تحسين كفاءة وجودة الأقمشة الطبية غير المنسوجة لتعزيز قدراتها التنافسية

Improving the Efficiency anazd Quality of non-woven Medical Fabrics to Enhance their Competitiveness

د/ سوزان عادل عبد الرحيم
مدرس الملابس والنسيج بقسم الاقتصاد المنزلي كلية التربية النوعية جامعة بنها

ا.م.د /إيناس عادل الفواخري
أستاذ الملابس والنسيج المساعد بقسم الاقتصاد المنزلي كلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ

الملخص:

يهدف هذا البحث إلي تحسين كفاءة وجودة الأقمشة الطبية غير المنسوجة وذلك لتعزيز قدراتها التنافسية وتوفير أعلي مقاومة للبكتيريا والحد من تكاثرها علي أقمشة الكمامات الطبية حيث تؤثر جودة الاقمشة غير المنسوجة المستخدمة في المجالات الطبية في حجم الطلب عليها وبالتالي قدرتها التنافسية، وبشكل خاص تلك الخصائص المرتبطة بمقاومة البكتريا والفطريات، أو تلك المتعلقة بإعادة التدوير لهذه المنتجات دون اضرار في البيئة، وهي من المعايير التي تتطلع اليها بقوة الدول المتقدمة في طلبها على مثل هذه المنتجات وخصوصا المنتجات ذات الاستخدام الأحادي والواسع و تتلخص مشكلة البحث في قلة الدراسات العلمية المتخصصة في مجال الغزل والنسيج تحدد معايير جودة تصميم وإنتاج الأقمشة غير المنسوجة والمستخدمة في المجال الطبي.

تم إنتاج عينات الأقمشة تحت البحث وذلك بمتغيرات العينات من(٩:١)هي عينات الطبقة الخارجية وهي ١٠٠%بولي بروبلين ،العينات من(١٨:١٠)هي عينات الطبقة الوسطى وهي ٩٠%بولي بروبلين:١٠%قطن ،وتمت معالجة الطبقة الخارجية (١٠٠% بولي بروبلين) والطبقة الوسطى (٩٠% بولي بروبلين – ١٠% قطن) ، أما الطبقة الأخيرة الملامسة للوجه لم تعالج.

تم استخدام ٣ نسب مختلفة وهي:(٠.١٥ ، ٠.١ ، ٠.٠٥)جم/لتر لكل من مواد التجهيز(أكسيد النحاس) –(أكسيد الزنك) – (أكسيد النحاس ٥٠%+ أكسيد الزنك ٥٠%) من درجة النانو ثم تم تحليل النتائج المعملية للخواص المختبرة لعينات الأقمشة المنتجة تحت البحث باستخدام الإحصاء التطبيقي لإيجاد العلاقات المختلفة بين متغيرات البحث ،وقد توصلت النتائج إلي أفضل مواصفات للأقمشة المنتجة تتفق والخواص الوظيفية للمنتج النسجي موضوع البحث .

الكلمات المفتاحية : (الأقمشة غير المنسوجة – الأقمشة الطبية– الكمامات الطبية – المحاليل النانوية)

Improving the Efficiency anazd Quality of non–woven Medical Fabrics to Enhance their Competitiveness

Dr. Suzan Adel Abdul Rahim
Lecturer of Clothes and Textile Dept. of Home Economy Faculty of Specific Education
Benah University

Dr. Enas Adel Al-Fawakhry
Assistant Prof. of Clothes and Textile Dept. of Home Economy Faculty of Specific Education
Kafr El - Sheikh University

Abstract

The aim of the current research was to improve the efficiency and quality of non-woven medical fabrics in a way that enhances their competitiveness and resistance of reproduction of bacteria on articles made from them such as medical masks. The quality of non-woven fabrics used in medical products includes resistance of bacteria and fungus and recycling of disposals without damage to the environment, as criteria strongly sought by developed countries in their demand for one-time and multi- times usage products. The current research problem was summarized in the need for quality standards of design and production of medical non-woven fabrics. The samples of fabrics (1: 9) were produced for the outer layer and processed to be 100% polypropylene and the samples of fabrics (10:18) were produced for the middle layer and processed to be 90% polypropylene and 10% cotton, but there was a final layer of contact with face which was not processed. Three different ratios: (0.15, 0.1, 0.05) were used for each of the processing materials: copper oxide, zinc oxide and copper oxide 50% + zinc oxide 50% of the nanoscale. The laboratory results of the tested qualities of the fabrics produced were analyzed statistically to reveal different relationships among the research variables. Results revealed the proper specifications that match the function of medical fabrics.

Keywords: (Non-woven fabrics - Medical masks – Nano solutions)

المقدمة ومشكلة البحث:

يهدف البحث إلى محاولة توفير أعلى مقاومة لنمو البكتريا والحد من تكاثرها على أقمشة الكمامات الطبية. حيث تؤثر جودة الأقمشة غير المنسوجة المستخدمة في المجالات الطبية في حجم الطلب عليها وبالتالي قدرتها التنافسية وبشكل خاص تلك الخصائص المرتبطة بمقاومة البكتريا والفطريات، أو تلك المتعلقة بإعادة التدوير لهذه المنتجات دون أضرار في البيئة ، وهي من المعايير التي تتطلع إليها بقوة الدول المتقدمة في طلبها على مثل هذه المنتجات وخصوصاً المنتجات ذات الاستخدام الأحادي والواسع. وتتلخص مشكلة البحث في عدم وجود دراسات علمية متخصصة في مجال الغزل والنسيج تحدد معايير جودة تصميم وإنتاج الأقمشة غير المنسوجة والمستخدمة في المجال الطبي.

ونلاحظ أن معظم الأبحاث توصي باستخدام الأقمشة غير المنسوجة على اعتبار أنها تستخدم لمرة واحدة حيث تساعد على حماية الأطباء والمرضى من انتقال العدوى مع تميزها بالوزن المنخفض نسبياً والمعدل العالي لطرد وعدم نفاذية السوائل مقارنة بالأقمشة المنسوجة (تامر مصطفى سمير: ٢٠٠٢) بالإضافة أنها توفر على المستشفيات التكاليف والزمن المستخدم في عمليات العناية والتعقيم.

كل هذه الخصائص كانت من أهم الأسباب لاستخدام تلك الأقمشة لعمل عينات أقمشة البحث ومحاولة استخدامها لصنع كمامات واقية ومعقمة من الأقمشة غير المنسوجة.

أهداف البحث:

١- معالجة الأقمشة غير المنسوجة وإكسابها خواص مقاومة للبكتريا والميكروبات للوصول بالمنتجات وأدائها إلى درجة كفاءة أعلى ، وبالتالي تحقيق ميزة تنافسية.

٢- عينة قماش غير منسوج تعطي أفضل أداء وظيفي وفقاً للخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث.

وتكمن أهمية البحث فيما يلي:

١- قلة وجود دراسات علمية متخصصة بمعايير جودة الأقمشة غير المنسوجة المستخدمة في المجال الطبي.

٢- ضرورة العمل على تقييم كفاءة هذه الأقمشة والعمل على تحسينها وفقاً للمواصفات القياسية الدولية الخاصة بها.

٣- التوصل إلى درجة عالية من الجودة وبالتالي تحقيق ميزة تنافسية.

٤- توفير الطاقة والتكلفة الاقتصادية المستخدمة في عمليات التعقيم المستمر للأقمشة الطبية غير المنسوجة.

