"الإستفادة من الحياكات بالموجات فوق الصوتية في تصميم الملابس الرياضية المعالجة"

" utilization of Ultrasonic Seams in Designing Treated Sportswear"

أ.د/ أحمد حسنى خطاب
استاذ تكنولوجيا انتاج الملابس قسم الملابس الجاهزة - بكلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان.
Prof. Dr. Ahmed Hosni Khattab
Professor of Clothing Production Technology, Ready-Made Garments Department - Faculty of Applied Arts - Helwan University
dr_ahkn@yahoo.com
ا.م.د/ أحمد محمود عبده الشيخ
استاذ تكنولوجيا الملابس المساعد بقسم تكنولوجيا الملابس والموضة كلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها.
Assist.Prof. Dr. Ahmed Mahmoud Abdo El Sheikh
Associate Professor of Clothing Technology, Department of Clothing and Fashion Technology, Faculty of Applied Arts - Benha University.
ahmed.elshaikh@fapa.bu.edu.eg
ا.م.د/ أحمد فهيم البربرى
استاذ تكنولوجيا الملابس المساعد بقسم تكنولوجيا الملابس والموضة- كلية الفنون التطبيقية - جامعة بنها
Assist.Prof. Dr. Ahmed Fahim El-Barbary
Associate Professor of Clothing Technology, Department of Clothing and Fashion Technology - Faculty of Applied Arts - Benha University
Ahmed.elbarbary@fapa.bu.edu.eg
الباحثة / شيماء أحمد محمد كامل
مدرس مساعد بقسم تكنولوجيا الملابس الجاهزة - كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنها
Researcher / Shaimaa Ahmed Mohamed Kamel
Assistant Lecturer, Ready-Made Garments Technology Department
Faculty of Applied Arts - Benha University
shimaa.kamel@fapa.bu.edu.eg

ملخص البحث:

صناعة الملابس الجاهزة تشهد حاليا نمواً متسارعاً وتحتل أهمية خاصة في جميع أنحاء العالم وبخاصة مع التطورات السريعة والمتزايدة في الماكينات والمعدات المستخدمة فى صناعة الملابس حيث ترتبط هذه الصناعة بالتكنولوجيا الحديثة التى ظهرت فى حياتنا اليومية، وأيضاً كثير من الصناعات فى وقتنا الحالى تطرقت إلى إستخدام تكنولوجيا الموجات فوق الصوتية (Ultrasonic) منها صناعة الملابس لما لها من أهمية كبيرة حيث تساعد على تحسين المظهر الجمالى والآداء الوظيفى للمنتج وأيضاً الحد من إستهلاك وتقليل إهدار الخيوط المستخدمة فى الحياكات التقليدية حيث يهدف البحث إلى كيفية الإستفادة من استخدام الحياكات بالموجات فوق صوتية بحيث تكون بديلاً للحياكات التقليدية فى حياكة الخامات الصناعية المعالجة لمنتجات الملابس الرياضية، حيث تستعرض الدراسة كيفية الاستفادة من الحياكة بالموجات فوق صوتية لحياكة الملابس الرياضية المعالجة، حيث تم تجهيز الخامات الرياضية "ألياف البولى أستر " بمواد كميائية مادة "تريكلوسان" وذلك للحصول على خامات رياضية معالجة ضدد البكتريا والميكروبات التى تتكون عند العرق، وبعد الحصول على

الخامات المعالجة وتحديد الخصائص المطلوبة للأقمشة المستخدمة تم عمل الحياكات بالموجات فوق صوتية والحياكات التقليدية على تلك الخامات ثم بعد ذلك تم عمل مجموعة من الاختبارات (قوة شد الحياكة – الاستطالة للحياكة – مظهرية الحياكة) وذلك لقياس الفروق بين الحياكة بالموجات فوق صوتية والحياكة التقليدية ومعرفة أفضل الحياكات ثم تصميم مجموعة من الملابس رياضية وفقاً للخامات المستخدمة فى الدراسة وتصميم استمارة استبيان وعرض العينات الاقمشة المنفذة على الفئات المستهدفة لقياس مدى تقبلهم لهذه التقنية، وقد توصلت الدراسة إلى أن الحياكة بالموجات فوق صوتية تعطى قوة شد للحياكة عالية وذات إستطالة ومظهرية عالية، لذلك تساعد الورقة البحثية مصانع الملابس الرياضية إلى استخدام الحياكات بالموجات فوق صوتية فى حياكة الملابس الرياضية لما تتمتع هذه التقنية من فوائد بيئية هامة منها التقليل من استخدام الخيوط التى تعمل على الاضرار للبيئة وكذلك الحصول على ملابس رياضية تحتوى على قدر كبير من الراحة والأداء الوظيفى والشكل الجمالى.

الكلمات المفتاحية:

الموجات فوق الصوتية، الحياكة التقليدية، تصميم الملابس الرياضية، الخامات الصناعية المعالجة

Research Summary:

The ready-made garment industry is currently witnessing rapid growth and occupies a special importance all over the world, especially with the rapid and increasing developments in machinery and equipment used in the clothing industry, as this industry is linked to modern technology that has appeared in our daily lives, and also many industries in our time have dealt with the use of wave technology Ultrasonic, including the clothing industry, because of its great importance, as it helps to improve the aesthetic appearance and functional performance of the product, as well as reduce the consumption and reduce the waste of yarns used in traditional knits. In knitting the processed industrial raw materials for sportswear products, where the study reviews how to benefit from ultrasonic knitting for the knitting of treated sportswear, where the industrial sports raw materials are equipped with natural treatments that help the knitting process and after obtaining the treated raw materials and determining the required properties on polyester fabrics (96/ 150) A set of tests (tensile strength of knitting The elongation of knitting - the appearance of knitting) in order to measure the differences between ultrasonic knitting and traditional knitting. It gives high tensile strength to knitting with high elongation and appearance, so the research paper helps sportswear factories to use ultrasonic knitting in knitting sportswear because this technology has environmental benefits, the most important of which is reducing the use of threads that harm the environment, as well as obtaining sportswear It contains a great deal of comfort, functionality and aesthetics.

Keywords:

Ultrasonic ،Sewing Seam،Sportswear Design ،Industrial Raw Material

١- مقدمة:

إن قوة الموجات الصوتية التي تحطم الزجاج وتكسر المواد يمكن أن تستخدم أيضا في لصق المواد ولحمها مع بعضها البعض هذه تقنية تسمى اللحام بالموجات فوق الصوتية الموجات فوق صوتية هي موجات صوتية بترددات عالية لا تسمعها

أذن الانسان وتستخدم الان في العديد من الصناعات لتجميع المواد والمنتجات مع بعضها البعض وتتنوع تطبيقات اللحام بالأمواج فوق الصوتية من الاجهزة الطبية وحتى الاحذية الرياضية والسيارات. https://www.hazemsakeek.net

فى الوقت الحالى إنتشرت تكنولوجيا الموجات فوق الصوتية إنتشاراً واسع فى العديد من المجالات منها المجال الطبى والصناعى حيث إزداد مؤخراً عدد من العلماء المهتمين بمجال الأبحاث الجديدة فى هذا الإتجاه،و صناعة الملابس تحظى بإهتمام كبيرة وذلك للحصول على المنتجات المختلفة المستخدمة في كافة القطاعات و طرق الاغلاق المختلفة تستخدم في تحويل الأقمشة إلى منتج نهائي ومع ذلك فإن عملية الاغلاق لبعض أنواع المنتجات النسيجية التي تتطلب مواصفات وظيفية بحاجة إلى طرق إقفال بديلة بجانب طرق الإغلاق التقليدية، واحدة من هذه الطرق البديلة هي الحياكة بالموجات فوق الصوتية التي لفتت انتباه الباحثين في السنوات الأخيرة طريقة الإغلاق بالموجات فوق الصوتية ليست فقط طريقة لتوفير الطاقة، ولكن يمكنها أيضًا إجراء عملية الخياطة دون الحاجة إلى مواد مثل الإبرة والخيط التي تم استخدامها في طرق الاغلاق التقليدية، لذلك يمكن التعرف بشكل شامل على أهمية طريقة اللحام بالموجات فوق الصوتية التي لا يتم فيها إستخدام إبرة وخيط وبذالك فإن هذة الطريقة فائقة الجودة وتستخدم الموجات فوق الصوتية في مجموعة واسعة من الصناعات مثل مجال المنسوجات. (Serkan, B. O. Z., and M. Çetin ERDOĞAN -2011)

وتظهر دراسة (البربرى ٢٠٢١) تأثير إستخدام الموجات فوق الصوتية فى حياكة الملابس الجلدية حيث أنة تم الإستفادة من الحياكة بالموجات فوق الصوتية كبديل للحياكة التقليدية فى حياكة الخامات الملبسية الجلدية، فقد تم إستخدام الحياكة بالموجات فوق الصوتية على نوعين من الجلود (جلد صناعى به نسبة ليكرا – جلد صناعى بدون ليكرا) وبعد إجراء الإختبارات المعملية ومقارنتها بالحياكة التقليدية على خامة الجلد الصناعى توصلت الدراسة أن حياكة الموجات فوق الصوتية ذات قوة شد للحياكة عالية أضافة إلى أن القطعة الملبسية تكون أقل نفاذية للهواء والماء مقارنة مع الحياكات التقليدية التى تسمح بنفاذية الماء والهواء بشكل كبير. (البربرى_ ٢٠٢١ م)

كما تظهر دراسة"Macit, Ayşe Şevkan, and Bahar Tiber 2017" "دراسة تقييم سلوك معامل الإنحناء والصلابة للأقمشة المحاكة بواسطة الموجات فوق صوتية " حيث أثبتت الدراسة أن معامل الصلابة للأقمشة المحاكة بالموجات فوق صوتية أعلى من معامل الصلابة للأقمشة المحاكة بالحياكة التقليدية كما أكدت الدراسة على أن نوع النسيج المستخدم والوزن المتر مربع عامل أساسى فى نجاح عملية اللحام بالموجات فوق الصوتية،و توضح دراسة " Appleby, Chelsea Katen 2009 " تطوير حياكة الملابس باستخدام الموجات فوق الصوتية بواسطة تقنية اللحام، حيث تم فى هذه الدراسة إستخدام النسيج الصناعى وحياكتة لعمل ملابس نسائية بواسطة ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية وتم عمل إختبارات لقياس جودة الحياكة بالموجات ومقارنتها بالحياكة التقليدية التى تعتمد على الابرة والخيط، فكانت النتائج أن قوة حياكة الموجات فوق صوتية أفضل من حياكة الماكينات التقليدية وأظهرت النتائج طريقة جديدة فعالة ومثالية لتصنيع الملابس وكانت هذه النتيجة ذات تأثير بيئى فعال لانها تقلل كمية كبيرة من النفايات التي ننتجها كل عام في صناعة الملابس، علاوة على ذلك إعادة التدوير من الملابس سيكون أسهل أنه لا يتم إدخال أي مادة غريبة (خيط) في الملابس عند استخدام الإغلاق بالموجات فوق الصوتية. (Appleby, Chelsea Katen 2009)

كما تظهر دراسة" Seram, Niromi, and Darron Cabon 2013" هذا البحث هو دراسة إمكانية إنشاء أنواع مختلفة من لحامات الملابس التي تستخدم تقنية الموجات فوق الصوتية وهي تقنية موجودة بالفعل وفعالة بنسبة كبيرة جداً فى العديد من الصناعات وأكد البحث المزايا المرتبطة بها في صناعة الملابس الجاهزة ومن خلال كل هذا تظهر لنا مشكلة وأهمية وأهداف البحث الحالى. (Seram, Niromi, and Darron Cabon-2013)

٢- مشكلة البحث:

ويمكن صياغة مشكلة البحث من خلال التساؤلات التالية:

- ما هى فاعلية إستخدام تكنولوجيا الحياكات بالموجات فوق الصوتية لإثراء الجانب الوظيفى للملابس الرياضية المعالجة؟
- هل الحياكات بالموجات فوق الصوتية لها تأثير على الخامات الصناعية المعالجة للملابس الرياضية؟
- كيفية تطوير الحياكات التقليدية بما يتوافق مع المستحدثات التكنولوجية فى مجال صناعة الملابس الجاهزة؟

٣- أهداف البحث:

-الاستفادة من الحياكات بالموجات فوق الصوتية لزيادة كفاءة وجودة الملابس الرياضية ذات الخامات الصناعية المعالجة.

