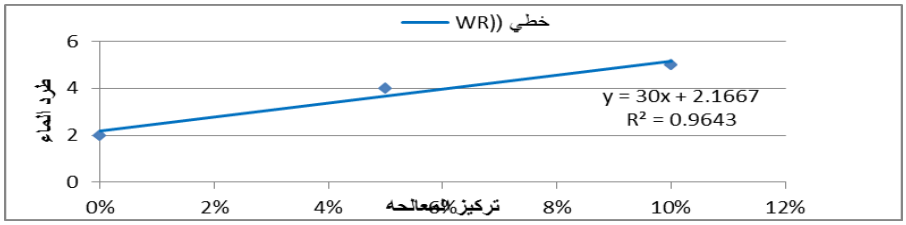


شكل (٩) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية الانسدال

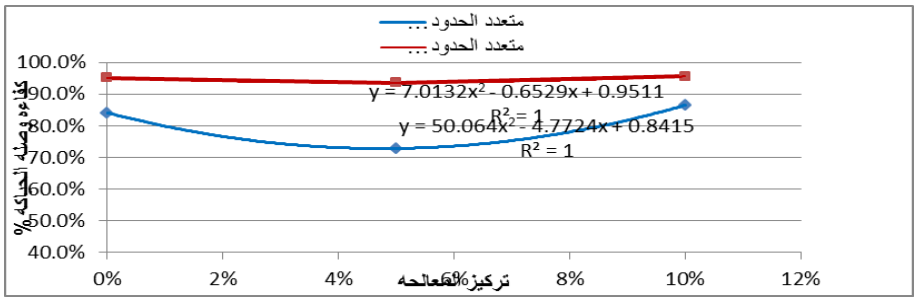


شكل (١٠) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية العزل الحرارى

شكل (١١) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية مقاومة الاتساخ



شكل (١٢) يوضح معادلة الخط المستقيم لخاصية طرد الماء



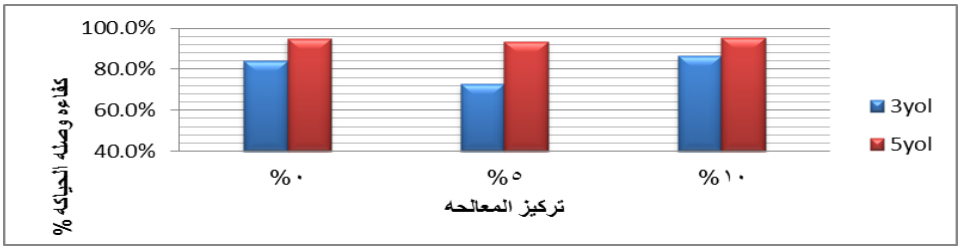
شكل (١٣) يوضح معادلة الخط المستقيم لكفاءة وصلة الحياكة

من الأشكال السابقة من (١) إلى (١٣) يتضح قيمه R^2 لكل الخواص المقاسة جاءت اعلي من (0.5) مما يعنى ان هناك ارتباط قوى بين المعالجة بأكسيد التيتانيوم والتحسن فى والخواص المقاسة . حيث جاءت معظم الخواص (0.9). وانه يمكن الاعتماد بدرجة كبيره على المعادلات التى تم استنتاجها فى دراسة هذه الخواص .

ثالثا : تأثير المعالجة على كفاءة الوصلات المختبرة

تم عمل وصلة حياكة على الأقمشة المختبرة باستخدام الغرزه أوفر لوك ٣ فتله وغرزه أوفر لوك ٥ فتله . وتم إجراء الاختبارات اللازمة لمعرفة هل للمعالجة المقترحة فى البحث تأثير على كفاءة الوصلة المحاكة أم لا .

شكل (١٣) يوضح العلاقة بين نسب تركيز المعالجة وقوة شد الحياكة



شكل (١٤) يوضح العلاقة بين نسب تركيز المعالجة وكفاءة الوصلات المختبرة

من الأشكال (١٣) و(١٤) إن كفاءة الوصلة المنتجة بغرزة الاوفرلوك ٥ فتله جاءت أفضل بشكل ملحوظ من الوصلة المنتجة بغرزه اوفرلوك ٣ فتله .

وجاءت كفاءة الوصلة متقاربة جدا فى جميع الأقمشة التى تمت معالجتها أو التى لم يتم معالجتها . مما يعنى أن نوع التجهيز المستخدم لم يؤثر سلبا على كفاءة الوصلة المنتجة . وهذا يثبت خطا الفرض الرابع من البحث الحالى والذي افترض أن المعالجة بأكسيد التيتانيوم النانومتري يوثر سلبا على كفاءة الوصلة المحاكة .

رابعا : تقييم الجودة الكلى للأقمشة المختبرة Quality Factor

تم عمل تقييم كلى لجودة الأقمشة المختبرة طبقا للاستخدام النهائي كملابس رياضية لمعرفة مدى مناسبتها للأداء الوظيفي وأفضل الأقمشة من حيث تكامل الخواص ، حيث تم تحويل نتائج القياسات إلى قيم مقارنه نسبه (بدون وحدات) تتراوح بين (صفر الى ١٠٠) .

