دراسة الخواص الفيزيقية والميكانيكية لبعض أقمشة التريكو للوفاء بمتطلبات استخدام ملابس الأطفال الخارجية

(مستخلص من رسالة)

د/ عادل محمد الحديدى أ.م.د/ علي السيد زالط منال البكري المتولي

المقدمة والمشكلة:

يعتبر أسلوب التريكو ثاني أكثر أساليب بناء الأقمشة شيوعا بعد النسيج ، ويرجع ذلك أساسا إلى تعدد وتنوع طرق إنتاج أقمشة التريكو من ناحية وإلى الزيادة المستمرة في إقبال المستهلكين عليه باعتباره أكثر مقاومة للكرمشة (التجعد) وذو مطاطية عالية ، وأكثر ملائمة من حيث توفير الراحة (الحركة) في الاستعمال خاصة في أجزاء الملبس التي تتعرض لقوى الشد العالي مثل الأكواع والركب ...الخ. ويبدو ذلك أكثر أهمية في الملابس الرياضية وملابس العمل وملابس الأطفال....الخ. حيث يقوم الإنسان ببذل نشاطا حركيا كبيرا.

ويذكر مصطفى الجيار (٥) أن (وليام لي William Lee) هو أول من قدم ماكينة تريكو مسطحة لإنتاج الجوارب عام ١٥٨٩ ثم طورها لإنتاج الملبس نصف الكامل عام ١٥٩٣ حيث كان يتحكم في تشكيل أجزاء الملبس إما بإضافة أو بإسقاط العراوي أثناء التشغيل ، ومن المعروف في الوقت الحاضر أن المعدل المرتفع في إنتاج ماكينات التريكو يتراوح من (٤-١٠) أضعاف سرعة إنتاج أنوال النسيج وهذه ميزة اقتصادية كبرى تضاف إلى مميزات استخدام أسلوب التريكو عن غيره من أساليب إنتاج الأقمشة الأخرى كما يتميز أسلوب التريكو وماكيناته بمرونة عالية في التطور السريع وقد ساعد على ذلك تطويع كل عملياتها وبخاصة تنفيذ التصميمات باستخدام الكمبيوتر أو ما نسميه Computerization وقد ساعدت هذه الميزة على زيادة إمكانية محاكاة كل التراكيب النسيجية للأقمشة المنسوجة في إنتاج التريكو ومن أمثلة تلك التراكيب: البيكية ، الكريب ، الأقمشة الوبرية المقصوصة الشبيهة بالفرو .....الخ.

وفي الوقت الحاضر اتسعت دائرة استعمالات أقمشة التريكو بدرجة كبيرة فبعد أن كان إنتاج التريكو قاصرا على تصنيع الجوارب والملابس الداخلية وبعض الملابس

الخارجية أصبح التريكو أحد الأساليب الحديثة المستعملة في إنتاج السجاد والموكيت وكثيرا من المفروشات المنزلية والملابس الخارجية وملابس الأطفال.

ونظرا لتعدد أساليب التنفيذ والماكينات والخيوط المستخدمة في صناعة أقمشة التريكو فإن الإقبال قد زاد عليها في صناعة الملابس بجميع أنواعها وأشكالها واستخداماتها ومن بينها ملابس الأطفال التي نحن بصدد الحديث عنها وسواء كانت هذه الملابس مناسبة أم غير مناسبة لطبيعة وخصوصية الطفل من حيث التركيب البنائي المستخدم ومن ثم فقد تم اختيار ست أنواع مختلفة من أقمشة التريكو من إنتاج شركة الدقهلية للغزل والنسيج بالمنصورة وخضوعهم للاختبارات الطبيعية والميكانيكية للوصول إلى أفضل أنواع أقمشة تريكو اللحمة المختبرة لملابس الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة.

الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى:

١- دراسة الخواص الفيزيقية والميكانيكية لعدد ستة أنواع من أقمشة تريكو اللحمة المنفذة بتراكيب بنائية مختلفة.

٢- التعرف على أفضل هذه الأقمشة تحت الدراسة ومناسبتها لملابس الأطفال في مرحلة الطفولة من ٣ : ٦ سنوات.

منهج البحث:

استخدم في هذا البحث كل من :

١- المنهج الوصفي التحليلي

٢- المنهج التجريبي

٣- كما استخدم الأسلوب الإحصائي (المتوسط الحسابي –الهندسي – الأسى – التوافقي – مساحة الشكل عديد الأضلاع) ، اختبار المعنوية T-test.