فروض البحث:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين ترتيب الطبقة (الوسطي، الخارجية) علي الخواص المقاسة: نفاذية الهواء ($Cm^3/Cm^2/S$)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم).

• يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين المادة الكيميائية (أكسيد النحاس (CuO)، أكسيد الزنك (ZnO)، خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%) علي الخواص المقاسة: نفاذية الهواء (Cm³/Cm²/S)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم).

• يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين تركيز المادة (٠.١٥ (ج/ل)، ٠.١٠ (ج/ل)، ٠.٠٥ (ج/ل)) علي الخواص المقاسة: نفاذية الهواء (Cm³/Cm²/S)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم).

منهج البحث:

يعتمد هذا البحث على المنهج التجريبي التحليلي لتحقيق أهدافه.

حدود البحث:

تم تنفيذ عينات الأقمشة تحت البحث بشركة ايجبتكس للأقمشة الطبية . البدرشين . الجيزة وتم إجراء الاختبارات المعملية منها الاختبارات النسجية والاختبارات الجرثومية وذلك بمعامل الفحص والجودة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى وبمعامل المركز القومي للبحوث حيث كانت نسبة الرطوبة النسبية (٦٥ + ٢%) ودرجة حرارة (٢٠ + ٢مْ).

أدوات ومواد البحث:

١- مادة أكسيد النحاس (CVO) من درجة النانو.
٢- مادة أكسيد الزنك (ZNO) من درجة النانو.
٣- جهاز حمام للأمواج فوق الصوتية لتثبيت جزيئات النانو على القماش.
٤- أجهزة الاختبارات المعملية.

مصطلحات البحث:

- **أقمشة غير منسوجة:** هذا النوع من الأقمشة يختلف في صناعته حيث لا يعتمد أساساً على استخدام خيوط مغزولة وبالتالي يتم الحصول عليه بدون إجراء عمليات النسيج (أشرف عبد الفتاح: ٢٠٠٣) وذلك عن طريق استخدام طرق ميكانيكية أو كيميائية أو فيزيائية. وتتميز هذه الأقمشة بمعدلات الإنتاج العالي التي تفوق صناعة النسيج التقليدي.
- **الكمامة الطبية:** هي كمامات للحماية من الفيروسات والبكتريا والشوائب البيولوجية الأخرى الموجودة في الهواء الجوي، والتي قد تصيب الجهاز التنفسي (M. Akalin,2007) .
- **المحاليل النانوية:** هي المحاليل الكيميائية المستخدمة في المعالجة بالتركيزات سالفة الذكر وهي أكسيد النحاس CVO ، وأكسيد الزنك ZNo .

الدراسات السابقة:

١- دراسة (إيمان جمال الدين مسعود محمد . ٢٠١٤):

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير عمليات التعقيم على وصلات الحياكة والخواص الطبيعية والميكانيكية للخامة وتأثير ذلك على جودة ومتانة ومظهرية الحياكة، وقامت باقتراح وصلة حياكة تجعل المنتجات أكثر مقاومة لعمليات التعقيم.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في معرفة التأثيرات السلبية المختلفة لعمليات العناية والتعقيم على الخواص المختلفة للأقمشة الطبية المنسوجة، وبالتالي التأكيد على أهمية معالجة الأقمشة الطبية ضد البكتريا لتجنيبها التعرض بكثرة لتلك العمليات التي قد تؤثر سلباً على خواصها.

٢- دراسة (وفاء محمد جميل محمد إبراهيم . ٢٠١٤):

هدفت الدراسة إلى إمكانية تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة النقاب بمعالجتها لمقاومة الكائنات الدقيقة وتحقيق أعلى مقاومة للبكتريا والحد من تكاثرها فوق أقمشة النقاب دون الإخلال بالجانب الوظيفي لها باستخدام تركيزات مختلفة من مادة المعالجة الآمنة بيئياً، مع تحديد مدى ثبات تلك المادة بعد عمليات الغسيل المختلفة.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في إلقاء الضوء على أهمية معالجة الأقمشة اللاصقة للوجه ضد البكتيريا ودورها في الوقاية من الأمراض، والتعرف على بعض المواد المستخدمة في المعالجة ضد البكتيريا والتركيزات المناسبة لها التي تعطي أعلى ثبات مع عمليات والغسيل المتكرر.

٣- دراسة (عادل الهنداوي . ٢٠١٣):

يدرس البحث مدى تأثير وزن الأقمشة غير المنسوجة على بعض خواص وجودة الملابس الطبية، والأداء الوظيفي لها، وتوصلت لأفضلية العينة (٦) بوزن ٧٠جم وسمك ٠.٠١٣٣ بوصة على باقي العينات، وهي من أعلى الأوزان المستخدمة في البحث وأكثرها سمكاً.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في التعرف على أهمية وزن وسمك الأقمشة في الحصول على أقمشة طبية ذات جودة عالية وأداء وظيفي مناسب.

٤- دراسة (أحمد رمزي أحمد عطا الله . ٢٠١١):

قامت بدراسة معايير جودة تصنيع الملابس الطبية في ضوء المتغيرات التكنولوجية، واستخدمت الدراسة أحد وسائل تكنولوجيا معالجة الأقمشة الطبية المنسوجة ضد البكتيريا والميكروبات وتحديد التأثيرات المختلفة للمعالجة على كفاءة الأداء الوظيفي للأقمشة وخواصها الطبيعية والميكانيكية.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في التعرف على أحد وسائل المعالجة ضد البكتيريا والميكروبات ومعرفة تأثيرها على الخواص المختلفة للأقمشة.

٥- دراسة (فوزية عبد السلام محمود رضوان . ٢٠١٢):

حاولت الدارسة الوصول لبعض المعايير الوظيفية لزي الطبيب داخل غرفة العمليات بهدف الحماية الآمنة له داخلها والوقوف على دور تلك الملابس في نقل الأمراض.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في التعرف على أهمية الملابس الطبية داخل غرفة العمليات ودورها في نقل الأمراض، وأهمية تصميم الزي المناسب للطبيب والوقوف على مزايا وعيوب الأقمشة الطبية المنسوجة وغير المنسوجة.

٦- دراسة (إلهام عبد العزيز محمد . ٢٠١٢):

استهدفت تحديد تأثير بعض المعالجات الكيميائية والتراكيب البنائية على الخواص الوظيفية للأقمشة المستخدمة لعلاج مرضى قرح الفراش، وقامت بإنتاج أقمشة من خامات مختلفة بتراكيب نسجية متنوعة (هنيكوم . بيكية . سن ممتد في اتجاه السداء . سن ممتد من كلا الاتجاهين)، وتوصلت الدراسة إلى أن القطن والفسكوز والكتان هي من أفضل الخامات المستخدمة لإنتاج تلك الأقمشة.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في معرفة التطورات الحديثة في معالجات الأقمشة الطبية ذات الاستخدامات المختلفة.

٧- دراسة (أميرة محمد وفاء الدين . ٢٠٠٩):

هدفت الدراسة لتحسين خواص بعض الأقمشة الطبية لمقاومة نمو البكتيريا والفطريات، وتوصلت الدراسة لتحديد أنسب الخامات والتراكيب النسجية (سادة ١/١) قطن مخلوط مع ألياف صناعية (٥٠%) وذلك لإنتاج أقمشة طبية تحد من نمو وتكاثر البكتيريا والفطريات عليها . وفقاً للأقمشة تحت الدراسة . وتمكنت الباحثة من تحسين الأداء الوظيفي لتلك الأقمشة بالتوصل لأنسب المعالجات الكيميائية الآمنة بيئياً ونسب المعالجة بها . تحت الدراسة . والتي وفرت أقصى حماية للخامات المستخدمة وحافظت على خواصها الوظيفية.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في التعرف على أنسب تركيز للكيتوزان(٠.٠٥جم) وأنسب زمن (٤ق) ودرجة حرارة تحميص (130°م) أدت للحصول على أفضل خواص وظيفية، وأفضل خواص جودة للأقمشة تحت الدراسة.