-إظهار الجانب الوظيفى لإستخدام الموجات فوق الصوتية فى الملابس الرياضية ذات الخامات الصناعية المعالجة.

٤- أهمية البحث:

- الحياكات بالموجات فوق الصوتية تساعد فى تحسين الكفاءة الوظيفية للملابس الرياضية ذات الخامات الصناعية المعالجة.
- يسهم هذا البحث فى محاولة إستخدام ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية فى الملابس الجاهزة بدل من الحياكات التقليدية.
- تزويد المكتبات العربية بدراسة عن تقنية الحياكة بالموجات الفوق صوتية للتمكن من اللحاق بالركب العلمى والتكنولوجى الهائل الذى يشهده العالم فى هذا المجال.

٥- فروض البحث:

إن إستخدام تكنولوجيا الحياكات بالموجات فوق الصوتية يساعد على إثراء الجانب الوظيفى للملابس الرياضية ذات الخامات الصناعية المعالجة كما أن الحياكات بالموجات فوق الصوتية أفضل من الحياكات التقليدية فى تنفيذ الملابس الرياضية وتزيد من الشكل الجمالى والأداء الوظيفى للمنتج وتساعد على إعطاء مظهرية عالية للمنتج النهائى.

٦- حدود البحث:

- خامات ذات ألياف صناعية معالجة.
- ماكينات الحياكة بالموجات فوق الصوتية.
- الملابس الرياضية.

٧- منهج البحث:

يتبع هذا البحث المنهج الوصفى و التجريبى والتحليل والتطبيقى لتحقيق أهداف وفروض البحث.

أولا: الإطار النظرى:

١- الموجات فوق الصوتية:

مصطلح يطلق على الترددات الصوتية التي تفوق ٢٠ كيلوهرتز، القيمة ٢٠ كيلوهرتز هي قيمة تقريبية وتختلف من أذن بشرية لأخرى يختلف هذا الحدّ من شخص لآخر ويبلغ نحو ٢٠ كيلو هرتز (٢٠٠٠٠ هرتز) عند البالغين الأصحاء، تعمل أجهزة الموجات فوق الصوتية بترددات تتراوح بين ٢٠ كيلو هرتز إلى بِضْع جيجا هرتز.

تُوظَّف الموجات فوق الصوتية في العديد من المجالات المختلفة تُستخدَم أجهزة الموجات فوق الصوتية لاكتشاف الأشياء وقياس المسافات و يُستخدَم التصوير بالموجات فوق الصوتية أو التخطيط بالموجات فوق الصوتية (السونار) في المجال الطبي غالبًاو تُستخدَم الموجات فوق الصوتية لاكتشاف العيوب غير المرئية عن طريق الاختبار غير المُتلِف للمنتجات والهياكل، وتُستخدَم صناعيًا في التنظيف والخلط وتسريع العمليات الكيميائية. تستخدم الحيوانات مثل الخفافيش وخنازير البحر الموجات فوق الصوتية لتحديد موقع الفريسة والعوائق و هناك الكثير من المعارف الجديدة الأساسية التي يجب معرفتها حول الموجات فوق الصوتية. (Pollet, Bruno *2012*)

١-٢الحياكة بالموجات فوق الصوتية:_

الحياكة بالموجات فوق الصوتية هى بديل حديث ومبتكر وإقتصادى ومكمل للحياكة التقليدية، وهى عملية تستخدم إهتزازات ميكانيكية لتليين أو إذابة مادة بالحرارة عند خط الوصلة للأقمشة المراد ربطها حيث تعمل الموجات الفوق صوتية على تحويل الفولت المتغير ذو الترددات من ٢٠-٤٠ كيلو هرتز إلى ذبذبات ميكانيكية مرتبة تتحول بواسطة أقطاب صوتية إلى مادة وعند الترددات المشار إليها تبدأ الجزيئات الكبيرة للمواد الصناعية في التحرك من خلال سمك المادة وتختلط فتصنع روابط جديدة حيث أن الإحتكاك المتبادل للجزئيات الكبيرة ينتج عنه سخونة وتخليق روابط جديدة عند وصلة المادة و يلزم وجود ما يسمى بالسندارات لتمكين الطاقة من إحداث الذوبان بسبب العمليات الفيزيائية. (Seram, Niromi, and Darron Cabon 2013)

يتم تحقيق الترابط بالموجات فوق الصوتية عن طريق توجيه إهتزازات عالية التردد إلى القماش عندما تمر مادة تركيبية أو غير منسوجة بين قرن وسندار وحدة الموجات فوق الصوتية يتم توجيه الاهتزازات إلى القماش حيث تخلق تراكمًا سريعًا للحرارة و تتسبب هذه الحرارة في ذوبان الألياف الاصطناعية الخاصة بالمواد واندماجها، مما يؤدي إلى تكوين طبقات ملتصقة لا تتلف أو تتفكك وتصنع حياكة قوية وآمنة وتزيد من العمر الإستهلاكى للمنتج. (Appleby, Chelsea Katen 2009)

الحياكة بالموجات فوق الصوتية هو تقنية متقدمة لتجميع المواد الصناعية والإصطناعية والمخلوطة لإنتاج العديد من المنتجات وخاصة المنتجات الرياضية بإختلاف إستخداماتها

شكل رقم (١) يوضح ماكينات الحياكة بالموجات فوق الصوتية(https://www.jydultrasonicmachine.com)

يوضح الشكل رقم (١) ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية والتى يمكن استخدامها كبديل للغر التقليدية وذلك لتحسين طبقات الحياكة العادية التقليدية والتى تتمتع بالقوة والمتانة العالية

ومن البدائل الحديثة لعمل خط الحياكة الحياكة بالموجات فوق الصوتية وهذا الإبتكار يتم إستخدامه فى الأقمشة التى تحتوى على كمية كبيرة من ألياف الثيرموبلاستيك بنسبة لا تقل عن ٦٠% وهى طريقة لا ينتج عنها تشوهات كبيرة لا تتطلب الإبرة والخيط والمواد المزجية ومواد اللصق أو الروابط الميكانيكية ولا يجد حد للسرعة وليس هناك قلق دون إعادة تجميع الخيوط أو إحلالها وهى عملية موفرة للطاقة وتجعل إعادة التدوير عملية سهلة. (Eryu¨ru¨k SH, Kalaog˘lu F, Karagu¨zel (Kayaog˘lu B, et al, 2014

وعملية الحياكة بالموجات فوق الصوتية مفيدة فى إنتاج كثير من المنتجات وذلك لانها تقوم بعمل خطوط حياكة غير منفذة وهذه الخطوط مفيد فى صناعة ملابس الحماية أو الملابس الرياضية وأى ملابس أخرى تتوافر بها القدرة على التحمل ومواجهة الإجهادات القوية الواقعة عليها أثناء الإستخدام (Seram, Niromi, and Darron Cabon 2013) و تعد الحياكة بالموجات فوق الصوتية طريقة سريعة ونظيفة وفعالة من حيث التكلفة **ولها مزايا إضافية مثل**: -

- الحفاظ على الطاقة.
- إمكانية التجميع الآلي الدقيق باستخدام تكنولوجيا التصنيع بمساعدة الكمبيوتر.
- إمكانية إعادة تدوير المنتج حيث لا يتم استخدام الخيوط لعمل الحياكة.
- من خلال المقارنة بين إنتاجية الحياكة التقليدية والحياكة بالموجات فوق الصوتية فأن الإنتاجية ارتفعت من ٢ م / دقيقة إلى ١٠-٢٠ م / دقيقة.(Reddy, Renuka Kadiri 2007)

وعملية تدهور الألياف تم تقليلها لأن الطاقة الحرارية تتولد داخل الألياف باستخدام طاقة الموجات فوق الصوتية في نقطة الإتصال على عكس الترابط الحراري حيث يتم توصيل الطاقة الحرارية من خلال ألياف لصهرها وهذه الطريق نظيفة وسريعة وغير ملوثة وذات كفاءة عالية.(Boles, Kerrie 2012)

- تم عمل دراسات للمقارنة لطريقة العمل بالموجات فوق الصوتية مقارنةً بالآلات التقليدية حيث أظهرت الدراسات أن معدل الإنتاج بالموجات الفوق صوتية يفوق معدل الإنتاج بالآلآت التقليدية وكذالك مستوى الجودة وأقل فى التكلفة مما يساعد على تحقيق نتائج أفضل بشكل ملحوظ. (Kuruc, Marcel, and Marcel Kuruc-2021)

١-٣ مكونات ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية

تنقسم ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية إلى اربعة اجزاء رئيسية:

١- محول مصدر التغذية الكهربية الذي يعمل على تحويل تردد الكهرباء المنخفض (٥٠-٦٠ Hz إلى كهرباء بتردد عالي في حدود ٢٠-٤٠ .kHz).

٢- الترانسديوسر transducer او المحول الذي يقوم بتحويل الكهرباء ذات التردد العالي إلى امواج فوق صوتية (التراساوندultrasound).

٣- مضخم الاشارة booster الذي يعمل على تقوية الامواج فوق الصوتية.

٤- البوق ويعرف باسم sonotrode الذي يعمل على تركيز الاهتزازات فوق الصوتية ويوجهها إلى المواد المراد لحامها.