مقدمة عن نشأة أقمشة التريكو:

تعتبر عملية إنتاج أقمشة التريكو واحدة من أهم عمليات إنتاج الملابس التي تستخدم بشكل كبير في مختلف الأزياء مثل الجوارب ، وبعض المفروشات والملابس الداخلية والملابس الخارجية والرياضية وملابس الأطفال.. الخ. ويوجد منها نوعان هما:

١- التريكو اليدوي:

ذكر تيري (١٩٩٢) (٨) أن التريكو اليدوي يسبق التريكو الآلي بمئات إن لم يكن بآلاف من السنين فموطن وزمن الاختراع غير معروفين حتى الآن ، فهناك اعتقاد أن المناطق الجبلية لبلاد الفرس أو العراق وإيران حاليا هي الموطن الأصلي للاختراع ، وهناك ادعاءات مماثلة بأن الأرض المقدسة (فلسطين) والأردن وسوريا ولبنان هم الموطن الأصلي للاختراع ، وهناك من يري أن جبال أطلس في شمال أفريقيا هي موطن الاختراع ويلاحظ علي هذه الأماكن أنها مرتبطة بتربية الأغنام والماشية. وهناك من يري أن قدماء المصريين هم أول من وضع أسس هذه الصناعة ، ويحتفظ في مدينة ليستر بإنجلترا بعينتين من منتجات التريكو عبارة عن خف لطفل من الصوف وقفاز اليد من الخيوط القطنية تم صنعها باستخدام التريكو اليدوي من إنتاج المصريين القدماء ، وهذا هو الرأي الأرجح.

٢- التريكو الآلي:

في عام ١٥٨٩ م وفي عصر الملكة اليزابيث الأولي قام القس (وليام لي) قس الكنيسة بولاية تونتجهام بتشييد أول ماكينة تريكو وكانت تركز علي زيادة كمية الإنتاج وأمكن لأول مرة إنتاج سطر كامل يحتوي علي عشرات الغرز مرة واحدة ، ولكنها أنتجت تريكو خشن ورفضت الملكة اليزابيث الأولي منحه براءة اختراع ، وفي عام ١٥٩٣ قدم وليام لي نسخة معدلة للماكينة الأولي قادرة على إنتاج جوارب الحرير واحتوت هذه الآلة على عشرين إبرة بواقع ثمان إبر للبوصة ولكنة لم يكتسب وثيقة البراءة أيضا ، ثم انتقل إلى فرنسا وظل بها حتى توفي عام ١٦١٠.

وعندما علم (جيمس) بوفاة أخيه في مثل هذه الظروف قام بنقل الآلات من باريس إلي لندن وقام بإجراء بعض التعديلات علي الماكينات في مدينة نوتنجهام ويعتبر هذا العام هو بداية الانطلاقة الحقيقية لصناعة التريكو وبمجيء عام ١٧٥٨ ظهرت ماكينة الريب علي يد (جبريل باشتروت) ومنذ ذلك الحين وماكينات التريكو في تطور وتقدم مذهل في ظل ظهور أنواع مختلفة من الخيوط وربط ماكينة التريكو بجهاز الكمبيوتر ، للحصول علي تصميمات جديدة وسريعة وبدقة عالية حتى أصبحت صناعة التريكو من أكبر الصناعات النسيجية في الوقت الحالي(٥).

الخيوط المستخدمة في صناعة التريكو

يذكر بهاء الدين رأفت (١٩٩٤) (١) أن الأنواع التالية من الخيوط تستخدم في صناعة التريكو:

١ــ الخيوط المغزولة من الألياف الطبيعية ، الصناعية ، المخلوطة.
٢ــ الخيوط المستمرة الصناعية مثل النايلون ، البولي استر، البولي أكر يلك.
٣ــ الخيوط الفانتزيا مثل البوكليت والموهير.
٤ــ الخيوط الصناعية المتضخمة مثل الهيلانكا ــ الترافيرا.
٥ــ خيوط الحياكة.

أنواع ماكينات التريكو

يذكر محمد عبد الكريم (١٩٩٤) (٣) أن ماكينات التريكو المستخدمة في إنتاج الأقمشة هي:

١ــ ماكينات التريكو المستديرة.
٢ــ ماكينات التريكو المستطيلة ، و (الفولي فاشون).
٣ــ ماكينات تريكو السداء.

وسوف نتناول بشيء من التفصيل ماكينات التريكو الدائرية والتي تم إنتـــاج الأقمشة المختبرة عليها وذلك على النحو التالي:

ظهرت ماكينات التريكو الدائرية Circular Knitting Machines فـــي عام ١٧٩٨ م. علي يد العالم ديكروا Decroix وكانت القاعدة الأساســية لعمــل الغرز بالنظام الدائري ، ثم عدل موريس ميلور M.mallor وضع الإبر وجعلهــا في وضع رأسي علي الاسطوانة وذلك عام ١٨٤٧ م. وفي خلال هذه الفترة كانت تستخدم الإبر الخطافية التي ابتكرها وليــام لـــي ، وفـــي عـــام ١٨٤٩. اختـــرع (ماثيوتونشتد) M.Townshend وضع الإبرة ذات اللسان وأحدث ذلـــك تطـــورا سريعا في ماكينة التريكو الدائرية ولكنها كانت ذات اسطوانة واحدة. وفـــي عـــام ١٩٣٤ ادخل كثير من التعديلات علي عناصر الحركة بالماكينة مما أدي إلي زيادة الإنتاج ، ومنذ ١٩٣٦. بدأ المتخصصون في صناعة التريكـــو فـــي زيـــادة عـــدد المغذيات. وأنواع الماكينات ذات الإنتاج الواحـــد تختلـــف مـــن حيـــث: (قطـــر الاسطوانة، عدد الإبر في البوصة ، أنواع الإبر سواء أكانت سنارة أو ذات اللسان، عدد البكر المغذي ، سرعة الماكينة). وماكينات التريكو الدائرية تنقسم إلي:

١ ــ ماكينات ذات اسطوانة واحدة.