٨- دراسة (مها طلعت السيد خلف الله . ٢٠٠٩):

هدفت الدراسة لتحسين الأداء الوظيفي للأقمشة المستخدمة في المجال الطبي بتجهيزها لمقاومة البكتيريا وإزالة الاتساخ، **وتمكنت الدراسة** من معالجة الأقمشة تحت الدراسة لمقاومة البكتيريا والاتساخ في حمام واحد، ودراسة تأثير المعالجة على الخواص الطبيعية والميكانيكية للأقمشة تحت الدراسة، وتوصلت لأفضلية التركيب النسجي السادة ١/١ عن باقي التراكيب الأخرى تحت الدراسة في مقاومة وتثبيط نمو البكتيريا المختلفة.

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في التعرف على مقدار مقاومة التراكيب النسجية المختلفة للبكتيريا والفطريات المختلفة وانتشارها داخلها، وتأثيرها عليها وكذلك التعرف على بعض المواد الأخرى المستخدمة في المعالجة ضد البكتيريا والفطريات، ومدى تأثيرها على خواص الخامة.

٩- دراسة (ايمان محمد أبو طالب – ٢٠٠٣) :

هدفت الدراسة لإنتاج ضمادات جراحية مقاومة للبل ، وتوصلت الدراسة لتحديد أنسب الخامات والتراكيب النجية المستخدمة فى إنتاج الضمادات الجراحية التي تم إكسابها خاصية مقاومة البلل ، كما توصلت إلى أن الأقمشة غير المنسوجة هي الأقمشة المثالية حيث تقلل

خطر العدوى من العادم الناتج عن الأقمشة فى المستشفيات. حيث تذاب فى الماء عند درجة حرارة أعلى من ٨٠ دون أن تترك أي أثر بعكس الأقمشة المصنوعة من خامات أخري .

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي فى : المقارنة بين بعض خواص الأقمشة الطبية المنسوجة وغير المنسوجة ومميزات وعيوب كلا منهما ، وتحديد أفضل الخامات والتراكيب النسجية المستخدمة فى إنتاج الضمادات الجراحية لإكساب الطبقة الخارجية للضمادة خاصية مقارنة البلل.

١٠- دراسة (تامر مصطفى سمير – ٢٠٠٢) :

قارنت الدراسة مدي كفاءة أداة المنتجات المنسوجة وغير المنسوجة فى الاستخدام كأقمشة طبية ، وتوصلت الدراسة الى أن كفاءة الأقمشة الطبية غير المنسوجة أفضل من نظيرتها المنسوجة ، لتميزها بالوزن المنخفض والمعدل العالى لطرد وعدم نفاذية السوائل مقارنة بالأقمشة الطبية المنسوجة .

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالى فى : التعرف على مميزات وعيوب وخصائص كلا من الأقمشة الطبية المنسوجة وغير المنسوجة .

١١- دراسة (هبه خميس عبد التواب ٢٠٠٧) :

استهدف البحث دراسة معايير جودة وتصميم وإنتاج بعض المنتجات النسيجية المستخدمة فى الغرف الجراحية ، بهدف إنتاج أقمشة طبية ، وتم استخدام عدد من المتغيرات لانفتاح أقمشة الدراسة (تراكيب نسجية – رقم خيط اللحمة – تراكيب نسجية – عدد اللحمات – تركيز مادة المعالجة)ثم عمل اختباراتها على أقمشة الدراسة المنتجة وفقا للمتغيرات السابقة بالإضافة لأقمشة طبية أخري غير منسوجة وعمل مقارنات بين النتائج لتحديد العلاقة بين متغيرات الدراسة وخواص الأقمشة المقاسة .

وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي فى : التعرف على مواد المعالجة الأخرى ضد البكتيريا المستخدمة فى بعض الأقمشة الطبية ، وتأثيراتها المختلفة على كل من الأقمشة الطبية المنسوجة وغير المنسوجة ، والتعرف على أفضل المتغيرات النسجية التى أعطت أفضل خواص مقاسة .

الإطار النظري

أثر الأجسام الدقيقة على إصابة الجسم بالأمراض:

وجد أن الأفراد الذين يعانون من نقص إنتاج الأجسام المضادة لهم قابلية عالية للإصابة بأمراض الجهاز التنفسي بسبب البكتيريا الموجبة لصبغة جرام ، بينما نقل أهمية الأجسام المضادة فى الدفاع عن الجسم ضد الميكروبات فى حالة الإصابة بالفيروسات والفطريات ، ويمكن لفطر (dematila ceous)

أن يتسبب فى العدوي بأمراض (pheohyphomycosis) حيث يصيب الجلد والجيوب الأنفية أو الجهاز العصبي المركزي ، كما أن بكتيريا (prteus mirabilis) وفطر candida albicans اذا توافرت الرطوبة والأكسجين والغذاء والحرارة المناسبة على الكمامات التي يرتديها

الإنسان تجعل الجلد مزدحما بالكائنات الدقيقة ولها القدرة على تحويل العرق إلى امونيا تعمل على تهيج الجلد نتيجة زيادة ph، كما أن نمو بكتيريا (Escherichia coli) و (staph aureus) على ما حولنا مثل الستائر وأغطية السرير والكمامات والملابس ، يؤدي لانتقالها للإنسان وحدوث ألم فى الحلق ، أما فطر (aspergillosis) فيسبب مرض القلاع و (thrush) (allergies) فيسبب أمراض الحساسية (غادة السيد –٢٠١٤)

الأقمشة الطبية

تعد الأقمشة الطبية واحدة من القطاعات الأسرع نمواً فى سوق الغزل والنسيج التقني ، نظرا لاستخدامها فى العديد من النتجات ، والبيولوجية ، مثل الإسعافات الأولية والسريرية ، وعدد من الأغراض الصحية (bharat bureau 2007)

وتطورت التقنيات الحديثة بحيث يتم استخدام الأقمشة الطبية فى االتطبيب عن بعد من خلال ما سمي بقميص الحياة ، الذي يحتوي على أجهزة استشعار واتصالات سلكية ولاسلكية تقوم بإرسال تنبيهات – السكر الكوليسترول – الانزيمات – اكسيد النيتريك – وضعيه الجسم – تركيز بعض الأدوية فى الدم) مع امكانية التدخل الفوري لإسعاف المريض عن طريق الحقن بالغة الصغر الموجودة فى تلك الأقمشة (d . hofer . 2003)

مواصفات الأقمشة المستخدمة فى المنتجات الطبية

١– تكون آمنة وتوفر الحماية والوقاية للمريض من التلوث المحيطة ، وللعاملين فى مجال الرعاية الصحية .

٢– ان تتوفر فيها خاصية المنع (الإعاقة بحيث تكون اعاقة جزئية ، سواء لمنع دخول البكتيريا أو الفيروسات أو الهواء أو السوائل

٣– أن تكون المواد المستخدمة فى صناعتها ثابتة لوسائل التعقيم المختلفة ، ولها قدرة تحمل عالية .