شكل رقم (٢) يوضح مكونات ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية
https://arabic.alibaba.com/product-detail/Nonwoven-Fabric -Woven-Sealing

يوضح الشكل رقم (٢) مكونات الحياكة بالموجات فوق الصوتية وهى لا تعتمد على أبرة وخيوط ولكن عن طريق توجيه إهتزازات عالية التردد إلى القماش حيث تخلق تراكمًا سريعًا للحرارة و تتسبب هذه الحرارة في ذوبان الألياف الاصطناعية الخاصة بالمواد واندماجها.

بجانب هذه الاجزاء الاربعة الرئيسية يوجد السندان الذي توضع عليه المواد المراد لحمها مع بعضها البعض، كما يوجد بعض الطرق المستخدمة لتسليط قوة على الاجزاء المراد لحمها لجعلها ثابتة لا تتحرك اثناء عملية اللحام وفي اغلب الاحيان يستخدم هواء مضغوط. https://www.hazemsakeek.net

وكذالك أيضاً ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية تتكون من أربعة مكونات أساسية:(مصدر الطاقة، المحول،معزز الطاقة،رأس الماكينة) **ورأس الماكينة** هو ذلك الجزء الذى به الدرفيل الذى يحل محل الأبرة والخيط حيث أن هذا الدرفيل يقوم بالمرور على الخامة فيحدث اللحام (الحياكة) وهذا الدرفيل لها أشكال مختلفة منها الثنائى والثلاثى والرباعى ومنها الذى يحتوى على نقشات مختلفة ويتم عملها بالطلب حسب الغرض منها. (Popp, A. U. R. E. L.2010)

١-٤ أنواع ماكينات الحياكة بالموجات فوق الصوتية

إعتمادًا على الوظيفة والعملية المطلوبة من قبل الماكينة، توجد طرق مختلفة للربط تحقق نتائج وتهدف فى نهاية المطاف إلى عمل حياكات قوية وأكثر متانة وهما:_

أ- الحياكة بالموجات فوق الصوتية بإستخدام شريط (Sealing Seam/BondingTape)

يتم فى هذه الماكينة عمل حياكة للقماش وذلك عن طريق وضع شريط لاصق على القماش حيث ينشط الهواء الساخن المادة اللاصقة لشريط الربط المتخصص فيتم دمج الشريط على القماش، يمكن أيضًا وضع الشريط فوق طبقات خياطة عادية لجعلها مقاومة للماء وأكثر متانة. (Popp, A. U. R. E. L.2010)

شكل رقم (٣) يوضح الحياكة بالموجات فوق الصوتية بإستخدام شريط (Sealing Seam/BondingTape)
https://arabic.alibaba.com/p-detail/Diving-1600479581494.html?spm=a2700.7724857.0.0.4fe6161ckHa5W

ب- الحياكة بالموجات فوق الصوتية عن طريق اللحام (Welding Ultrasonic)

الحياكة بالموجات فوق الصوتية عن طريق اللحام تتم عن طريق تسخين المادة (الخامة) وإندماجها سويا حيث يتسبب الاهتزاز بالموجات فوق الصوتية في إجهاد ميكانيكي داخل المواد التي تطلق الطاقة الحرارية التي تعمل على تليين نقاط التلامس وربط المادة معًا، ويحدث الترابط فقط عند نقاط التلامس بين الخامة والسندان وخاصية الحياكة عن طرق اللحام تتم على الخامات الصناعية مثل (البوليستر والنايلون والبولي بروبيلين والبولي إيثيلين والبولي فينيل كلوريد وغيرهم من الخامات الصناعية والإصطناعية).

شكل رقم (٤) يوضح الحياكة بالموجات فوق الصوتية عن طريق اللحام(Welding Ultrasonic)
(Radhakrishnan, Shanthi, and Devendra Kumari2017)

ج- الحياكة بالموجات فوق الصوتية عن طريق الضغط (Press Bonding)

تستخدم هذا النوع من الحياكات طريقة الضغط بالموجات بين طبقتى القماش او طبقة واحدة أما بإستخدام "Tape " وإذا تم إستخدام الشريط فإنه ينصهر وهذا يؤدى للربط بين الطبقات، ولهذا النوع أشكال مختلفة تبعا للجزء المراد حياكته .

(Shi, Weihua, and Trevor Little 2000)

شكل رقم (٥) يوضح الحياكة بالموجات فوق الصوتية عن طريق الضغط
www.jukiindustrial.com

ولذلك فى هذا البحث أهتمت الباحثة بمحاولة تحقيق معادلة عمل ملابس رياضية ذات خامات معالجة وتنفيذها بواسطة تكنولوجيا الحياكة بالموجات فوق صوتية محاولة للحصول على ملابس رياضية ذات قدر كبير من الراحة والأداء الوظيفى والشكل الجمالى.

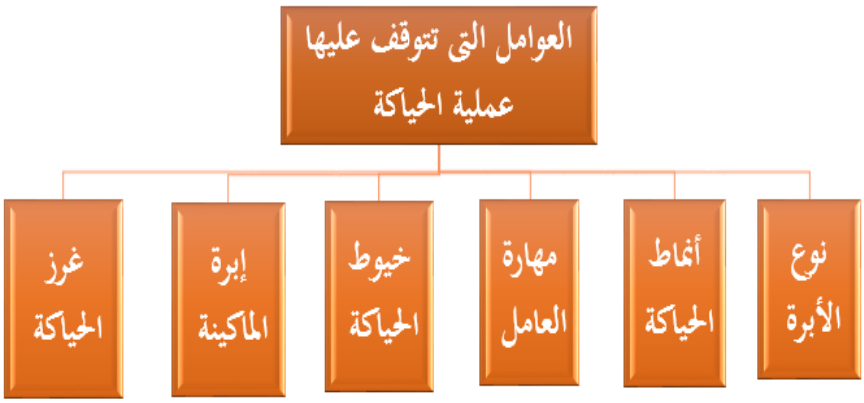
٢- الحياكة التقليدية:

الحياكة التقليدية على أنها عملية تثبيت قطعتين من القماش أو أكثر بإستخدام خيط واحد أو أكثر من خيوط الحياكة إما يدوياً أو ميكانيكياً، ولكى تتحقق جودة الملبس لابد من توافر جودة الحياكة حيث أنها تلعب دوراً كبيراً فى شكل وجودة المنتج النهائى. (السيد ٢٠٠١)

شكل رقم (٦) يوضح الحياكة التقليدية Sewing Seam
https://m.alibaba.com/product/60317986140/jukky-8700-long-arm-second-hand.html

عرفت الحياكة تبعا للنظام البريطانى Standard British رقم ٣٨٧٠ لعام ١٩٦٥ على أنها عملية ربط أو وصل طبقتين من القماش، أما مصطلح الغر ة فكان يستخدم فى حالة وجود طبقة واحدة من القماش يراد تنظيف أطرافها أو عمل حياكة خرفية فيها، و من خلال النظام البريطانى (S.B رقم ٣٨٧٠)الجزء الثانى لعام ١٩٨٣ تم وضع تصنيف ألنماط الحياكات و الغرز المختلفة ثم أعيد تعريف الحياكة مرة أخرى على أنها عملية تتابع سلسلة من الغرز فى طبقة واحدة من القماش أو لربط عدة طبقات من القماش.(Shaeffer, C. 2012)

عملية الحياكة هى الطريقة المتبعة لتجميع أجزاء الملبس سواء بالطريقة العادية التى تعتمد على الماكينة والخيط والابرة أو بالطرق الحديثة التى تعتمد على تأثير الموجات فوق صوتية وقوتها فى حياكة المنتج بدون خيط وأبرة، وتتوقف عملية الحياكة التقليدية على عدة عوامل وهى:_



شكل رقم (٦) يوضح العوامل التى تتوقف عليها عملية الحياكة التقليدية

٣- الملابس الرياضية:

هى ملابس ذات مواصفات خاصة ترتدى أثناء ممارسة الأنشطة الحركية الرياضية، حيث أنه توجد لكل لعبة ملابس خاصة بها تتوافر فيها الشروط المناسبة للأداء الأمثل للحركات الخاصة بهذه الرياضة.(سليمان ٢٠٠٧) وهى ملابس مختلفة الشكل والنوع نظراً لنوع الرياضة الخاصة بها، ويمكن أن تكون سفلية أو علوية أوكلاهما، فملابس السباحة تكون خفيفة

وخاصة للتعامل مع الماء وملابس كرة القدم تكون قميص بأكمام أو بدون، سروال قصير أو الشورت يصل إلى منطقة الركبة لكى يسمح للاعبين باللعب على المسطحات العشبية دون التعرض للإنزلاق (نفادى ٢٠٢٢)

شكل رقم (٧) توضح الملابس الرياضية محل الدراسة

وتعتبر الملابس الرياضية هى المجموعة الأكثر تنوعاً والأسرع نمواً فى سوق الملابس حيث أن الملابس الرياضية ترفع من معدل آداء اللاعب مع تحقيق الشعور بالراحة كما أنها تعمل على رفع المنافسة الرياضة حتى الحد الأعلى للأداء وذلك عن طريق إستخدام التكنولوجيا الحديثة فى العملية الإنتاجية لتصنيع تلك الملابس سواء عملية تجهيز الخامات المستخدمة أو عملية الإنتاج.

تمثل الملابس الرياضية أحد أسرع القطاعات الصناعية نمواً حيث حزت فى الأونة الأخيرة تطورات ملحوظة سواء فى عملية الغزل والنسيج أو فى عمليات التجهيز للحصول على مزايا ووظائف خاصة تمكنها من توفير الحاجة الجسميو النفسية والصحية للمستهلك وحمايتة من المؤثرلات الداخلية أو الخارجية التى تضر جسمه.