٢ ــ ماكينات ذات اسطوانتين.

أ ــ ماكينة بسلندر ودايل. ب ــ سلندرين بدون دايل.

١- ماكينات التريكو ذات الاسطوانة الواحدة Machines with one Roll

وتستخدم في هذه الماكينات مجموعة واحدة من الإبر ويصل قطر الماكينـــة إلى ٣٤ بوصة حيث يعطي أقمشة عرضها حوالي ١٨٠ سم ومن الأقمـــشة التـــي يمكن إنتاجها علي هذه الماكينات:

١ــ أقمشة البيكيه Pique fabrics

٢ــ أقمشة السادة بوجه ذو تشييفات قابلة للتوبير Fleece fabrics

٣ــ أقمشة الجاكارد Jacquard fabrics
٤ــ أقمشة مقلمة طوليا أو عرضيا أو كلاهما
٥ــ أقمشة الوبريات Piles Fabrics (٤)

٢- ماكينات ذات الاسطوانتين Machines with two Rolls

وهذه الماكينات لها مجموعتان من الإبر إحداهما علي اسطوانة الإبر الرأسية، والأخرى على اسطوانة الإبر الأفقية وتنقسم إلي نوعين حسب ترتيب الإبر.

**** ماكينات الريب (Rib Machines)**

وهي تحتوي علي نوع واحد من الإبر ، وتعمل هذه الإبر في وقت واحد مما يلزم ترتيبها حسب نظام الريب مثل ريب ١×١ ، ٢×٢ وريب جاكارد ، والكثير من التركيبات الأخرى.

**** ماكينات الانترلوك (Interlock Machines)**

وتحتوي علي نوعين من الإبر في الاسطوانة الرأسية ، ونوعين من الإبر في الاسطوانة الأفقية ولها أيضا مجموعتان من الكامات ويمكن اعتبار أقمشة الانترلوك عبارة عن قماشتين من الريب متعاشقتين.

٣- الأقمشة المختبرة :

تم اختيار عدد ستة تراكيب بنائية من قماش تريكو اللحمة الدائرية (٦) من إنتاج شركة الدقهلية للغزل والنسيج بالمنصورة وهي:

١ــ سنجل جيرسي ١،٥% شانيه F1 ٢ــ بيكيه F2
٣ــ جاكارد F3 ٤ــ ريب F4 ٥ــ ميلتون F5 ٦ــ بلوش F6

النتائج والمناقشة Results and Discussion

أولا: مواصفات الأقمشة المختبرة

يوضح الجدول التالي رقم (١) مواصفات (الخواص البنائية) للأقمشة الـــست المختبرة والمشار إليها بالرموز الآتية: F1 – F2 – F3 – F4 – F5 – F6 .

١ ــ التركيب البنائي	٤ ــ عدد الأسطر / سم
٢ ــ نمر الخيط المستخدم (Ne)	٥ ــ عرض القماش / سم
٣ ــ عدد الأعمدة / سم	٦ ــ نوع الخيط

جدول (١) يوضح مواصفات أقمشة التريكو المستخدمة في هذا البحث

يتضح من النتائج الموضحة بالجدول (١) أن نمر الخيوط المـــستخدمة فـــي إنتاج الأقمشة (F1 ، F2 ، F3) كانت ثابتة وهي ١/٢٤ ثم تغيرت إلي ١/٢٠ في القماشتين (F4) أما في القماش (F5) فكانت نمرة الخيط ١/٢٠ للأرضية في حين

كانت نمرة خيط الوبرة ١/١٢ وأخيرا في القماش (F6) كانت نمرة الخيط أرفع وهي ١/٣٠ للأرضية والوبرة. كما أن عروض الأقمشة المنتجة كانت مختلفة أيضا حيث تراوحت ما بين ٥٣ سم (F4) إلى ١١٠ سم (F6) وكذلك عدد الأعمدة (٨ : ١٥) والصفوف (١٠،٨ : ٢١) طبقا لخواص الأقمشة المختبرة.

كما يوضح الجدول رقم (٢) مزيدا من القياسات الدالة على الخواص الإنشائية (البنائية) للأقمشة المختبرة مثل:

١- سمك القماش (مم)

٢- وزن المتر المربع (جم / م٢)

٣- متوسط طول الغرزة / سم

جدول (٢) يوضح الخواص البنائية للأقمشة المختبرة

Structure	Stitch Densts (s/cm^2)	Average 1oop length / cm	Mass Per unit area (g/m2)	Thickness (mm)
F1	315	0.261	191.83	0.57
F2	150	0.250	197.27	0.815
F3	220	0.308	152.36	0.63
F4	112	0.343	234.03	1.12
F5	157.52	0.242	272.28	1.095
F6	86.4	0.662	231.70	1.353

** تشير النتائج الموضحة في جدول (٢) إلي أن القماش (F5) يعد أثقل الأقمشة المختبرة وزنا [٢٧٢,٢٨ جم / م٢] ثم القماش (F4) جاء أخف منه وزنا [٢٣٤,٠٣ جم /م٢] بالرغم من اتحادهم في نمرة خيط الأرضية (١/٢٠) ثم القماش (F6) [٢٣١,٧ جم / م٢] مقارنة بالقماش (F5) وكل منهما قماش مزدوج إلي استخدام نمر خيوط أرفع ١/٣٠ بدلا من ١/٢٠.