جدول (١٥) يوضح معامل الجودة للقماش المختبر

الترتيب	معامل الجوده	مقاومه الاتساخ- التبقيع	العزل الحرارى	نفاذيه بخار الماء	الصلابة	مقاومه نفاذ أشعه UV	مقاومه الانفجار	مقاومه البكتريا E Coli	تركيز ثانى اكسيد التيتانيوم
3	72.3%	50.0%	100.0%	100.0%	100.0%	6.8%	99.2%	50.0%	0%
2	80.8%	80.0%	86.5%	90.4%	88.6%	66.7%	98.4%	55.0%	5%
1	83.2%	90.0%	68.4%	88.5%	79.5%	100.0%	96.3%	60.0%	10%

فى جدول (١٥) تم تحويل القيم المسجلة مسبقا من نتائج الى الاختبارات الى نسب مئوية طبقا لايجابية او سلبية الخاصية المقاسة وذلك طبقا للمعادلة التالية :

الخاصية الايجابية = القيمة ألمقاسه / القيمة العظمى × ١٠٠

الخاصية السلبية = القيمة الصغرى / القيمة المقاسة × ١٠٠

وقد جاء القماش البيكية المعالج بتركيز ١٠٪ من التيتانيوم فى المرتبة الأولى وبنسبه تفوق كبيره عن القماش الغير معالجا نهائيا حيث جاء القماش المعالج بتركيز ١٠٪ بمعامل جوده (83.2%) أما القماش الغير معالج جاء بمعامل جوده (72.3%)

خامسا: الأشكال الرادارية Radar Chart

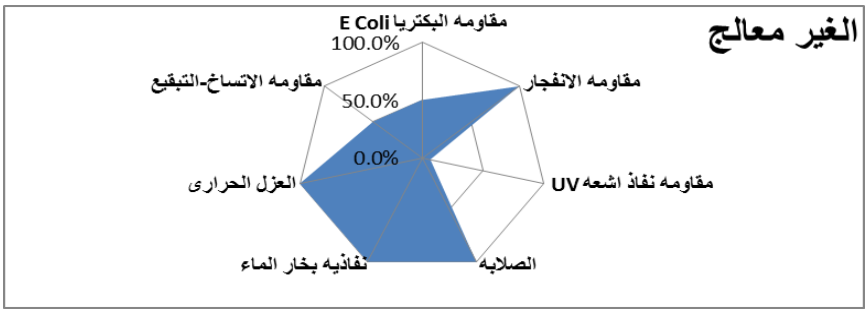
تم تمثيل الخواص الموضح هادناه للتعبير عن تقييم الجودة الكلية للأقمشة تحت الدراسة حيث استخدمت الخواص التالية :

١- مقاومة البكتريا ٢- مقاومة الانفجار

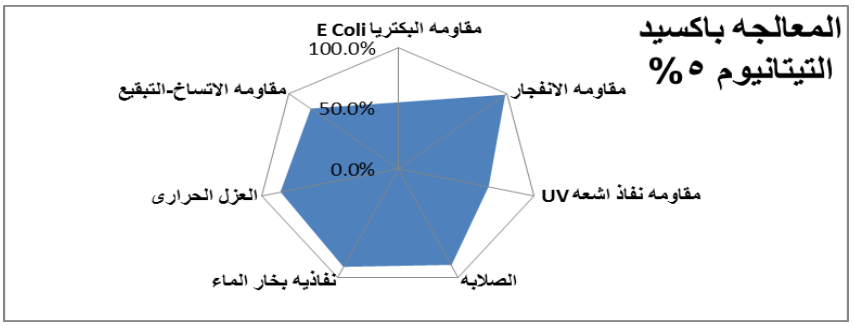
٣- مقاومة نفاذ الأشعة ٤- الصلابة

٥- نفاذية بخار الماء ٦- العزل الحرارى

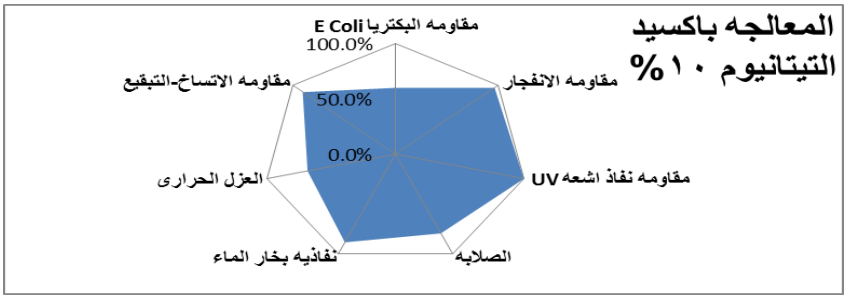
٧- التبقيع (مقاومة الاتساخ)