٤– أن تتوفر فيها خواص الراحة والنعومة ونفاذية الهواء ، والحفاظ على درجة حرارة جسم من يرتديها (هبه عبد التواب– ٢٠٠٧)

الكمامات الطبية

تستخدم الكمامات الطبية للحماية من الفيروسات والبكتيريا والشوائب البيولوجية الأخري الموجودة فى الهواء الجوي ، والتي قد تصيب الجهاز التنفسي ، ويتم انتاج الكمامات من الأقمشة المنسوجة او غير المنسوجة ، أو التريكو ، ولكن يفضل فى الوقت الحالي انتاجها من الأقمشة غير المنسوجة لتميز سطحها بالترشيح العالي (الفلترة) وغالبا ما يتم صناعتها من البوليستر والبولى بروبلين (m . akalin. 2007) .

وبالرغم من الدراسات العدية التي أوصت بعدم استخدام الكمامات المصنوعة من القماش المنسوج بسبب زيادة خطر العدوي نتيجة استخدامها ، الا ان استخدامها بشكل فعلي حظي بانتشاراً واسعاً على مستوي العالم ، وبالأخص بعد انتشار اظلنواع المختلفة للأنفلوانز (الطيور – الخنازير – ابيولا – انفلونزا الشرق الأوسط التنفسي – MERS).

وبالأخص مع العاملين فى مجال الرعاية الصحية ، ومع المرضي الذين يعانون من أمراض المناعة المختلفة ، كما تستخدم بشكل واسع فى افريقيا وشرق آسيا بسبب تفشي الأمراض المعدية فيها ، وترجع التوصية بعدم استخدامها نتيجة احتفاظها بالرطوبة نسبيا ، كما أن نسبة تغلغل الفيروسات فيها عالية مقارنة بالكمامات غير المنسوجة ، وبالتالي زيادة خطر العدوي بأمراض الجهاز التنفسي للاستهلاك التدريجي نتيجة تتابع عمليات الاتساخ ، والغسيل ، وتراكم الأتربة ، ومكونات العرق ، ودهن الجلد على هذه الأقمشة ، فتتحول بالتالي لبيئة مثالية لنمو الكائنات الحية الدقيقة مثل : البكتيريا ، والفطريات ، وبجانب هذا التلف فى القماش فإنه فى كثير من الأحيان قد يكون سبب أساسي فى نقل العدوي لكثير من الأمراض ، كما أن نشاط الكائنات الدقيقة على الأقمشة يسبب الكثير من الخسائر والمتاعب أثناء الاستعمال والتخزين . وكنتيجة منطقية لضخامة الأضرار التى تسببها الكائنات الدقيقة ، أصبح من الضروري معاملة الأقمشة بالوسائل المناسبة ، لإكسابها القدرة على مقاومة الفعل الضار لهذه الكائنات ومن ثم المحافظة على صلاحيتها (رحاب ابراهيم –٢٠٠٦)

– أما الكمامات غير المنسوجة فتتميز بقلة عدد العمليات التصنيعية للوصول للمنتج النهائي ، وانخفاض تكاليف الإنتاج ، والحصول على خصائص لا تتوفر فى الأقمشة التقليدية وانخفاض عدد العمال المطلوب وغزارة الإنتاج واتساع مجالات الاستخدام (تامر سمير ٢٠٠٢) والاهم هو خصائص الترشيح الجيد ، وبشكل عام يفضل أن تكون الكمامات من خامات وتراكيب مقاومة للأحتكاك لأن تجمع الرطوبة مع الاحتكاك على سطح الجلد يعتبر بيئة مثالية لنمو الفطريات المسببة لتكون بثور على الجلد ، وتسبب فى تهيجه وبعض مشاكل الجهاز التنفسي مثل الاحتقان والعطس والرشح وصعوبة التنفس وانتفاخ العيون واحمرارها وتكون ماء العيون ، وأكثر الأقمشة المسببة للمشاكل الصحية كانت الصوف يليه البوليستر ثم النايلون ، واهم الفطريات التى تصيب الجلد هي (malarseziz sp candida albicans dematila ceous). (غادة السيد – ٢٠١٤)

التجهيزات المختلفة لمقاومة الميكروبات

تعتمد تكنولوجيا النسجيات المضادة للميكروبات على وجود عامل عضوي مدمر للكائنات الحية ، ويعتبر معدن الفضة حاليا الأكثر مقاومة للبكتيريا (textile technology center 2014)

معالجة الكمامات الطبية غير المنسوجة المصنوعة من البولى بروبلين باستخدام di-methyl – dioctadecyl – alomonium – bromide لنقل الشحنة الموجبة الجاذبة للبكتيريا وبالتالي تقليل تسؤيب البكتيريا ومسببات الأمراض الخرض للجهاز التنفسي . (j . t . v . l . haung . 2007)

- معالجة الكمامات الطبية غير المنسوجة المصنوعة من البولى بروبلين بتفريغ الجهد الكهربي لمقاومة دخول الغيار ، وباقي مسببات أمراض الجهاز التنفسي الأخري ،

وحققت المعالجة فلترة عالية للكمامات (أكثر من ٨٠%) باستخدام ٦٠ك .فولت بسرعة ٣٠ متر / دقيقة – (youbo dil .2012) (young .ki . hong young .2013)

- استخدام جسيمات أكسيد الزنك فى صورة مستحلب نانوي فى معالجة الأقمشة غير المنسوجة يعمل كدرع واقي للحماية من الأشعة فوق البنفسجية ويكسب تلك الأقمشة خاصية ضد البكتيريا كما يمكن إنتاج أقمشة تتميز بمقاومة كبيرة جدا للبكتيريا ، ومنع تكوين رائحة مع الثبات للغسيل باستخدام جسيمات الفضة النانونية . كذلك يمكن إنتاج أقمشة تنظيف نفسها بنفسها من خلال تكوين (فيلم رقيق جدا ٠.٥) ٨.٠ نانو متر من اكسيد التيتانيوم النانومتري والذي يعمل كعامل مساعد يساعد على تكسير وإزالة مواد الاتساخ ، والرائحة ، والبكتيريا ، والبقع الملونة، والمواد العضوية الضارة مثل الفورمالدهيد ومركبات الكربون وذلك بمساعدة أشعة الشمس ومصادر أخرض للأشعة فوق البنفسجسة ، وبالتالى تستخدم فى تصنيع المنسوجات الطبية .
- يتم استخدام عسل النحل كمواد آمنة بيئيا لاختزال نترات الفضة وتثبيت دقائق الفضة النانومترية المتكونة ويتم معالجة الأقمشة المحتوية على السليلوز بمعلق الفضة النانومترية لإكسابها خاصية مقاومة البكتريا ولكن فقدت هذه الخاصية بعد الغسيل ولكن الأقمشة المعالجة بدقائق الفضة النانومترية المحضرة من الغسيل اثبتت فعاليتها قبل الغسيل وبعده.
- (منال البيسي ، محمد الرافعي ، على حبيش ٢٠١٤)
- ايونات الفضة فعالة جداً (حتى مع التركيزات المنخفضة منها) فى تثبيط نمو البكتريا بجزء فى البليون (المليار) (pph) والاختلاف الرئيسي فى مركبات الفضة هو فى طريقة وسرعة إطلاق ايوناتها . عندما تتعرض الخيوط أو الألياف المعالجة بجزيئات الفضة (على مستوي النانو) للمياه على السطح فإنها تطلق ايونات ببطء من خلال تفاعل الأكسجين الذائب فى المياه، وهذا الانطلاق البطئ لأيونات الفضة يضمن أن يستمر مفعول مقاومة الميكروبات للألياف طوال حياة هذه المنتجات (textile technology center 2014) ويلاحظ عند زيادة ضغط ماكينة machine padding تتحسن مقاومة تريكو الجوارب لمقاومة البكتيريا مع جميع الخامات (القطنية والبوليستر والمخلوطة) ، حيث تتغلغل جزيئات نانو الفضة على السطح وداخل التريكو مما يؤدي إلى فاعلية أكبر لمقاومة البكتيريا (هدي حبيب– ٢٠١٦) ولم تقتصر تكنولوجيا المعالجة بنانو الفضة على الأقمشة فقط بل شملت معالجة الأسطح الداخلية فى المنزل (الأثاث والمفروشات والدهانات والسيراميك والزجاج وورق الحائط والدواليب وحتي مقابض البواب) لتوفر له بيئة صحية مع الحفاظ على الجانب الجمالي (دعاء عطيه –٢٠١٦)
- تم التوصل للتأثير الفعال للمعالجة بالقسط الهندي للأقمشة غير المنسوجة ضد بعض أنواع البكتيريا (Escherichia coli staphylo coccus) بينما تبين عدم وجود تأثير