ثانيا: الخواص الفيزيقية والميكانيكية التي تتعلق بالراحة

يوضح الجدول التالي رقم (٣) الخواص التي تتعلق براحة الاستخدام وهي:

١ــ قياس خاصية نفاذية الهواء (سم٣ / سم٢ / ث) Air Permeability

٢ــ قياس خاصية الامتصاص (%) Absorption

٣ــ قياس خاصية أنزوتروبيا الانكماش بعد الغسيل (S)

٤ــ الصلادة Hardness (gm/cm2/mm)

٥ــ الطراوة Softness (mm)

٦ــ نسبة الانضغاط Compression ratio (%)

والاختبارات الثلاثة الأخيرة تسمي الخواص الانضغاطية والتي تتعين من منحنيات السمك والضغط. (٦)

جدول (٣) يوضح الخواص الفيزيقية والميكانيكية للأقمشة المختبرة التي تتعلق بمتطلبات الراحة الفسيولوجية

Structure	Air Perm (cm3/cm2sec)	Capability of Absorption (%)	Ansotropic of Shrinkage (s)	Compression Properties		
				Hardness	Softness	Compression ratio
F1	13.987	61.36	0.668	360	0.125	51.6
F2	22.39	72.78	0.893	409.09	0.11	58.5
F3	22.39	74.03	0.716	333.333	0.135	54.7
F4	31.63	74.62	0.584	191.489	0.235	56.8
F5	19.05	70.69	0.763	281.25	0.61	66.8
F6	27.44	80	0.954	140.625	0.32	56.1

** تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (٣) إلى عظم قيم نسبة الانضغاط للقماش الميلتون (F5) [٦٦,٨%] مما يجعله أكثر مناسبة للاستخدام في ملابس الأطفال ، وكذلك يحتل القماش أيضا (F5) موقع الصدارة بالنسبة لخاصية الطراوة وقد يرجع ذلك لأنه قماش مزدوج ومصنوع من خيط سميك ١/٢٠ للأرضية ، ١/١٢ للوبرة. كما تشير نتائج الصلادة إلي مقاومة الأقمشة للاختراق أو بتعبير آخر مقاومتها للحياكات والتي تظهر بوضوح مع الأقمشة (F1 ، F2 ،

F3) وهي من الأقمشة المفردة وهذه نتيجة قد تتعارض مع الفرض القائل أنه كلما زادت طبقات الأقمشة المحاكة كلما صعبت حياكتها.

ثالثا: الخواص الميكانيكية ذات الصلة بكفاءة الأداء

يوضح الجدول التالي رقم (٤) نتائج تلك الخواص وهي:

١ــ قياس مقاومة الأقمشة للاختراق (جم / م٢).

٢ــ صلابة الأقمشة.

أ ــ قياس الطول المتدلي.

ب ــ قياس معامل الانحناء.

٣ــ قياس مقاومة الأقمشة المختبرة في اتجاهي الأسطر والأعمدة.

جدول (٤) يوضح الخواص الميكانيكية للأقمشة المختبرة التى تتعلق بكفاءة الأداء

** النتائج الموضحة في جدول (٤) تشير إلي أن القماش (F1) سجل أعلى مقاومة للاختراق حيث كانت قيمة الاختراق [١٣,٥٩جم/سم٢] وبذلك فهو مناسب للاستخدام كملابس أطفال دون تعرضه للتلف أثناء الخلع والارتداء يليه القماش(F2) حيث كانت قيمة الاختراق [١٠,٤٣ جم/سم٢] ثم الأقمشة المزدوجة (F4 ، F5) حيث جاءت قيمة الاختراق [١٠,١٦جم/سم٢] ،

[١٠,١٩جم/سم٢] وأخيرا احتلت الأقمشة (F3 ، F6) موقع المؤخرة حيث جاءت مقاومة الاختراق عل النحو التالي [٥,٣٧جم/سم٢] ، [٥,٩٧جم/سم٢].

** كما جاءت نتائج اختبارات الانحناء والتي تدل علي سهولة التشكيل عند التفصيل تشير إلي تفوق الأقمشة (F6 ، F2 ، F5) حيث جاءت النتائج على الترتيب [٠,٨٩٧سم] ، [٠,٨٨٨سم] ، [٠,٨١٧سم] يليها (F4) حيث كانت قيمته[٠,٥٣٧ سم] والأخير (F3) يعد الأسوأ حيث جاءت قيمته [٠,٤٢١سم].