كما يسعى الباحثين فى مجال الملابس الرياضية بالأهتمام بتطوير صناعة الملابس الرياضية حتى تتوافر قدر كبير من الراحة ويتوفر أعلى درجات الأداء الوظيفى.(Hu, Eric, Akif Kaynak, and Yuncang Li 2005)

٣-١ تصميم الملابس:

تصميم الملابس هو اللغة التي تشكلها عناصر في تكوين موحد الخط والشكل واللون والنسيج، وتعتبر هذه المتغيرات أساس لتعبيره، وتتأثر بالأسس التصميمية ليعطى السيطرة والتكامل والتوازن والإيقاع والنسبة، لكي يحصل الفرد في النهاية على زى يشعره بالتناسق ويربطه بالمجتمع الذي يعيش فيه ويخضع تصميم الملابس إلى عناصر مرنه سهلة التبديل والتشكيل مثل الخامات، والخامات في صناعة الملابس هي الأقمشة والمنسوجات سواء منسوجة أو غير المنسوجة وفي وقتنا الحاضر أصبحت متعددة الأنواع والألوان والتركيب النسجي، ويوجد منها الآن العديد من الخامات المنتجة من الألياف الصناعية بجانب الألياف الطبيعية والمخلوطة التي لها طبيعة خاصة،ويعتبر تصميم الملابس الجاهزة أحد الفنون التطبيقية. https://ar.wikipedia.org/wiki

٣- ٢ الخامات الصناعية المعالجة:

هى الأقمشة التى يتم الحصول عليها عن طريق المعالجة الكميائية لبعض أنواع الألياف الصناعية وذلك معالجتها بمواد كميائية معينة تبعاً للغرض المراد الحصول عليه منها، وفى البحث تم معالجة الخامات الصناعية (البولى أستر) بمواد

كميائية تحافظ على النسيج من البكتيريا والميكروبات ومن الروائح الكريهة في الغالب تستخدم مع الأقمشة الرياضية ومنسوجات الأطفال.

https://www.u-long.com/ar/category/Anti-bacterial-Fabric.html

وتعتبر العوامل المضادة للميكروبات من الإضافات النسيجية المفيدة وتستخدم على نطاق واسع في العديد من منتجات المنسوجات اليوم، حيث تعمل على تقليل احتمالية انتقال العدوى في الأماكن العامة، وضمان سلامة الإنسان، وارتداء مريح، ورائحة منعشة، ويوفر مقاومة قوية للغاية للمنتجات النسيجية ضد الروائح التي تسببها الكائنات الحية الدقيقة دون الابتعاد عن مظهر أو ملمس القماش بل من الممكن إضافة مواد معاً تزيد من نعومة الملمس.

يزداد الطلب على الأقمشة المعالجة ليس فقط في عالم الرياضة والعالم التجاري، ولكن أيضًا في عالم الطب، تمنع بعض الأنسجة القوية المضادة للميكروبات التلوث والعدوى التي تشكل خطرًا على الصحة العامة إذا تراكمت على النسيج.

https://www.laboratuar.com

ثانياً: الأطار التطبيقي:

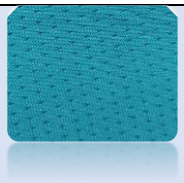
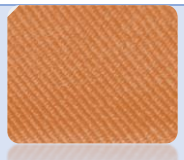
إستخدام الحياكة بالموجات فوق الصوتية على الخامات الرياضية الصناعية المعالجة لتحديد كفاءة الأداء الوظيفى لتلك الحياكة، حيث تم معالجة الخامات وفقاً لدراسة سابقة دراسة*"الزبير١٧ ٢٠١١ " فتمت المعالجة* بمادة كميائية وهى (**Tinosan AM 110**)،الصيغة الجزيئية"C12H7Cl3O2 "،الوزن الجزيئي" ٢٨٩,٥٤" وهى عبارة عن مادة كميائية تستخدم على نطاق واسع لحماية المنتجات الصناعية من التلف الناتج عن البكتيريا والخمائر والفطريات، تم إستخدام تلك المادة لمعالجة الألياف الصناعية " ألياف البولى أستر " لمقاومة الميكروبات والبكتريا والفطريات التى تظهر عند العرق وعند الاستخدام وبالتالى فهى تساعدنا على حماية جسم اللاعب وأيضاً لا تظهر رائحة العرق، ثم بعد معالجة الخامات تم عمل الحياكات عليها فتم إستخدام ألياف البولى أستر بثلاث أوزان مختلفة وتم عمل الحياكات (حياكات بالموجات فوق صوتية، حياكات بماكينة الحياكة التقليدية)على هذه الخامات الصناعية المعالجة ذات الأوزان المختلفة والمتشابهة فى التركيب البنائى ثم بعد ذلك عمل مجموعة من الإختبارات على العينات بعد عملية الحياكه وهم (إختبار الشد والإستطالة – إختبار مظهرية الحياكة) وذلك لتحديد أفضل عينة مع تلك الحياكة بالموجات فوق صوتية ومعرفة الوزن الملائم لتلك الحياكات ثم مقارنة عينة الحياكة بالموجات فوق صوتية بالحياكة التقليدية، ثم بعد ذلك عمل تصميمات رياضية بتلك الخامات وإستخدام تقنية الحياكة بالموجات فوق صوتية فى تنفيذ تلك الموديلات بعد عمل إستبيان ومعرفة أفضل التصميمات من خلال مجموعة من التساؤلات التى تم وضعها.

١- توصيف عينات البحث:

أ- الخامات المستخدمة فى البحث:_

يوضح جدول (١) الخامات المستخدمة فى البحث وهي خامة البولى أستر ذات تركيب كميائى وغزل مستخدم واحد وذات سمك وثلاث أوزان مختلفة وهما كما فى الجدول التالى:

جدول رقم (١) يوضح توصيف الخامات المستخدمة فى البحث

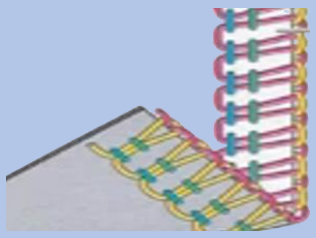
رقم العينة	التركيب	وزن المتر مربع	السمك (مم)	الغزل المستخدم	اللون	شكل العينة
عينة ١	ميكروميش	١٣٠ جم	٤. مم	بولسيتر 150/٩٦	بترولى	
عينة ٢	ميكروميش	١٥٠ جم	٥.مم	بولسيتر ١٥٠/٩٦	أسود	
عينة ٣	ميكروميش	٢٥٠جم	٩. مم	بولسيتر 150/٩٦	البرتقالى	

ب- توصيف ماكينة الحياكة بالموجات فوق صوتية:

يوضح الجدول رقم (٢) ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية المستخدمة فى الدراسة الحالية وأيضاً شكل وموديل الكامة المستخدمة

جدول رقم (٢) يوضح توصيف ماكينة الحياكة بالموجات فوق صوتية وماكينة الحياكة التقليدية المستخدمة فى البحث

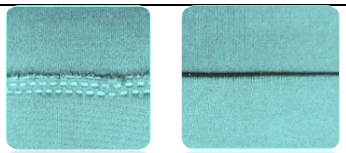
م	توصيف	شكل الماكينة	الكامة المستخدمة
١	**<u>ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية</u>** تم إستخدام ماكينة ذات موديل **HS-WL20** وتردد **٢٠ كيلو هرتز** وطاقة **٢٥٠٠ وات.** **اللحام الدوراني المستمر** وسرعة **٢٠-٠ م / دقيقه** وكان بها **ثلاث مستويات للضغط** وصلابة الكامات بها عالية **أكثر من HRC56**، و تم إستخدام نوعين من الكامات (حيث تم إستخدام كامة ذات خطين مع وجود سكينة قطع وكامة ذات خط واحد مع وجود سكينة قطع)	 **ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية**	 **حياكة الموجات فوق الصوتية المستخدمة**

٢	**ماكينة الحياكة التقليدية** تم إستخدام ماكينة الأوفر ٤ فتلة لحياكة عينات الدراسة وهى ماكينة تحتوى على ابرتين واثنين كروشية ذات موديل " **Juki MO-6700 ماكينة اوفر ٤ فتلة "** تعمل ب بسرعة ٥٠٠٠ غرزة في الدقيقة، قوة الموتور ٢\١ حصان.	 ماكينة الحياكة الأوفر ٤ فتلة	 حياكة ماكينة الأوفر ٤ فتلة

٢-حياكة الاقمشة المعالجة بماكينة الحياكة بالموجات فوق صوتية:

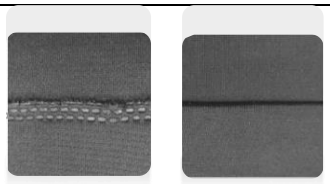
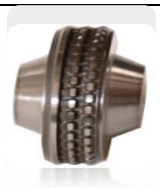
أ- العينة الأولى وهي كما فى جدول (٣) لخامة البولى أستر ذات وزن ١٣٠ والتى بها تم حياكة قطعتين منها ذات حجم ٥٠*٥٠سم على ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية ذات سرعة وضغط وحرارة متوسطة، وبكامة ذات خطين لحام وسكينة قطع.

جدول رقم (٣) يوضح تطبيق العينات ١-١ بإستخدام الحياكة بالموجات فوق الصوتية

كود العينة	شكل العينة	الكامة المستخدمة
١-١		

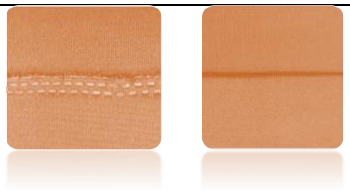
ب- العينة االثانية وهي كما فى جدول (٤) لخامة البولى أستر ذات وزن ١٥٠ والتى بها تم حياكة قطعتين منها ذات حجم ٥٠*٥٠سم على ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية ذات سرعة وضغط وحرارة متوسطة، وبكامة ذات خطين لحام وسكينة قطع.

جدول رقم (٤) يوضح تطبيق العينات ١-٢ بإستخدام الحياكة بالموجات فوق الصوتية

كود العينة	شكل العينة	الكامة المستخدمة
٢-١		

ج- العينة الثالثة وهي كما فى جدول (٥) لخامة البولى أستر ذات وزن ٢٥٠ والتى بها تم حياكة قطعتين منها ذات حجم ٥٠*٥٠سم على ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية ذات سرعة وضغط وحرارة متوسطة، وبكامة ذات خطين لحام وسكينة قطع.

جدول رقم (٥) يوضح تطبيق العينات ١-٣ بإستخدام الحياكة بالموجات فوق الصوتية

كود العينة	شكل العينة	الكامة المستخدمة
١-٣		

٣-التصميمات المقترحة فى البحث من خلال الباحثة:

شكل (8) التصميم الاول شكل (9) التصميم االثانى شكل (10) التصميم الثالث شكل (11) التصميم الرابع شكل (12) التصميم الخامس

ويوضح الشكل رقم (٨) (٩) (١٠) (١١) (١٢) تصميات لبدلة رياضية بحياكة الموجات الفوق صوتية تم تصميمها من خلال الدارسة، قامت الباحثة بعمل مجموعة من التصميمات الرياضية التى تتماشى مع إتجاهات الموضة للملابس الرياضية وهى عبارة عن بدلة رياضية للرجال ذات رداء مناسب لحجم الجسم للجيم فإنة ليس ضيق بحيث لا يعيق قدرة الجسم على التنفس ولا فضفاض بحيث لا يعوق الحركة، ذات خامة بولى أستر وبه نسبة من اليكرا والخامات معالجة كميائاً ضدد البكتريا والميكروبات وعدم إنبعاث روائح كريهة عند الارتداء.