شكل (١٥) تمثيل الخواص للقماش الغير معالج



شكل (١٦) تمثيل الخواص للقماش المعالج بتركيز ٥٪



شكل (١٧) تمثيل الخواص للقماش المعالج بتركيز ١٠٪

بالنظر إلى المنحنيات القطبية الثلاثة السابقة (١٥) ،(١٦) ،(١٧) أن مساحة الشكل الذي يعبر عن المعالجة بتركيز ١٠٪ هو الأكبر مساحة من حيث تمثيل الخواص المختبرة .وهذا ما أكده معامل الجودة لهذه العينة حيث جاء (**83.2%**)

المراجع

١- أمال حسن كمال(٢٠٠٦) " التجهيزات المقاومة للبكتريا على بعض خواص الأداء اثر الوظيفي للأقمشة " رسالة دكتوراه ، كلية الاقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية .

٢- بهاء الدين رأفت (١٩٩٤):" تكنولوجيا التريكو" ، دار ممفيس ط١.

٣- سالى احمد عشماوى (٢٠١٦) " تكنولوجيا النانو في تحسين الأداء الوظيفي للملابس الداخلية للرياضيين " مجلة التصميم الدولية عدد (٢).

٤- سمير احمد طنطاوى (١٩٩٧) " تأثير تغيير معامل البرم على الخواص الطبيعية والميكانيكية للخيوط القطنية"مجلة علوم وفنون ، جامعة حلوان ،العدد الأول ، المجلد التاسع .

٥- عبد العزيز جودة وآخرون (٢٠١٠):" الارجونومية وتصميم الملابس " قسم الملابس والنسيج، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان .

٦- على حبيش وآخرون (٢٠٠٥):" الاتجاهات الحديثة فى تحضير وتجهيز الألياف النسيجية " مجلة النسيجية ، مكتبة شعبة بحوث الصناعات النسيجية .المركز القومي للبحوث ، القاهرة.

٧- محمد البدري(١٩٩٤) : "دراسة فنية تطبيقية لمدى صلاحية اقمشة التريكو المختلفة للملابس الرياضية " رسالة الماجستير ، كلية الاقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية .

٨- محمد سمير كمال (١٩٩٩) :" تكنولوجيا التريكو "، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان

٩- منال البكرى (٢٠٠٢) :"تقييم الأداء الوظيفى لبعض أقمشة التريكو الخاصة بملابس الأطفال الخارجية فى ج.م.ع . رسالة ماجستير ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة .

١٠- منى السمنودى (١٩٩٨) : "الملائمة الوظيفية لتركيبات تريكو اللحمة للملابس الرياضية " بحث منشور المؤتمر المصري الثالث للاقتصاد المنزلى ، جامعة المنوفية ، كلية الاقتصاد المنزلى.

١١- نجوى فاروق (٢٠٠٥):"إمكانية تصميم بعض الأقمشة الرياضية (الجمباز)لتتوافق مع الأداء الوظيفي للاستخدام النهائي " رسالة دكتوراه كلية التربية النوعية ببورسعيد ، جامعة قناة السويس.

١٢- هدى سعد حبيب(٢٠٠٥) :"دراسة خواص أقمشة الملابس الرياضية ومدى ملائمتها من الناحية الوظيفية لطلاب المرحلة الابتدائية " رسالة دكتوراه كلية التربية للاقتصاد المنزلى ، جامعة ام القري .

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

14- Hill R. (2016):" Fibers & Fabrics in Sports", Textiles, Vol. 14, No.2, , 30-36.

15-Maha Mohamed Malek (1990) " Effect of fabric Geometry and sewing parameters on seam characteristics" Msc faculty of engineering Alexandria – university .

16- Sampath Kumar and others (2006):" Functional finishing of cotton fabrics using zinc oxide–soluble starch nanocomposites", Published 22 September, 2006" Nanotechnology, Volume 17, Number 20.

17- 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, 14: 928–933.

Using Nanotechnology to Improve The Functionality of Sportswear Made from Knitted

Abstract

This research aims to improve the properties of job performance sports apparel made of cotton knitted fabrics. The study used oxide particles of Titanium nano-metric concentration (5/10 micro grams per ml) was used knitted cotton fabric 100% was chosen as one of compositions constructivist commonly used in the production of clothing It sports (Duple Fabrics) to see the change in the properties of treated fabrics and determine the best treatment for substance concentration in terms of integration of all properties to be given the best functionality fits the end-use sports clothes

The tests:

Resistance Bacteria- UV resistance – Brust – water repellency

Water vapor permeability –Durability- Thermal Insulation -- Resistance to soiling -Seam efficiency

The result

-The fabric that has been processed material titanium dioxide concentration of 10% was the best in terms of the integration of properties that fit the production of sportswear.

-The study also showed that the treatment of the cloth with a solution of titanium dioxide nanometer concentration of 5% and 10% did not affect on seam efficiency