- وأخيرا تشير نتائج مقاومة الكسرات إلي أنها دالة في الاتجاه الصفوف وتزداد مع (F2 ، F5) حيث كانت النتائج [٧١,٧٧%] ، [٧٠,١١%].

رابعا: قياس أنزونتروبيا الانكماش للأقمشة المختبرة Insotropic fabric

الأنزوتروبيا هي خاصية عدم تساوي الخواص وقد أخذ النظام التشيكي ورسمت أشعة في اتجاهات مختلفة (صفر ،٣٦٠) اتجاه الأسطر ،(٤٥ ، ١٣٥ ،٢٢٥، ٣١٥) الاتجاهات المائلة ، (٩، ٢٧٠) اتجاهات الأعمدة. ثم غمرت خمس عينات تحمل هذا التدرج في الماء في درجة حرارة ٤٠ ± ٢ مئوية لمدة ٢٠ دقيقة وأجريت لها عملية غسيل ثم قيست أطوال الأشعة السابقة بدقة ورسم لذلك مضلعا قطبيا ومنه أمكن تقدير انزوتروبيا الانكماش باستخدام العلاقة:

$$S = (\sigma \max - \sigma \min / \sigma \max + \sigma \min) \quad (1)$$

حيث تعبر $S = \sigma \max$. ، $S = \sigma \min$. إلى القيم العظمى والصغرى المقاسة لخاصية الانكماش أو الامتداد للأقمشة المختبرة على التوالي والتي تقاس باستخدام المعادلتين الآتيتين (٢ ، ٣):

$$\text{Shrinkage \%} = Lo-L/Lo \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Stretching \%} = L- Lo/L \times 100 \quad (3)$$

حيث : Lo ، L طول الأشعة المرسومة اختياريا على القماش المختبر قبل وبعد عملية الغسيل أو الإجهاد على التوالي (٧).

وقد رصدت أطوال الأشعة القطبية المرسومة على الأقمشة المختبرة قبل وبعد الغسيل على الترتيب ورصدت النتائج بالجدولين (٥) ، (٦).

كما يوضح جدول (٧) نسبة الانكماش أو الامتداد على الإحداثيات القطبية للأقمشة المختبرة.

جدول (٥) يوضح أطوال الإحداثيات القطبية قبل الغسيل للأقمشة المختبرة

** تشير نتائج الجدول (٥) إلي أطوال الأشعة في الاتجاهات المختلفة (صفر ــ ٣٦٠) اتجاه الأسطر ، (٤٥ ، ١٣٥ ، ٢٢٥ ، ٣١٥) الاتجاهات المائلة ، (٩٠ ــ ٢٧٠) اتجاه الأعمدة حيث تم رسم هذه الأشعة على القماش قبل عملية الغسيل.

جدول (٦) يوضح أطوال الإحداثيات القطبية بعد الغسيل للأقمشة المختبرة

F6	F5	F4	F3	F2	F1	Sample Coordinate
6.5	6.47	7.48	6.77	6.02	7.07	0
9.83	10.1	11.73	10.2	9.86	10.05	45
7.5	7.43	10.1	7.18	7.2	7.1	90
10.43	9.78	11.77	9.83	10.1	9.67	135
6.4	6.44	7.46	6.63	5.92	7.1	180
10.43	10.08	11.7	9.78	9.6	10.07	225
7.63	7.3	9.43	6.9	7.52	7.08	270
10.2	9.62	11.07	9.63	9.86	9.53	315

** يشير جدول (٦) إلي أطوال الأشعة في الاتجاهات المختلفة المرسومة على القماش بعد غمر العينات التي تحمل التدريج السابق في الماء لمدة ٢٠ دقيقة وأجريت عملية الغسيل ثم قيست أطوال الأشعة السابقة بدقة ورصدت النتائج في الجدول السابق.

جدول (٧) يوضح نسبة الانكماش أو الامتداد على الإحداثيات القطبية للأقمشة المختبرة

F6	F5	F4	F3	F2	F1	Shrinkage (%) of sample coordinate
12.63	13.27	24.73	9.73	18.43	3.68	0
7.26	2.88	13.55	2.11	2.76	2.24	45
1.83	1.85	26.53	4.01	1.37	6.58	90
03	4.48	11.30	5.48	1.75	8.34	135
12.56	13.79	20.91	12.76	18.57	4.70	180
0.3	0.72	12.13	6.86	8.40	1.66	225
1.68	3.69	11.10	6.76	1.05	7.84	270

2.49	8.47	6.96	9.59	4.48	8.19	315

** وقد تم حساب نسبة الانكماش أو الامتداد في الاتجاهات المختلفة كما أمكن تقدير قيمة أنزونتروبيا الانكماش وذلك باستخدام المعادلتين (١) ، (٢) وقد جاءت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي رقم (٨).