النتائج:

1- الأختبارات المعملية:

تم إجراء جميع الإختبارات بإستخدام طرق الأختبار القياسية بمعمل النسيج بالهيئة المصرية للمواصفات والجودة وذلك طبقاً للمواصفة القياسية رقم ٢٩٥ ج ٣ " طرق الإختبار لتقدير وزن الأقمشة " لسنه ٢٠٠٨، وطبقاً للمواصفة القياسية المصرية رقم ٢٩٥ ج ٤ لسنة ٢٠٠٨ " لطرق الإختبار القياسية لتقدير سمك الخامات "

- إختبارات خاصة بالخامات (عينة البحث):_ الوزن / السمك
- إختبارات عينات الحياكة بالموجات فوق الصوتية:_(إختبار قوة الشد (كجم)/ إختبار الاستطالة للحياكة %/ إختبار مظهرية الحياكة)

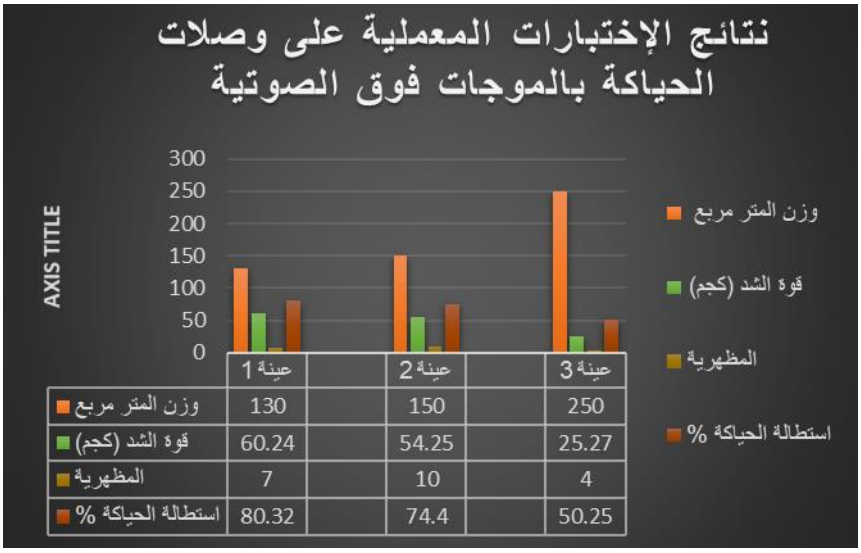
وفى ضوء أهداف البحث وتساؤلاته قامت الباحثة بتطبيق إختبارات قوة الشد للحياكة والإستطالة للحياكة والمظهرية للحياكة للموجات فوق الصوتية (Ultrasonic) على عدد (٣) قطع من خامات البولى أستر المعالج وذلك للتعرف على الأداء الوظيفى للحياكة بالموجات فوق صوتية وبعد الوصول إلى أفضل العينات تم عم عليها حياكة بماكينة الحياكة التقليدية أوفر ٤ فتلة وعمل مقارنة بين الحياك بالموجات فوق الصوتية والحياكة التقليدية.

ومن ثم عمل تصميمات وأختيار أفضلهم من خلال إستبيان تم عملة وعرضة على الأساتذة المتخصصين والفئة المستهدفة والمتخصصين فى مجال صناعة الملابس.

جدول رقم (٦) يوضح نتائج الإختبارات المعملية للخامات التى تم حياكتها على ماكينات الحياكة بالموجات فوق الصوتية "Ultrasonic welding"

العينة	وزن المتر مربع	السمك (مم)	قوة الشد (كجم)	استطالة الحياكة%	المظهرية
عينة ١	١٣٠	.٤	٦٠,٢٤	٨٠,٣٢	٤
عينة ٢	١٥٠	.٥	٥٤,٢٥	٧٤,٤٠	٥
عينة ٣	٢٥٠	.٩	٢٥,٢٧	٥٠,٢٥	٣

من خلال نتائج الجدول (٥) يتضح أن العينة رقم (١) سجلت أعلى قوة شد وإستطالة للحياكة وذلك مقارنتاً بنتائج العينات الأخرى يأتى بعدها العينة رقم (٢) ثم بعد ذلك العينة رقم (٣) ويرجع ذلك إلى الإختلاف فى الوزن المتر مربع والسمك أما بالنسبة لمظهرية الحياكة فسجلت العينة رقم (٢) أعلى مظهرية ثم ياتى بعدها العينة رقم (٣) ثم بعد ذلك العينة رقم (١).

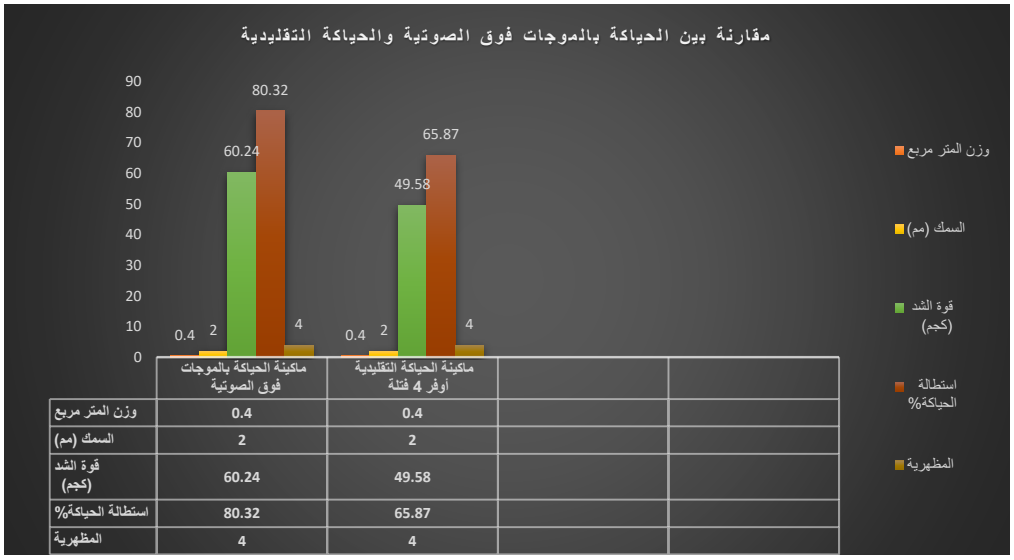


شكل رقم (١٣) يوضح تأثير الأختبارات على وصلات الحياكة للبولى أستر للحياكة بالموجات فوق الصوتية "Ultrasonic welding"

جدول رقم (٧) يوضح نتائج الإختبارات المعملية للخامة التى تم حياكتها على ماكينات الحياكة التقليدية أوفر ٤ فتلة "

العينة	الماكينة المستخدمة	وزن المتر مربع	السمك (مم)	قوة الشد (كجم)	استطالة الحياكة%	المظهرية
عينة ١	ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية	١٣٠	.٤	٦٠,٢٤	٨٠,٣٢	٤
عينة ١	ماكينة الحياكة التقليدية أوفر ٤ فتلة	١٣٠	.٤	٤٩,٥٨	٦٥,٨٧	٤

تم أخذ أفضل نتيجة تم الحصول عليها من الحياكة بالموجات فوق الصوتية وعمل عليها حياكة بماكينات الحياكة التقليدية أوفر ٤ فتلة وعمل إختبار قوة الشد (كجم) وإستطالة الحياكة % والمظهرية والحصول على نتائج ومقارنتها بنتائج الحياكة بالموجات فوق صوتية وتبين من مقارنته نتائج نفس العينة تحت نفس الظروف تبين أن العينة التى تم حياكتها على ماكينة الحياكة بالموجات فوق صوتية تفوقت على العينة التى تم حياكتها على ماكينة الحياكة التقليدية أوفر ٤ فتلة من حيث قوة الشد والإستطالة.



	ماكينة الحياكة بالموجات فوق الصوتية	ماكينة الحياكة التقليدية أوفر 4 فتلة		
وزن المتر مربع	0.4	0.4		
السمك (مم)	2	2		
قوة الشد (كجم)	60.24	49.58		
استطالة الحياكة%	80.32	65.87		
المظهرية	4	4		

شكل رقم (١٤) يوضح مقارنة بين الأختبارات على وصلات الحياكة للبولى أستر للحياكة بالموجات فوق الصوتية والحياكة التقليدية أوفر ٤ فتلة.

2- وقد تم عمل إستبيان لقياس صلاحية التصميمات المقترحة من قبل المتخصصين السادة أعضاء هيئة التدريس وأخر للمتخصصين فى المجال وأخر من قبل الفئة المستهدفة.

- **<u>إستبيان خاص بالمتخصصين السادة أعضاء هيئة التدريس</u>**

إشتملت الإستمارة الخاصة بأعضاء هيئة التدريس لتقييم الشكل التنفيذي للبدلة الرياضية المقترحة على عدد (٤) محاور كالتالي:

- محور **"عناصر وأسس التصميم"** ويشمل على عدد (٩) عبارات لتقييم التصميم من خلالهم.
- محور **" الجوانب الأرجونوميكية (الوظيفية) "** ويشمل على عدد (٧) عبارات لتقييم التصميم من خلالهم.
- محور **" تحقيق الجوانب الجمالية والابتكارية "** ويشمل على عدد (٥) عبارات لتقييم التصميم من خلالهم.
- محور **"إمكانية إنتاج التصميمات"** ويشمل على عدد (٤) عبارات لتقييم التصميم من خلالهم.

- **إستبيان خاص بالمتخصصين فى المجال(السادة أصحاب مصانع الملابس الجاهزة)**

- إشتملت الإستمارة الخاصة للمتخصصين فى صناعة الملابس الرياضية لتقييم الشكل التنفيذي للبدلة الرياضية المقترحة على عدد (١٠) عبارات.

- **إستبيان خاص بالفئة المستهدفة (الرياضيين)**

- إشتملت الإستمارة الخاصة بالرياضيين لتقييم الشكل التنفيذي للبدلة الرياضية المقترحة على عدد (١٠) عبارات.