فعال لها على مقاومة تلك الأقمشة للفطريات مثل (aspergillosis candida albicans) (الهام حسنين – ٢٠١٥)

طرق وأساليب تصنيع الأقمشة غير المنسوجة:

تنقسم طرق الإنتاج إلى اتجاهين رئيسيين:

الاتجاه الأول: الطريقة الجافة:

يعتمد هذا الاتجاه على التعامل مع الألياف بدون وسيط وهو ما يطلق عليه الاتجاه الجاف في الإنتاج وينقسم إلى قسمين فرعيين: (أحمد محمود عبد الصمد: ١٩٩٧)

الطريقة الجافة المباشرة: تتم هذه الطريقة على عدة مراحل:

١- تحضير الألياف :

تنحصر هذه المرحلة في طريقة التشغيل الميكانيكية الجافة غير المباشرة وتتم في هذه المرحلة عملية فتح البالات مع تعريض الألياف لفترة تتراوح ما بين ٢٤-٤٨ ساعة للجو الطبيعي لمساعدة الألياف في التخلص من تأثير الانضغاط داخل البالات كما تساعد هذه المرحلة على استعادة نسبة الرطوبة.

كما يمكن في هذه المرحلة إعداد الخلطات المطلوبة من الألياف المستخدمة بالإضافة إلى تنظيف الألياف من الشوائب والأجسام الغريبة مثل الأتربة والمخلفات النباتية.

٢- إعداد الشاشة:

تتم بإحدى الطرق الآتية:

١- الطريقة الميكانيكية.

٢- طريقة الهواء المضغوط

الخواص الميكانيكية التي تتغير تبعاً لطريقة إعداد الشاشة:

١-قوة الشد بكلا الاتجاهين.

٢-مقدار الاستطالة.

٣-درجة الصلابة.

٤-مقاومة التمزق.

٥-القدرة على الارتداد.

٦-مقاومة الامتصاص للسوائل.

الخواص الطبيعية التي تتغير تبعاً لأسلوب التماسك المتبع:

* الملمس. * الإنسدالية. * مقاومة الاحتكاك.

* النعومة. * التضخم.

التنوع الكبير في طرق إعداد الشاشة وطرق التماسك يكون سبباً في إمكانية الوصول بالمنتج النهائي إلى درجة عالية من الكفاءة في أداء الوظيفة المطلوبة منه.

التماسك الكيميائي:

تستخدم المركبات الكيميائية في صورة مواد لاصقة مع الأقمشة غير المنسوجة المصنوعة من الفسكوز، وأكثر هذه المركبات الكيميائية عي الفنيل واللاتكس حيث يتم تثبيت البوليمرات الدقيقة في الماء ثم يتم تجفيفه بعد الاستعمال ومن المحتمل أن تكون الشاشة مشبعة بالكامل بالمادة اللاصقة (لاتكس) أو مرشوشة فقط وتمزج الألوان معاً بالمادة اللاصقة.

تؤثر الخواص الطبيعية والكيميائية لهذه المركبات على الخواص الطبيعية والكيميائية للمنتج النهائي، ومن هذه الخواص:

- حجم جزئي المركب الكيميائي.
- درجة الحمضية أو القلوية (ph).
- نسبة المحتوى الصلب بالمركب الكيميائي.
- مدى قدرة المركب الكيميائي على إيجاد التماسك بينه وبين الشعيرات.

تتباين الطرق الكيميائية لتحقيق التماسك المطلوب، حيث تنقسم إلى ثلاث طرق مختلفة تختلف باختلاف الغرض النهائوي للمنتج وهذه الطرق هي:

- طريقة الغمر.
- طريقة الرش.
- الطريقة غير المستمرة.
- التغطية بالعجائن باستخدام العجائن الرغوية.

طريقة الغمر:

تعتمد طريقة الغمر على مرور شاشة الشعيرات خلال حوض الغمر الموجود به المحلول المذاب به المادة الكيميائية المسئولة عن إيجاد التماسك بين الشعيرات.

حيث أنه عند غمر شاش الشعيرات في حوض الغمر يتخلل المحلول الكيميائي لشاشة الشعيرات من خلال مسام الشاشة يستقر بداخلها توقف كمية المادة المتخللة تبعاً للسرعة وعمق حمام الغمر، ثم تأتي المرحلة التالية وهي مرحلة التخلص من الطول الزائد وتتم عن طريق استخدام عصارات (درافيل معدنية) أو درافيل مغطاة باللدائن الصناعية أو عن طريق التفريغ الهوائي التي عن طريقها يتم شفط الهواء المحمل بالمواد الكيميائية الزائدة عن الحاجة ثم تأتي المرحلة الأخيرة وهي مرحلة التجفيف حيث تتم بطريقتين:

١- الطريقة المباشرة:

عن طريق استخدام درافيل ساخنة تتلامس مع شاشة الشعيرات مباشرة.

٢- الطريقة غير المباشرة:

عن طريق حجرات الهواء الساخن

ويعيب هذه الطريقة بنوعيها المباشر وغير المباشر (خلال الدرافيل المثقبة) ما يلي:

١- التصاق المحلول الكيميائي المحتوي على المادة اللاصقة على الحوائط الداخلية لأسطح تشغيل أو الدرافيل.

٢- انسداد فتحات الدرافيل أو الحصير.

٣- ضرورة غسيل خط مرور المنتج بالماكينة تبعاً للتغير في مكونات المحلول الكيميائي.

طريقة الرش:

يعتمد تركيب الخليط الكيميائي المحتوي على مواد اللصق على تثبيته في الماء مع عدم الارتفاع بدرجة اللزوجة.

ويتأثر اختبار أسلوب التنفيذ بالعديد من الشروط ومن أهمها نوعية الجهاز المستخدم في توزيع المحلول والتي تتباين فيما بينها في إيجاد وسيلة الضغط اللازم للرش وهي:

١- الاعتماد على ضغط الهواء لتثبيت جزئيات المحلول أثناء الرش.

٢- الاعتماد على الضغط الهيدروليكي الناتج عن رفع ضغط المحلول أثناء الرش مع التحكم بفتحات الفونية.

تشترك هاتان الطريقتان في توليد ضغط مناسب يعمل على تغلغل المحلول الكيميائي لطبقات الشاشة لتوفير التماسك المطلوب حيث يكون متماسكاً داخلياً وخارجياً وتظهر أهمية هذه الطرق عند تشغيل شاشات سميكة ذات شعيرات قصيرة.