جدول (٨) يوضح نتائج أنزونتروبيا الانكماش للأقمشة المختبرة

Sample	L max	L min	S
F1	8.34	1.66	0.668
F2	18.54	1.05	0.893
F3	12.76	2.11	0.716
F4	26.53	6.96	0.584
F5	13.79	1.85	0.763
F6	12.63	0.3	0.954

** وقد تم حساب الانكماش للأقمشة F6, F5, F3, F2, F1 بينما تم حساب نسبة الامتداد للقماش F4 (الريب أو البليسيه ٢×٢) والأشكال من ١ إلي ٧ توضح المنحنيات القطبية التي تمثل خاصية الانكماش والامتداد للأقمشة المختبرة.

شكل رقم (١) يوضح المنحنى القطبي لخاصية الانكماش لقماش F1 (السنجل جيرسي) S=0.668

شكل رقم (٢) يوضح المنحنى القطبي لخاصية الانكماش لقماش F2 (البيكية) S=0.893

شكل رقم (٣) يوضح المنحنى القطبي لخاصية الانكماش لقماش F3 (الجاكارد) S=0.716

شكل رقم (٤) يوضح المنحنى القطبي لخاصية الانكماش لقماش F4 (الريب) S=0.584

شكل رقم (٥) يوضح المنحنى القطبي لخاصية الانكماش لقماش F5 (الميلتون) S=0.763

شكل رقم (٦) يوضح المنحنى القطبي لخاصية الانكماش لقماش F6 (البلوش) S=0.954

خ

١-

٢ــ السمك ويعتبر خاصية سلبية (ive-) من وجهة نظر مستخدمي الزي.
٣ــ الصلادة وتعتبر خاصية سلبية (ive-) من وجهة نظر منتجي الأزياء.
٤ــ الطراوة وتعتبر خاصية إيجابية (ive+) من وجهة نظر مستخدمي الزي.
٥ــ الانضغاط وتعتبر خاصية إيجابية (ive+) من وجهة نظر مستخدمي الزي.
٦ــ نفاذية الهواء وتعتبر خاصية إيجابية (ive+) من وجهة نظر مستخدمي الزي.
٧ــ امتصاص القماش للماء ويعتبر خاصية إيجابية (ive+) من وجهة نظر مستخدمي الزي لمزيد من الراحة وملائم لسن الطفل.
٨ــ خاصية الأنزوتروبيا الانكماش وتعتبر خاصية سلبية (ive-) من وجهة نظر مستخدمي الزي.
٩ــ معامل الانحناء (الصلابة) ويعتبر خاصية إيجابية (ive+) من وجهة نظر مستخدمي الزي وملاءمته للتفصيل.
١٠ــ نسبة الكرمشة وتعتبر خاصية سلبية (ive-) من وجهة نظر مستخدمي الزي
١١ــ دليل الانفجار ويعتبر خاصية إيجابية (ive+) من وجهة نظر مستخدمي الزي ومناسب للاستخدام النهائي في الخلع والارتداء.

وقد تم تسجيل نتائج الخواص التي أجريت عليها التجارب المعملية بالجدول (٩). ثم تم تحويل القيم المسجلة إلي نسب مئوية طبقا لإيجابية أو سلبية الخاصية المقاسة بالجدول (١٠) وذلك باستخدام المعادلتين التاليتين (٤ ، ٥):

$$\textbf{(+ive) correlation property} = (\sigma I / \sigma \max) \times 10^2 \qquad (4)$$

$$\textbf{(-ive) correlation property} = (\sigma \min / \sigma I) \times 10^2 \qquad (5)$$

حيث : σI = هي القيمة المقاسة ، $\sigma \max$ = هي القيمة العظمي
، $\sigma \min$: هي القيمة الصغرى حسب الاستخدام النهائي (٣، ٧).

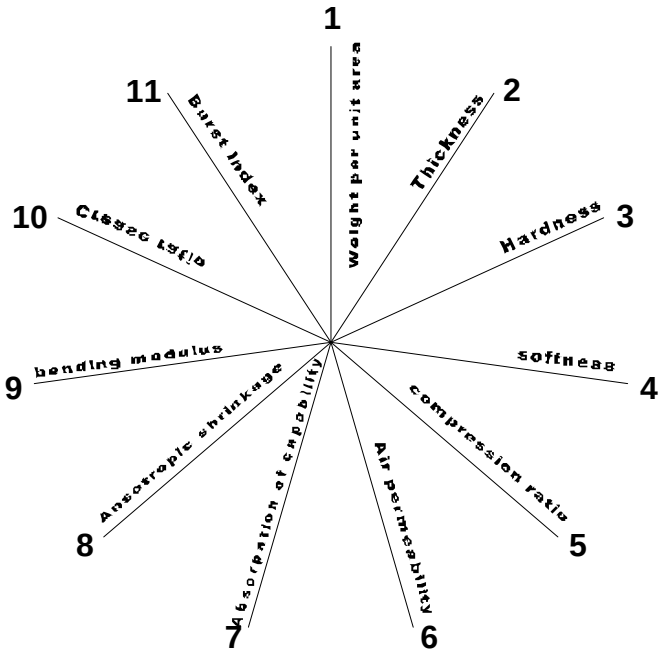
جدول (٩) يوضح الخواص المقاسة للأقمشة المختبرة

Sample Properties	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Weight per unit area (g/m2)	191.83	197.27	152.36	234.04	273.28	231.70
Thickness (mm)	0.57	0.815	0.65	1.12	1.095	1.355