نتائج الإستبيان:

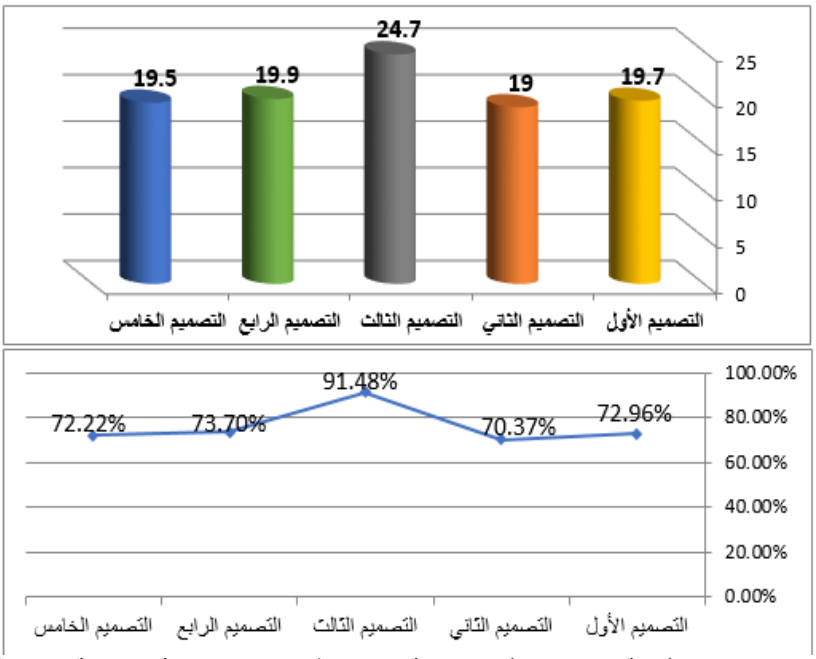
نتائج إستبيان خاص بالسادة أعضاء هيئة التدريس المتخصصين فى المجال

كما قامت الباحثة بعرض إستمارة الإستبيان على السادة أعضاء هيئة التدريس المتخصصين فى مجال الملابس للتاكد من صلاحيتها ومدي مناسبة ووضوح العبارات وميزان التقديروإتضح صلاحية الإستبيان , وبذلك تتراوح درجة إستمارة المحور الأول من (٩:٢٧) درجة , والمحور الثاني من (٧:٢١) والمحور الثالث من (٥:١٥) درجة , والمحور الرابع من (٤:١٢) درجة كمتوسط للوزن النسبي لأعضاء هيئة التدريس حيث أن الدرجة العظمى لكل عبارة (٣) بينما الدرجة الصغري (١) ويتضح أراء السادة أعضاء هيئة التدريس في التصميمات المقترحة فيما يلي:-

جدول (٨) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء أعضاء هيئة التدريس في تصميمات البدلة الرياضية المقترحة وفقاً للمحور الاول "عناصر وأسس التصميم"

عبارة	التصميم الاول		التصميم الثاني		التصميم الثالث		التصميم الرابع		التصميم الخامس	
	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية
1	25	%83.3	22	%73.33	30	%100	25	%83.33	18	%60
2	21	%70	20	%66.67	26	%86.67	20	%66.67	21	%70
3	24	%80	21	%70	28	%93.33	23	%76.67	16	%53.3
4	18	%60	20	%66.67	25	%83.33	21	%70	24	%80
5	25	%83.3	19	%63.33	26	%86.67	19	%63.33	20	%66.6
6	21	%70	15	%50	29	%96.67	26	%86.67	23	%76.6
7	17	%56.7	22	%73.33	30	%100	18	%60	23	%76.6
8	18	%60	25	%83.33	23	%76.67	22	%73.33	25	%83.3
9	28	%93.3	26	%86.67	30	%100	25	%83.33	25	%83.3
A.Mean	19.7	%72.96	19	%70.37	24.7	%91.48	19.9	%73.7	19.5	%72.22

يتضح من جدول (٨) الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء السادة الخبراء "أعضاء هيئة التدريس" في محور " **عناصر وأسس التصميم** " للتصميمات المقترحة للبدلة الرياضية ويتضح أن التصميم الثالث حقق أعلى متوسط حسابي للوزن النسبي بلغ (٢٤,٧) درجة , علماً بأن الدرجة الكلية للمحور (٢٧) درجة وكذلك في الأهمية النسبية والتي بلغت أعلى مستوى لها للتصميم الثالث بنسبة (٩١,٤٨%) , وبدلالة (كا٢) للإختيار **"مناسب"** تراوحت ما بين (١٣,٨٤: ٢٥,٧) بينما كانت قيمة (كا٢) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بلغت (٥,٩٩) وذلك في جميع عبارات استبيان التصميم الثالث , كما تراوحت متوسط الاهمية النسبية للتصميمات الأخرى ما بين (٧٠,٤%: ٧٣,٧%) وبذلك يكون التصميم الثالث هو أكثر التصميمات وفقاً لأراء أعضاء هيئة التدريس مناسبة لعناصر وأسس التصميم يليه التصميم الرابع بنسبة (٧٣,٧٠%) ويتضح ذلك بالشكل التالي



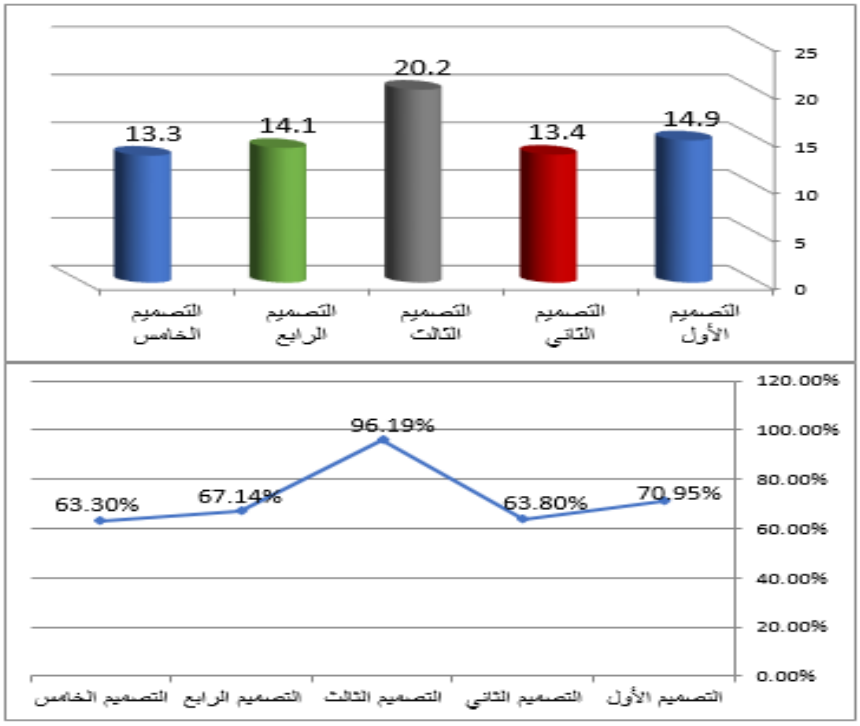
شكل (15) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبيلآراء أعضاء هيئة التدريس في تصميمات البدلة الرياضية المقترحة وفقاً للمحور الاول "عناصر وأسس التصميم"

جدول (٩) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء أعضاء هيئة التدريس في تصميمات البدلة الرياضية المقترحة وفقاً للمحور الثاني " الجوانب الأرجونوميكية (الوظيفية) "

عبارة	التصميم الاول		التصميم الثاني		التصميم الثالث		التصميم الرابع		التصميم الخامس	
	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية	الوزن النسبى	الاهمية النسبية
1	23	76.7	21	70	28	93.3	22	73.3	13	43.3
2	20	66.7	19	63.3	30	100	18	60	14	46.7
3	22	73.3	18	60	29	96.7	21	70	18	60
4	18	60	21	70	30	100	20	66.7	24	80
5	27	90	18	60	28	93.3	20	66.7	19	63.3
6	20	66.7	17	56.7	30	100	22	73.3	25	83.3
7	19	63.3	20	66.7	27	90	18	60	20	66.7
A.Mean	14.9	%70.95	13.4	%63.8	20.2	%96.19	14.1	%67.14	13.3	%63.3

يتضح من جدول (٩) الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء السادة الخبراء "أعضاء هيئة التدريس" في محور " **الجوانب الأرجونوميكية (الوظيفية)** " للتصميمات المقترحة للبدلة الرياضية ويتضح أن التصميم الثالث حقق أعلى متوسط حسابي للوزن النسبي بلغ (٢٠,٢) درجة علماً بأن الدرجة الكلية للمحور (٢١) درجة وكذلك في الأهمية النسبية والتي بلغت أعلى مستوى لها للتصميم الثالث بنسبة (٩٦,١٩%) وبدلالة (كا٢) للإختيار **"مناسب"** تراوحت ما بين (١١,٢٤ : ١٨,٣) بينما كانت قيمة (كا٢) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بلغت (٥,٩٩) وذلك في جميع عبارات استبيان التصميم الثالث, كما

تراوحت متوسط الاهمية النسبية للتصميمات الأخرى ما بين (٦٣,١٤%: ٧٠,٩٥%) وبذلك يكون التصميم الثالث هو أكثر التصميمات وفقاً لأراء أعضاء هيئة التدريس مناسبة للجوانب "الأرجونوميكية" (الوظيفية) يليه التصميم الأول بنسبة (٧٠,٩٥%) ويتضح ذلك بالشكل التالي.

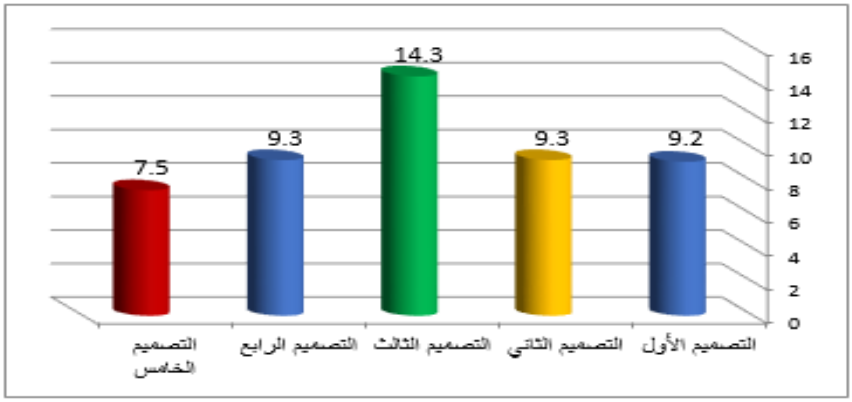


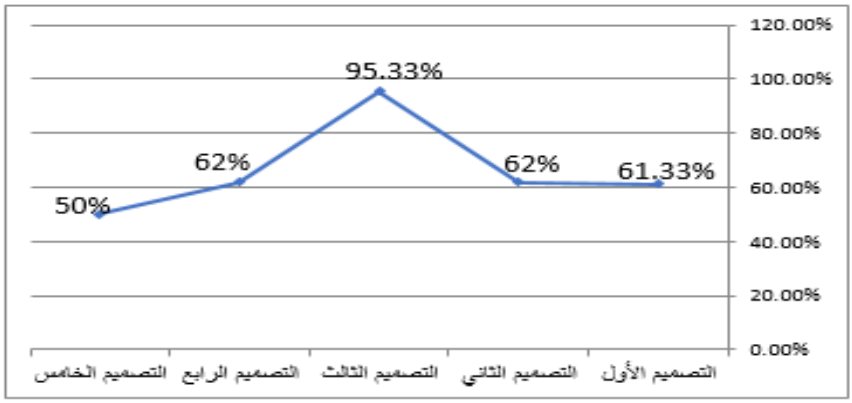
شكل رقم (16) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء أعضاء هيئة التدريس في تصميمات البدلة الرياضية المقترحة وفقاً للمحور الثاني " الجوانب الأرجونوميكية (الوظيفية) "