كذلك يجب الربط بين طريقة إعداد الشاشة وأسلوب أو طريقة والرش المناسبة حيث أنه في بعض الحالات يلزم إجراء تماسك على وجهي الشاشة حيث يعرض أحد أوجه الشاشة إلى وحدات الرش ثم يجفف ثم يعرض الوجهة الأخرى لوحدات الرش.\

الطريقة غير المستمرة:

تعتبر هذه الطريقة من الطرق التي اندثرت والتي كانت تستخدم لتحقيق التماسك الكيميائي وذلك لاعتمادها على عدم استمرارية الإنتاج، حيث أنه تم التنفيذ على مرحلتين متتاليتين غير متصلتين.

وبهذه الكيفية تكون قد ابتعدت عن استراتيجية تشغيل المنتجات غير المنسوجة والتي تعتمد على السرعات العالية في الأداء.

لتغطية للعجائن الرغوية:

تتميز هذه الطريقة باستخدامها على نطاق واسع لاستكمال متطلبات المنتجات للاستهلاك مثل الموكيت للأرضيات، مشمع الأرضية والجلد الصناعي.

ومن الجدير بالذكر أن هذه الطريقة تعتمد على إزدواجية التماسك، بمعنى أنه يتم إعداد الشاشة أولاً ثم إعطائها تماسك أولي بالطرق الميكانيكية.

وتتميز هذه الطريقة بالخصائص التالية:

١- زيادة مقاومة المستخدمة للاحتكاك.

٢- ثبات الأبعاد.

٣- المحافظة على المواد المضافة بأحد سطحي التشغيل.

٤- زيادة الخواص من خلال المركبات والمواد الكيميائية المستخدمة.

وتتم العملية كيميائياً على الشاشة الموجودة على هيئة رول، حيث يدخل الرول إلى الماكينة التي تقلب العجائن الكيميائية على أحد أسطح المنتج.

التماسك الفيزيائي:

١- التماسك الحراري:

ظهرت طريقة التماسك الحراري لكي تعالج العيوب الناتجة عن طريقة التماسك الكيميائي، مثل التصاق المحاليل الكيميائية بالسطح الداخلي للماكينة والذي يتم إزالته بالغسيل كذلك وجود مرحلة تالية لإضافة المحاليل الكيميائية وهي مرحلة التجفيف.

وتتميز هذه الطريقة بالآتي:

١-عدم وجود عوادم تشغيل بطريقة التسخين.

٢-تتميز أيضاً المنتجات الناتجة بارتفاع معدل التماسك.

٣-عدم انبعاث روائح أو غازات نتيجة التسخين.

٤-انخفاض الطاقة المستهلكة.

٥-تحسين الخواص الطبيعية للمنتجات.

٦-ارتفاع سرعات التشغيل.

ويتم هذا النوع من التماسك بإحدى الطريقتين:

١- الطريقة المباشرة. ٢- الطريقة غير المباشرة.

١- الطريقة المباشرة:

تتم هذه الطريقة عن طريق إضافة بوليمرات ذات درجة انصهار منخفضة أثناء بثق الشعيرات المستمرة خلال عملية الغزل حيث يخصص باثق للبوليمرات ذات درجة الحرارة المنخفضة وباثق آخر للبوليمرات العادية ذات درجة الحرارة العالية حيث يتم البثق تبعاً للنسبة المطلوبة من كلا البوليمرات.

٢- الطريقة غير المباشرة:

تتم هذه الطريقة أثناء عملية إعداد الشاشة ميكانيكياً بأي من الطرق المتبعة سواء كانت طريقة التوزيع المتوازي أو التوزيع المتقاطع أو التوزيع العشوائي بطريقة الهواء المضغوط.

طريقة الرش:

تتمثل هذه الطريقة في إضافة المواد اللاصقة على هيئة بودرة خلال عملية الرش وذلك بعد تكوين وإعداد النسب وتتم هذه العملية باستخدام مجموعات رش خاصة وتختلف هذه الطريقة عن الطريقتان السابقتان.

ومن الجدير بالذكر أن الخواص الطبيعية للمنتج النهائي تتأثر بنسبة إضافة الألياف ذات درجة الانصهار المنخفضة وكذلك بالطريقة المتبعة للتسخين سواء كانت الطريقة المباشرة بالكالندرات أو الطريقة غير المباشرة بالهواء الساخن، حيث تزداد درجة الصلابة بزيادة نسبة الألياف ذات درجات الانصهار المنخفضة وذلك عند التعامل معها مباشرة من خلال التسخين المباشر خلال درافيل ماكينة الكالندرات التي تتميز بمقدرتها على ضغط شاشة الألياف وذلك للتحكم في سمكها.

التماسك الميكانيكي:

تعتبر طريقة التماسك الميكانيكي للألياف القصيرة والموزعة على شكل شاشة بإحدى الطرق المستخدمة في إعداد شاشة الشعيرات وهي التجميع المتوازي أو التجميع المتعارض أو التجميع العشوائي عن طريق الهواء المضغوط زمن أقدم الطرق استخداماً لإيجاد التماسك.

حيث تتميز هذه الطريقة بإمكانية تشغيل الألياف الطبيعية لإنتاج الأنواع المختلفة من اللباد الصناعي المرشحات الصناعية، أغطية الأرضيات وتجليد الحوائط.

العوامل التي ساعدت على اتساع نطاق الاستخدام لمنتجات هذه الطريقة:

١-التنوع الكبير في الألياف المستخدمة.

٢-إمكانية التحكم بمواصفاتها بما يتفق مع الغرض من الاستخدام.

٣-سهولة التحكم بعوامل التشغيل أثناء الإنتاج .

تنقسم الطرق الميكانيكية لإحداث التماسك بين طبقات شاشة الشعيرات إلى:

١-طريقة الإبر.

٢-طريقة الغزل المعقود.

٣-طريقة الحياكة.

التماسك بالإبر:

تتلخص عملية التماسك الميكانيكي التي تعرف بعملية التلبيد في إيجاد التماسك الميكانيكي لشاشة الألياف السابق إعدادها بماكينات الكرد أو بوحدات الهواء المضغوط أثناء مرورها بالماكينة من خلال تغلغل حزم من الألياف يتراوح عدد الشعيرات لهذه الحزمة ما بين ١٠-٢٠ شعيرة والموجودة بسطح الشاشة إلى السطح السفلي وتكتسب هذه الألياف الطاقة الحركية اللازمة نتيجة لضغط إبر التلبيد أثناء حركتها الترددية إلى أسفل.

وبعودة الإبر إلى أعلى تظل هذه الحزم بوضعها الجديد. وتعمل بهذه الكيفية على كيفية تماسك الألياف ميكانيكياً ويتكون ما يعرف باسم معامل التلبيد.

التماسك عن طريق الماء المندفع:

يتم ربط الألياف في هذه الطريقة مع بعضها البعض في الشاشة عن طريق عدد من الفتحات الرفيعة جداً التي تسمح بخروج الماء باندفاع كبير تحت ضغط عالي جداً.

والهدف هنا تكوين أقمشة متماسكة بدون روابط كيميائية وإلى حد كبير تحصل على أقمشة تتميز بالنعومة والليونة حيث تكون الألياف مصنوعة من البولي بروبلين، والفسكوز. حيث تصل سرعة خطوط الإنتاج في هذا النوع إلى ٣٥٠متر/دقيقة.