Hardness (gm/cm2)/mm	360	409.02	333.33	191.49	281.25	140.63
Softness (mm)	0.125	0.11	0.135	0.235	0.61	0.32
Compression Ratio (%)	51.6	58.5	54.7	56.8	66.8	56.1
Air permeability (cm3/cm2sec)	13.987	22.39	22.39	31.63	19.05	27.44
Capabilty of absorption (%)	61.36	72.78	74.43	74.62	70.79	80
Ansotropic of shrinkage	0.668	0.893	0.716	0.584	0.763	0.954
Bending modulus (kg/cm2)	2.817	0.3669	0.182	30.944	136.36	0.0233
Crease ratio (%)	49.361	53.556	47.806	63.111	48	46.417
Burst Index kpa/(gm/m2)	13.595	10.432	5.379	10.161	10.198	5.973

جدول (١٠) يوضح تحويل القيم المقاسة إلي نسب مئوية

" وقد امكن تمثيل المتغيرات السابقه في رسومات تمثل الشكل عديد الأضلاع كما في الأشكال (٨ : ١٤) ثم حسبت مساحة كل شكل علي حده باستخدام المعادلات الإحصائية وجمعت هذه النتائج وحسب لها كل من (المتوسط الحسابي X_a ، الهندسي X_g ، الأسى A_p ، التوافقي X_h) ورقم الجودة X_q وأخيرا مساحة الشكل عديد الأضلاع A_{po} ودونت النتائج كما في الجدول رقم (١١).



شكل رقم (٨) رسم تخطيطي يوضح الخواص المقاسة للأقمشة المختبرة

شكل رقم (٩) يوضح منحنى الأداء لقماش السنجل جيرسي (F1)

شكل رقم (١١) يوضح منحنى الأداء لقماش الجاكارد (F3)

شكل رقم (١٣) يوضح منحنى الأداء لقماش الميلتون (F5)

شكل رقم (١٤) يوضح منحنى الأداء لقماش البلوش (F6)

شكل رقم (١٥) يوضح منحنيات الأداء للأقمشة الست المختبرة

جدول (١١) يوضح نتائج الطرق الإحصائية المستخدمة لاختيار أفضل الأقمشة المختبرة

Sample Properties	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Xa	65.516	61.635	65.098	71.884	77.707	66.926
Xg	47.580	37.735	37.113	66.225	75.113	32.867
Xp	100.090	88.623	97.656	98.402	101.372	101.099
X_H	7.277	42.949	84.604	2.070	1.670	648.709
X_Q	$1.005x10^{22}$	$5.670x10^{20}$	$7.484x10^{19}$	$4.118x10^{20}$	$4.932x10^{20}$	$1.012x10^{20}$
Apo	9904. 774	9538.253	10556.269	13952.903	17086.454	11651.641

** ولتسهيل العمليات الحسابية فقد استخدم أسلوب (Ranking) الترقيم حسب الجودة فأعطيت للقيم العظمي رقم (١) والأقل (٢) ودونت النتائج في جدول (١٢) وذلك تجهيزا لاستخدام طريقة اتفاق أو اختلاف الخبراء طبقا للمعادلة الآتية:

$$W = (12S) / m^2 (n^3 - n) \qquad (6)$$

حيث: m = عدد الخبراء ، n = عدد العينات ، W = مقياس اتفاق الخبراء.

وذلك بفرض اختصار طرق التقييم الموضوعي لجودة الأقمشة المختبرة بمعني أنه إذا تم اتفاق الخبراء (الطرق الستة بدءا من Xa ، Xg ... وحتى Apo) فإن ذلك يشير إلي استخدام أي واحدة فقط منهم ، أما في حالة ثبوت اختلاف التقييم (اقتراب قيمة W من الصفر) فإنه لا يجوز التعميم أن كل الطرق تفسر بعضها بعضا ويتم الحظر عند تناول أي منهما ولمزيد من الإيضاح يراجع الجدول (١٣).

جدول (١٢) يوضح رقم الجودة للأقمشة المختبرة

Sample Properties	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Xa	4	6	5	2	1	3
Xg	3	4	5	2	1	6
Xp	3	6	5	4	1	2
X_H	4	3	2	5	6	1

X_Q	1	2	6	4	3	5
Apo	5	6	4	2	1	3

جدول (١٣) يوضح نتائج معامل اتفاق الخبراء

باستخدام الفرض الصفري (H_0) وجد أنه لا يوجد اتفاق بين الخبـــراء وأن معامل الارتباط (W = 0.23) وذلك باختبار المعنوية (T-test) ومن ثم فإنه ينصح برفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل (H_1) وهو حذف إحدى الطـــرق السابق استخدامها في التقييم التي تؤثر بالسلب وان أفضل طرق التقييم هي المتوسط الحسابي ، مساحة شكل عديد الأضلاع حيث وصلت قيمة معامل الارتبـــاط إلـــى W =0.97 ويتضح من ذلك وجود اتفاق قوي ومعنوي وذلك باختبار (T-test).