يتضح من جدول (٩) الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء السادة الخبراء "أعضاء هيئة التدريس" في محور " **تحقيق الجوانب الجمالية والابتكارية** " للتصميمات المقترحة للبدلة الرياضية ويتضح أن التصميم الثالث حقق أعلى متوسط حسابي للوزن النسبي بلغ (١٤,٣) درجة علماً بأن الدرجة الكلية للمحور (١٥) درجة وكذلك في الأهمية النسبية والتي بلغت أعلى مستوى لها للتصميم الثالث بنسبة (٩٥,٣٣%) , وبدلالة (كا٢) للإختيار **"مناسب"** تراوحت ما بين (١٤,٩: ٢١,٦) بينما كانت قيمة (كا٢) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بلغت (٥,٩٩) وذلك في جميع عبارات استبيان التصميم الثالث كما تراوحت متوسط الاهمية النسبية للتصميمات الأخرى ما بين (٥٠%: ٦٢%) وبذلك يكون التصميم الثالث هو أكثر التصميمات وفقاً لأراء أعضاء هيئة التدريس مناسبة لتحقيق الجوانب الجمالية والابتكارية يليه التصميم الثاني والرابع بنسبة (٦٢%) ويتضح ذلك بالشكل(١٦)

جدول (10)يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء أعضاء هيئة التدريس في تصميمات البدلة الرياضية المقترحة وفقاً في المحور الثالث "تحقيق الجوانب الجمالية والابتكارية"

عبارة	التصميم الاول		التصميم الثاني		التصميم الثالث		التصميم الرابع		التصميم الخامس	
	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية
1	22	73.33	22	73.33	29	96.67	19	63.33	12	40
2	19	63.33	20	66.67	27	90	17	56.67	15	50
3	18	60	19	63.33	30	100	20	66.67	14	46.67
4	16	53.33	15	50	28	93.33	18	60	16	53.33
5	17	56.67	17	56.67	29	96.67	19	63.33	18	60
A.Mean	9.2	%61.33	9.3	%62	14.3	%95.33	9.3	%62	7.5	%50





شكل (17) الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء أعضاء هيئة التدريس في تصميمات البدلة الرياضية المقترحة وفقاً في المحور الثالث "تحقيق الجوانب الجمالية والابتكارية"

- **<u>نتائج إستبيان خاص بالمتخصصين فى المجال(السادة أصحاب مصانع الملابس الجاهزة)</u>**

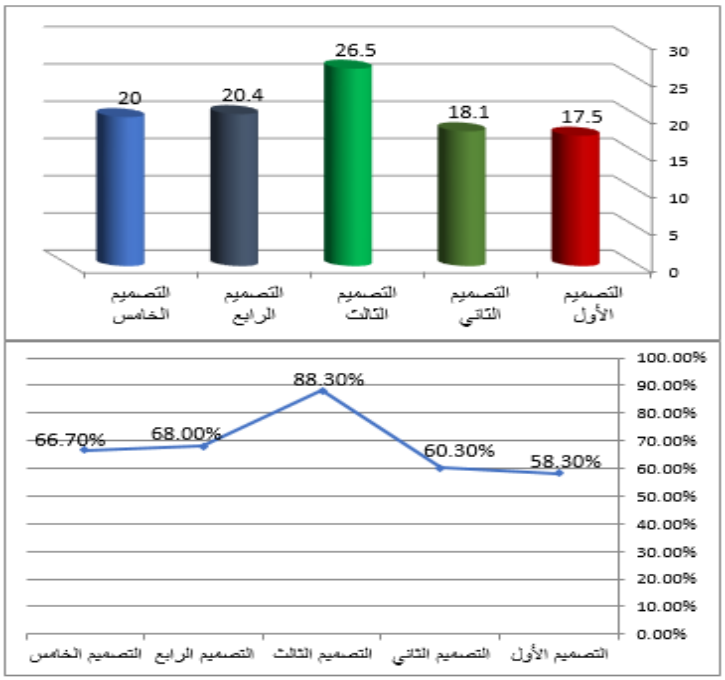
بميزان تقدير ثلاثي (مناسب، مناسب إلى حد ما , غير مناسب) وبتوزيع درجات (٣ , ٢ , ١) , وبذلك تتراوح الدرجة الكلية لإستبيان تقييم الشكل التنفيذي للتصميم للعرض على خبراء تصنيع الملابس الرياضية مابين (١٠:٣٠) درجة كمتوسط للوزن النسبي حيث أن الدرجة العظمى لكل عبارة (٣) بينما الدرجة الصغري (١) ويتضح نتائج آراء السادة خبراء تصنيع الملابس الرياضية في التصميمات الخمسة المقترحة فيما يلي:-

يتضح من جدول (١١) الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء عينة البحث من بعض خبراء تصنيع الملابس الرياضية في التصميمات المقترحة للبدلة الرياضية ويتضح أن التصميم الثالث حقق أعلى متوسط حسابي للوزن النسبي بلغ (٢٦,٥)

درجة علماً بأن الدرجة الكلية للإستبيان (٣٠) درجة وكذلك في الأهمية النسبية والتي بلغت أعلى مستوى لها للتصميم الثالث بنسبة (٨٨,٣%) , وبدلالة (كا٢) للإختيار **"مناسب"** تراوحت ما بين (١٩,٥٩ : ٢٦,٣١) بينما كانت قيمة (كا٢) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بلغت (٥,٩٩) وذلك في جميع عبارات استبيان التصميم الثالث كما تراوحت متوسط الاهمية النسبية للتصميمات الأخرى ما بين (٥٨,٣%: ٦٨ %) وبذلك يكون التصميم الثالث هو أكثر التصميمات مناسبة وفقاً لأراء الفئة المستهدفة " الرياضيين" يليه التصميم الرابع بنسبة (٦٨ %) ويتضح ذلك بالشكل(١٧).

جدول (١١) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء بعض خبراء تصنيع الملابس الرياضية في التصميمات الخمسة للبدلة الرياضية المقترحة

عبارة	التصميم الاول		التصميم الثاني		التصميم الثالث		التصميم الرابع		التصميم الخامس	
	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية
1	15	50	17	56.67	25	83.33	17	56.67	20	66.67
2	14	46.67	20	66.67	26	86.67	19	63.33	19	63.33
3	16	53.33	13	43.33	26	86.67	20	66.67	21	70
4	13	43.33	19	63.33	28	93.33	21	70	20	66.67
5	18	60	15	50	29	96.67	19	63.33	18	60
6	20	66.67	18	60	24	80	22	73.33	17	56.67
7	19	63.33	14	46.67	24	80	18	60	21	70
8	22	73.33	16	53.33	29	96.67	25	83.33	21	70
9	18	60	28	93.33	26	86.67	22	73.33	19	63.33
10	20	66.67	21	70	28	93.33	21	70	24	80
A.Mean	17.5	%58.3	18.1	%60.3	26.5	%88.3	20.4	%68	20	%66.7



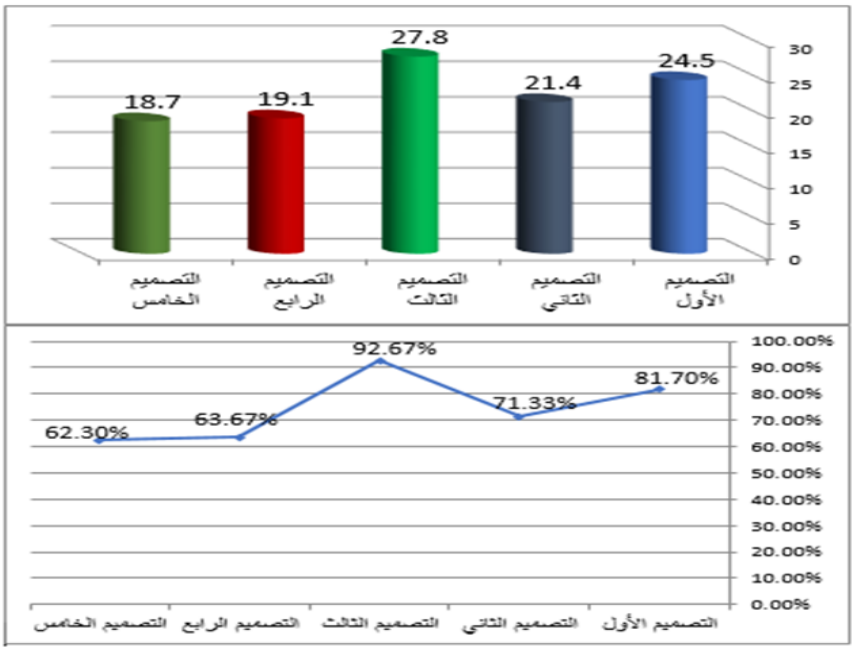
شكل (18) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء بعض خبراء تصنيع الملابس الرياضية في التصميمات الخمسة للبدلة الرياضية المقترحة

• **نتائج إستبيان خاص بالفئة المستهدفة (الرياضيين)**

بميزان تقدير ثلاثي (مناسب , مناسب إلى حد ما , غير مناسب) وبتوزيع درجات (٣ , ٢ , ١) , وبذلك تتراوح الدرجة الكلية لإستبيان تقييم الشكل التنفيذي للتصميم للعرض على الرياضيين مابين (١٠:٣٠) درجة كمتوسط للوزن النسبي حيث أن الدرجة العظمى لكل عبارة (٣) بينما الدرجة الصغري (١) ويتضح أراء الرياضيين في التصميمات المقترحة فيما يلي:- يتضح من جدول (12) الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء الفئة المستهدفة "الرياضيين في التصميمات المقترحة للبدلة الرياضية ويتضح أن التصميم الثالث حقق أعلى متوسط حسابي للوزن النسبي بلغ (٢٧,٦٧) درجة علماً بأن الدرجة الكلية للإستبيان (٣٠) درجة وكذلك في الأهمية النسبية والتي بلغت أعلى مستوى لها للتصميم الثالث بنسبة (٩٢,٦٧%) , وبدلالة (كا٢) للإختيار **"مناسب"** تراوحت ما بين (١٦,٧٤: ٢٧,٩) بينما كانت قيمة (كا٢) الجدولية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بلغت (٥,٩٩) وذلك في جميع عبارات استبيان التصميم الثالث كما تراوحت متوسط الاهمية النسبية للتصميمات الأخرى ما بين (٦٢,٣%: ٨١,٧%) وبذلك يكون التصميم الثالث هو أكثر التصميمات مناسبة وفقاً لأراء الفئة المستهدفة " الرياضيين" يليه التصميم الأول بنسبة (٨١,٧٠%) ويتضح ذلك بالشكل(١٨).

جدول (12) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء الرياضيين في التصميمات الخمسة للبدلة الرياضية المقترح

عبارة	التصميم الاول		التصميم الثاني		التصميم الثالث		التصميم الرابع		التصميم الخامس	
	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية	الوزن النسبي	الاهمية النسبية
1	22	73.33	19	63.33	29	96.67	18	60	18	60
2	25	83.33	22	73.33	28	93.33	17	56.67	21	70
3	28	93.33	19	63.33	27	90	19	63.33	16	53.33
4	24	80	22	73.33	26	86.67	20	66.67	24	80
5	25	83.33	26	86.67	29	96.67	20	66.67	20	66.67
6	24	80	17	56.67	28	93.33	20	66.67	23	76.67
7	27	90	20	66.67	28	93.33	17	56.67	12	40
8	20	66.67	25	83.33	30	100	22	73.33	16	53.33
9	24	80	22	73.33	24	80	19	63.33	18	60
10	26	86.67	22	73.33	29	96.67	19	63.33	19	63.3
A.Mean	24.5	%81.7	21.4	%71.33	27.8	%92.67	19.1	%63.67	18.7	%62.3



شكل (19) يوضح الوزن النسبي والأهمية النسبية لآراء الرياضيين في التصميمات الخمسة للبدلة الرياضية المقترحة

النتائج:

كانت آليات حياكة الملابس الرياضية تتم فى السابق من خلال إستخدام الحياكة التقليدية وذلك من خلال ماكينة الأوفر مع ماكينة الحياكة العادية، ثم حدثت طفرة تكنولوجيا فى إنتاج ماكينة تقوم بحياكة الأقمشة باستخدام الموجات فوق صوتية(Ultrasonic) وذلك من خال التسخين وبذلك بتحسين الأداء الوظيفى وكفاءة الملابس الرياضية

من خلال ما سبق يتبين أن أفضل العينات من حيث قوة الشد هى العينة رقم (١) حيث سجلت أعلى قوة شد للحياكة وذلك مقارنتاً بنتائج العينات الأخرى حيث كانت النتائج كالتالى ٦٠,٢٤ كجم و٥٤,٢٥ كجم و٢٥,٢٧ كجم لكلاً من العينات رقم (١) لوزن ١٣٠ متر مربع وعينة رقم (٢) لوزن ١٥٠ متر مربع وعينة رقم (٣) لوزن ٢٥٠ متر مربع ويرجع ذلك إلى الإختلاف فى الوزن المتر مربع والسمك، أما بالنسبة لإستطالة فكانت العينة رقم (١) أعلى نسبة إستطالة للحياكة فكانت النسبة المئوية لإستطالة ٨٠,٣٢ % بينما كانت اقل العينات استطالة كانت العينة رقم (٣) بنسبة ٥٠,٢٥%، أما بالنسبة لمظهرية الحياكة فكانت العينة رقم (٢) أعلى مظهرية ثم جاءت بعد ذلك العينة رقم (١) ثم بعد ذلك جاءت العينة رقم(٣) بعد ذلك من حيث المظهرية.

ثم بعد الحصول على أفضل عينة للحياكات بالموجات فوق صوتية تم تنفيذ حياكات تقليدية على هذه العينة تحت نفس الظروف وإجراء مقارنة عليهم من حيث قوة الشد والإستطالة والمظهرية تبين أن الحياكات بالموجات فوق الصوتية تفوقت على الحياكات التقليدية.

وكانت نتائج الأستبيان لأختيار أفضلهم لتنفيذه بالحياكة بالموجات فوق صوتية حسب أراء أعضاء هيئة التدريس وخيراء تصنيع الملابس والفئة المستهدفة فقد جاء التصميم رقم (٣) فى المقدمة.

وبذلك تظهر الدراسة امكانية تطبيق الحياكة بالموجات فوق صوتية على العديد من الملابس الصناعية المعالجة وذلك إعطاء قيمة مضافة للملابس الرياضية جمالياً ووظيفياً.

الخلاصة:

الحياكة بالموجات فوق الصوتية تشير إلى قدرتها العالية على حياكة طبقات ذات متانة عالية وبسرعة عالية جداً وبالتالي من المتوقع أن تلعب اللحياكة بالموجات فوق الصوتية دورًا مهمًا في تجميع العديد من المنتجات المختلفة في المستقبل القريب، وتم فى الدراسة الحالية إجرائها على خامة البولى أستر المعالج لحياكة ملابس رياضية بها فتبين أن الحياكة بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic تزيد من الأداء الوظيفى للملابس الرياضية، كما أن إستخدام الحياكة بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic يزيد من قوة الشد الحياكة للملابس وتعطى مظهرية عالية للملابس على عكس الحياكات التقليدية التى تأتى بعد الحياكة بالموجات فوق الصوتية وأيضاً تؤكد الإختبارات المعملية أن إستخدام الحياكة يالموجات فوق الصوتية Ultrasonic يزيد من العمر الأستهلاكى للملابس الرياضية وأمن فى صناعة الملابس، وتوفر الحياكة بالموجات فوق الصوتية هدر الوقت المستخدم فى إعادة لضم خيط ماكينة الحياكة التقليدية وهذا يساهم فى الحفاظ على الوقت فى صناعة الملابس الوقت الذى يكلف الشركة تكاليف كبيرة.

المراجع:

أولا المراجع العربية:

1. أحمد فهيم البربرى،:_" تأثير استخدام الموجات فوق الصوتية فى حياكة الملابس الجلدية" مجلة التصميم الدولية - عدد يوليو- ٢٠٢١.

a7md fhym albrbry:_" tathyr ast5dam almogat fo8 alsotya fy 7yaka almlabs algldya" mgla altsmym aldolya - 3dd yolyo- 2021.

2. أيمن السيد محمد السيد:_ "تقييم نظم تجهيز الملابس القطنية لمقاومة التجعد والاستفادة منها فى تطوير جودة الملابس الجاهزة"- رسالة ماجستر- غير منشورة-، كلية الاقتصاد المنزلى- جامعة المنوفية – ٢٠٠١.

aymn alsyd m7md alsyd:_ "t8yy-m nz-m tghyz almlabs al86nya lm8aoma altg3dwalastfada mnha fy t6oyr goda almlabs algahza"- rsala magstr- ghyr mnshora- ،klya ala8tsad almnzly- gam3a almnofya – 2001.

3. دينا أحمد نفادى:_ "الاختزال فى تصميم شعارات الأندية الرياضية العالمية لإبتكار تصميمات الملابس الرياضية المطبوعة "- مجلة التصميم الدولية – يوليو-مصر- ٢٠٢٢.

dyna a7md nfady:_ "ala5tzal fy tsmym sh3arat alandya alryadya al3almya l ebtkar tsmymat almlabs alryadya alm6bo3a "- mgla altsmym aldolya – yolyo-msr- 2022.

3- سلوى إمام سعيد سليمان:_" الصعوبات والمشاكل التي تواجه صناعة الملابس الرياضية " رسالة ماجستير- كلية الإقتصاد المنزلي - جامعة المنوفية- ٢٠٠٧.

sloy emam s3yd slyman:_" als3obatwalmshakl alty toagh sna3a almlabs alryadya " rsala magstyr- klya al e8tsad almnzly - gam3a almnofya- 2007.

4- عبدالمحمود طلحة عبدالمحمود الزبير: _"تطوير المنسوجات المقاومة للمكروبات"- كلية النسيج - جامعة الجزيرة - ٢٠١٧.

3bdalm7mod 6l7a 3bdalm7mod: _"t6oyr almnsogat alm8aoma llmkrobat"- klya alnsyg - gam3a algzyra 2017.

5- Appleby, Chelsea Katen. "Development of fabric seaming for clothing using ultrasonic sealing technique." (2009).

6- Boles, Kerrie. "Examination of alternative fabric joining techniques compared to traditional sewing." *McNair Scholars Research Journal* 5.1 (2012): 3.

7- Hu, Eric, Akif Kaynak, and Yuncang Li. "Development of a cooling fabric from conducting polymer coated fibres: Proof of concept." *Synthetic metals* 150.2 (2005): 139-143.

8- Jevšnik, Simona, et al. "Seam properties of ultrasonic welded multilayered textile materials." *Journal of Industrial Textiles* 46.5 (2017): 1193-1211

9- Macit, Ayşe Şevkan, and Bahar Tiber. "Evaluation of bending rigidity behaviour of ultrasonic seaming on woven fabrics." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 254. No. 13. IOP Publishing, 2017.

10- Pollet, Bruno. *Power ultrasound in electrochemistry: from versatile laboratory tool to engineering solution*. John Wiley & Sons, 2012.

11- Popp, A. U. R. E. L. "The analysis of ultrasonic welding process depending on the thermal and acoustic effects." *Bull Inst Polit Din Iasi* 4 (2010): 31-38.

12- Radhakrishnan, Shanthi, and Devendra Kumari. "Seams for Protective Clothing–An Overview." *World* 3 (2017): 17.

13- Reddy, Renuka Kadiri. "Ultrasonic seaming of PET, PET/cotton blend, and spectra fabrics." (2007).

14- Seram, Niromi, and Darron Cabon. "Investigating the possibility of constructing different seam types for clothing using ultrasonic." *International Journal of Clothing Science and Technology* 25.2 (2013): 90-98.

15- Serkan, B. O. Z., and M. Çetin ERDOĞAN. "Ultrasonic energy usage in apparel industry." *Textile and Apparel* 21.1 (2011): 91-96.

16- Shi, Weihua, and Trevor Little. "Mechanisms of ultrasonic joining of textile materials." *International Journal of Clothing Science and Technology* 12.5 (2000): 331-350.

17- Eryu¨ru¨k SH, Kalaog˘lu F, Karagu¨zel Kayaog˘lu B, et al. Influence of ultrasonic welding parameters on bond strength of textile materials suitable for sport shoes. In: 14th Autex conference, Bursa, Turkey, 26–28 May 2014 - Bursa: Uludag University, 2014, 6 pp

18- Kuruc, Marcel, and Marcel Kuruc. "History of the Ultrasound." *Rotary Ultrasonic Machining: Application for Cutting Edge Preparation* (2021): 3-5.

19- Shaeffer, C. "Sewing for the apparel industry. person education Inc." (2012).

20- https://ar.wikipedia.org/wiki.

21- https://arabic.alibaba.com/p-detail/Diving-1600479581494.html.

22- https://arabic.alibaba.com/product-detail/Nonwoven-Fabric -Woven-Sealing.

23- https://m.alibaba.com/product/60317986140/jukky-8700-long-arm-second-hand.htm

24- https://www.hazemsakeek.net

25- https://www.jydultrasonicmachine.com.

26- https://www.laboratuar.com.

27- https://www.laboratuar.com/ar/testler/koruyucu-giysi-testleri/aatcc-100-antimikrobiyal-kumas-testi/

28- https://www.techspan.co.nz/ultrasonic-cutting-welding-of-textiles-films.

29- https://www.u-long.com/ar/category/Anti-bacterial-Fabric.html

30- www.jukiindustrial.com