بناء على ذلك يمكن استخدام إحدى الطريقتين السابقتين إلا أنه هندسيا فـــإن مساحة شكل عديد الأضلاع تعد هي الاختيار الأمثل للأقمشة الست المختبرة الممثلة بمنحنيات الأداء الموضحة بالشكل رقم (١٥).

ومما سبق يتضح أن التركيب البنائي (الميلتون) يعـــد أفـــضل الأقمـــشة المختبرة لإنتاج ملابس الأطفال الخارجية.

المراجع المستخدمة في البحث

١- بهاء الدين رأفت : تصنيع الملابس الجاهزة – دار الفكر العربـــي – الطبعـــة الثانية ١٩٩٤.

٢- عادل محمد الحديدي : تكنولوجيا وحسابات الأنسجة والملابس – كلية الهندسة – جامعة المنصورة ١٩٩٩.

٣- محمد عبد الكريم : دراسة فنية تطبيقية لمدى صلاحية أقمشة التريكو المختلفة للملابس الرياضية – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية ١٩٩٤.

٤- محمد عبد الله الجمل : مدخل إلى التصميم وتكنولوجيا التريكو – كلية الفنـــون التطبيقية – جامعة حلوان – ١٩٩٨.

٥- مصطفى الجيار : محاضرات في هندسة أقمشة التريكو – كليـــة الهندســـة – جامعة المنصورة ١٩٩٨.

٦- منال البكري المتولي : تقييم الأداء الوظيفي لبعض أقمشة التريكـــو الخاصـــة بملابس الأطفال الخارجية في جمهورية مصر العربية – رسالة ماجـــستير – غير منشورة – كلية التربية النوعية بالمنصورة –جامعة المنصورة– ٢٠٠٢م.

7- Adel Elhadidy: Objective measurement and subjective of Engineering − Mansoura University, 2000.
8- Tery Brackenbury: Knitted Clothing Technology, Blackwell Scientific Publications, 1992.

Summary

Knitting Fabrics are from the more Fabrics, which suit for using in outerwear for children. It's contained on: open construction, high Elasticity and resistance for crease to suit usage the outerwear for children.

In this Research used six types of weft knitted Fabrics of the more using such as (single jersey, Pique, jacquard, Rib, Milton and Blush) and by Evaluation this fabrics for Fidelity with the usage Requisites the Clothes complete to studied construction, physical and Mechanical properties for Fidelity With the usage Requisites of comfort the physiology; [Air perm (cm^3/ cm^2sec), absorption of Capability, Ansorpic of Shrinkage (s), Hardness, Softness] and too Studied Mechanical properties of related With the qualification performance; [Burst index, kap (g/m^2), Stiffness and crease ratio] and realization the aim from the research various the statistics methods. (X_a, X_g, A_p, X_h, X_q and A_{po}) and T. test .

Result of Study

The Milton Fabric is the best of the six fabrics under the Study for completed of the mechanical and geometrical properties that are related Outerwear for Children

ملخــص

تعد أقمشة تريكو اللحمة من أكثر الأقمشة ملائمة للاستخدام كملابس الأطفال لما تمتاز به من تركيب مفتوح بالإضافة إلى خاصية المطاطية العالية ومقاومتهـــا للكرمشة ولذلك فهي تناسب استخدام ملابس الأطفال الخارجية.

وفي هذا البحث استخدم ستة أنواع (تراكيب بنائية) من أقمشة تريكو اللحمة شائعة الاستخدام وهي (السنجل جرسي ، الدربي ، الجاكارد ، البلوش ، الميلتون ، البيكيه) ، ولتقييم هذه النوعية من الأقمشة والحكم على أفضل نوعية منها للوفـــاء بمتطلبات استخدام ملابس الأطفال الخارجية تم دراسة الخواص البنائيـــة وكـــذلك الخواص الفيزيقية والميكانيكية المتعلقة بمتطلبات الراحة الفسيولوجية مثل (خاصية نفاذية الهواء ، خاصية الامتصاص ، خاصية أنزوتروبيا الانكمـــاش ، الـــصلادة ، الطراوة ، نسبة الانضغاط) كما تم دراسة الخواص الميكانيكية ذات الصلة بكفـــاءة الأداء مثل (مقاومة الاختراق ، الصلابة ، مقاومة الكسرات). ولتحقيـــق الهـــدف المرجو من البحث تنوعت طرق التقييم الإحصائية مثـــل (المتوســـط الحـــسابي ، الهندسي ، الأسي ، التوافقي ، مساحة الشكل عديد الأضلاع) وأيـــضا اختبـــار T. test ، وذلك بغرض التوصل إلى أي من هذه المقاييس يعد الأفضل والأسهل عند الحاجة لاستخدامه كوسيلة للمقارنة بين عدة تراكيب نسيجية مختلفة.

وقد أكدت نتائج الدراسة أن قماش الميلتون (F5) يعتبر الأفضل من بـــين الأقمشة الست المختبرة لتكامل الخواص الهندسية والميكانيكية به ومن ثم فإنه يفي بمتطلبات الاستخدام الواجب توافرها في ملابس الأطفال الخارجية.