التجهيز الكيميائي للأقمشة غير المنسوجة:

التجهيز النهائي هو المرحلة الأخيرة في إنتاج الأقمشة فهو جزء من العملية الإنتاجية التي يرجع إليها تثبيت الخصائص الفيزيائية النهائية وهي مزيج من العمليات الكيميائية والميكانيكية في أغلب الحالات ولكن ذلك يمنع من إمكانية الفصل بين العمليتين في بعض الحالات.

فالتجهيز النهائي:

١- هو عملية إضافة مواد كيميائية للحصول على خواص مطلوبة.

٢- تجفيف الأقمشة لإزالة أي مواد مذيبة (غالباً يكون الماء) والعمل على إتمام التفاعلات الكيميائية الضرورية التي توضح مدى كفاءة الأداء في عملية التجهيز النهائي.

التجارب العلمية

أولاً : إنتاج العينات تحت البحث : -

تم إنتاج ١٨ عينة من الأقمشة غير المنسوجة بشركة ايجبيتتكس البدرشين – الحيزة بالمرافقات الآتية :

١-الغياب من (١ :٩) ١٠ %بولى بروسلين

٢-الغياب من (١٠: ١٨) ٩٠% بولى بروسلين : ١٠ قطن

٣- الغياب جميعا يوزن ثابت ٥ جرام

ثانياً : المعالجات الكيميائية :

تم تحضير محلول المعالجة ضد البكتريا كالآتي :

- تم استخدام ثلاث نسب مختلفة وهي ١٥ ٠.٠ ج / ك ، ٠.١ ح/ك ، ٠.٥ ح/ ك من (اكسيد النحاس) ، (اكسيد الزنك) – (اكسيد النحاس ٥٠% + اكسيد الزنك ٥٠ % من درجة النانو
- ثم يتم تحضير عينات القماش غير المنسوج بأبعاد (١٥ × ١٠سم) ويوزن (٠.٥ جرام) ومن ثم وضعها ضمن حمام الأمواج فوق الصوتية مع أكسيد النحاس / اكسيد الزنك بنسب مختلفة وذلك لتثبيت جزيئات النانو على القماش.
- وبعد معالجة العينات بالمواد الكيميائية تم إجراء الاختبارات النسجية والاختبارات الجرثومية على الأقمشة المنتجة تحت البحث وذلك لتحديد مستوي جودة الأداء الوظيفي
- للأقمشة المنتجة قبل وبعد المعالجة وذلك بمعامل الفحص والجودة بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة المبري وبمعامل المركز القومي للبحوث بالدقي . وذلك تحت الظروف القياسية المناسبة حيث كانت نسبة الرطوبة النسبية (٦٥+ ٢%) ودرجة الحرارة (٢٠ + ٢ م)
- ثم يتم تحليل النتائج المعملية للخواص المختبرة لعينات الأقمشة المنتجة تحت البحث باستخدام الإحصاء التطبيقي لإيجاد العلاقات المختلفة بين متغيرات البحث

وقد تضمنت هذه الاختبارات الخواص التالية :

١- اختبار نفاذية القماش للهواء

وذلك طبقا للمواصفة القياسية الأمريكية a . s .t .m – d – d737 – 6-96

٢- اختبار مقاومة البكتيريا الموجبة لصبغة جرام (ستافيلو كوكس)

وذلك طبقا للمواصفة القياسية a.a.t.c.c test method 100 – 2004

٣- اختبار قوة الشد والاستطالة

وذلك طبقا للمواصفة القياسية المصرية رقم ٢٣٥ لسنة ١٩٦٢ .

٤- سمك القماش

وذلك طبقا للموافقة القياسية الامريكية a.s.t.m , d,3776 – 85(1990)

النتائج والمناقشة:

الفروض:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين ترتيب الطبقة (الوسطي، الخارجية) علي الخواص المقاسة: نفاذية الهواء ($Cm^3/Cm^2/S$)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم).

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين المادة الكيميائية (أكسيد النحاس (CuO)، أكسيد الزنك (ZnO)، خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%) علي الخواص المقاسة: نفاذية الهواء ($Cm^3/Cm^2/S$)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم).

٣- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين تركيز المادة (٠.١٥ (جم/لتر)، ٠.١٠ (جم/لتر)، ٠.٠٥ (جم/لتر)) علي الخواص المقاسة: نفاذية الهواء ($Cm^3/Cm^2/S$)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم).

تأثير عوامل الدراسة علي الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (ترتيب الطبقة، المادة الكيميائية، تركيز المادة) علي: نفاذية الهواء ($Cm^3/Cm^2/S$)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم) ، ويرجع التأثير سواء كان معنوي أو غير معنوي إلي أقل قيمة المعنوية المحسوبة (P–Level) فإذا كانت قيمتها أقل من أو يساوي (0.05) يكون هناك تأثير معنوي علي الخاصية المدروسة أما إذا كانت أكبر من (0.05) يكون هناك تأثير غير معنوي علي الخاصية المدروسة، والجدول التالي يوضح نتائج متوسطات القراءات للاختبارات تحت البحث.

جدول (١) متوسطات نتائج تأثير عوامل الدراسة (نوع ترتيب الطبقة، المادة الكيميائية، تركيز المادة) على الخواص الوظيفية المقاسة للقماش المعالج

رقم العينة	الطبقة	المادة	نسبة المادة (ج/ل)	نفاذية الهواء $Cm^3/Cm^2/S$	مقاومة البكتريا (%)	قوة شد القماش (نيوتن)	السمك (مم)
1	**الطبقة الوسطى**	**أكسيد النحاس (CuO)**	0.15	84.56	91.10	24.50	0.129
2			0.10	84.74	85.20	24.00	0.127
3			0.05	84.80	68.70	24.30	0.126
4		**أكسيد الزنك (ZnO**	0.15	84.56	90.00	24.10	0.129
5			0.10	84.74	84.20	24.70	0.126

رقم العينة	الطبقة	المادة	نسبة المادة (ج/ل)	نفاذية الهواء $Cm^3/Cm^2/S$	مقاومة البكتريا (%)	قوة شد القماش (نيوتن)	السمك (مم)
6			0.05	84.30	68.00	24.20	0.126
7		خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	0.15	84.80	91.00	24.70	0.128
8			0.10	84.90	84.80	24.30	0.129
9			0.05	84.70	68.50	24.50	0.128
10	الطبقة الخارجية	أكسيد النحاس (CuO)	0.15	100.50	92.50	5.10	0.094
11			0.10	100.00	87.00	5.00	0.091
12			0.05	101.00	72.50	4.60	0.091
13		أكسيد الزنك (ZnO	0.15	100.00	92.00	4.70	0.091
14			0.10	101.50	86.20	5.20	0.090
15			0.05	100.90	71.00	5.00	0.092
16		خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	0.15	101.60	92.70	5.10	0.090
17			0.10	101.10	86.40	5.20	0.092
18			0.05	101.00	71.50	4.70	0.092

أولاً- تأثير عوامل الدراسة علي نفاذية الهواء $Cm^2/Cm^2/S$

جدول (٢): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي نفاذية الهواء $Cm2/Cm^2/S$

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
ترتيب الطبقة	1176.125	1	1176.125	6306.801	.000
المادة الكيميائية	.601	2	.301	1.612	.240
تركيز المادة	.081	2	.041	.218	.807
تباين الخطأ	2.238	12	.186		
الكلي	1179.045	17			

تشير نتائج جدول (٢) إلي أن:

١. ترتيب الطبقة لها تأثير معنوي علي خاصية نفاذية الهواء Cm2/Cm²/S حيث قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١)– لصالح الطبقة الخارجية كما يوضح جدول المتوسطات التالي.
٢. المادة الكيميائية ليس لها تأثير معنوي علي خاصية نفاذية الهواء Cm2/Cm²/S حيث قيمة (ف) غير دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥).
٣. تركيز المادة ليس له تأثير معنوي علي خاصية نفاذية الهواء Cm2/Cm²/S حيث قيمة (ف) غير دالة إحصائياً

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 67.981 + 16.167\ X_1 + 0.208\ X_2 + 0.057\ X_3$$

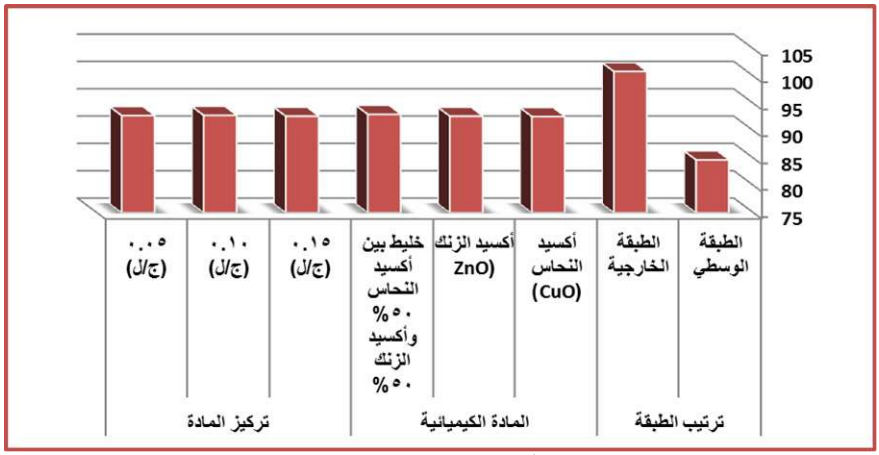
R2= 0.99

R= 0.994

وهو يمثل ارتباط طردي بين نفاذية الهواء Cm2/Cm²/S وعوامل الدراسة المختلفة.

جدول (٣): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي نفاذية الهواء Cm2/Cm²/S

المتغيرات		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
ترتيب الطبقة	الطبقة الوسطي	84.68	0.18	2
	الطبقة الخارجية	100.84	0.58	1
المادة الكيميائية	أكسيد النحاس (CuO)	92.60	8.66	3
	أكسيد الزنك (ZnO)	92.67	8.92	2
	خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	93.02	9.00	1
تركيز المادة	٠.١٥ (ج/ل)	92.67	8.81	3
	٠.١٠ (ج/ل)	92.83	8.82	1
	٠.٠٥ (ج/ل)	92.78	8.97	2



شكل (١) متوسطات متغيرات الدراسة في تأثيرها علي خاصية نفاذية الهواء Cm2/Cm²/S

من الجدول(٣) والشكل (١) :يمكن للباحثتان ترتيب ما يلي:

ترتيب الطبقة : ان الطبقة الخارجية هي الأفضل من حيث نفاذية الهواء Cm2/Cm²/Sبمتوسط ١٠٠.٨٤

ترتيب المادة الكيميائية: ان خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% هو الأفضل بمتوسط ٩٣.٠٢

ترتيب تركيز المادة: ان تركيز ٠.١٠ (ج/ل) هو الأفضل بمتوسط ٩٢.٨٣

ثانياً- تأثير عوامل الدراسة علي مقاومة البكتريا (%)

جدول (٥): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي مقاومة البكتريا (%)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
ترتيب الطبقة	22.894	1	22.894	94.084	.000
المادة الكيميائية	2.668	2	1.334	5.482	.020
تركيز المادة	1482.668	2	741.334	3046.578	.000
تباين الخطأ	2.920	12	.243		
الكلي	1511.149	17			

تشير نتائج جدول (٥) إلي أن:

١. ترتيب الطبقة لها تأثير معنوي علي خاصية مقاومة البكتريا (%) حيث قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١)– لصالح الطبقة الخارجية كما يوضح جدول المتوسطات التالي.
٢. المادة الكيميائية لها تأثير معنوي علي خاصية مقاومة البكتريا (%) حيث قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥).
٣. تركيز المادة لها تأثير معنوي علي خاصية مقاومة البكتريا (%) حيث قيمة (ف) دالة إحصائياً– لصالح القماش الثقيل عند مستوي (٠.٠١)– كما يوضح جدول المتوسطات التالي.

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 100.889 + 2.556\ X_1 - 0.175\ X_2 – 10.758\ X_3$$

R2= 0.99

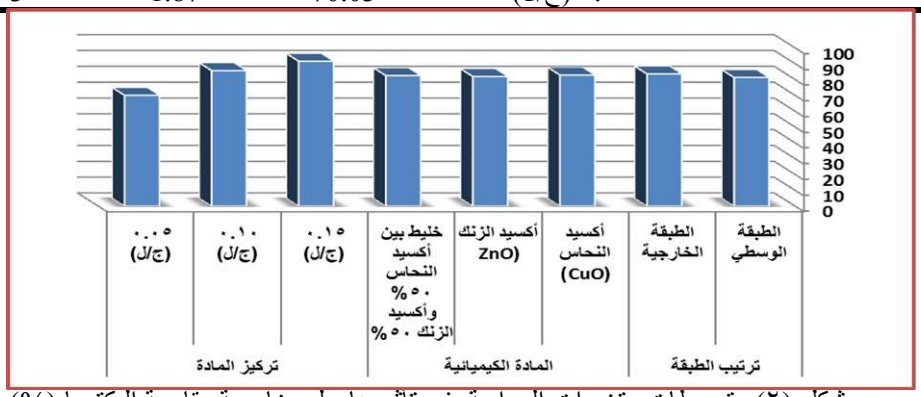
R= 0.994

وهو يمثل ارتباط طردي بين مقاومة البكتريا (%) وعوامل الدراسة المختلفة.

جدول (٦): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي مقاومة البكتريا (%)

المتغيرات		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
ترتيب الطبقة	الطبقة الوسطي	81.28	10.01	2

	الطبقة الخارجية	83.53	9.27	1
المادة الكيميائية	أكسيد النحاس (CuO)	82.83	9.91	1
	أكسيد الزنك (ZnO)	81.90	10.03	3
	خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	82.48	10.14	2
تركيز المادة	٠.١٥ (ج/ل)	91.55	1.03	1
	٠.١٠ (ج/ل)	85.63	1.07	2
	٠.٠٥ (ج/ل)	70.03	1.87	3



شكل (٢) متوسطات متغيرات الدراسة في تأثيرها علي خاصية مقاومة البكتريا (%)

من الجدول(٦) والشكل (٢) :يمكن للباحثتان ترتيب ما يلي:

ترتيب الطبقة : ان الطبقة الخارجية هي الأفضل من حيث تأثيرها علي مقاومة البكتريا (%)بمتوسط 83.53

ترتيب المادة الكيميائية: ان أكسيد النحاس ((CuOهو الأفضل بمتوسط 82.83

ترتيب تركيز المادة: ان تركيز ٠.١٥ (جم/لتر) هو الأفضل بمتوسط 91.55

ولتحديد اتجاه الفروق بين نوع المادة الكيميائية قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٧).

جدول (٧) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع المادة الكيميائية

	أكسيد النحاس (CuO) (١) م= 82.83	أكسيد الزنك (ZnO)(٢) م= 81.90	خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% (٣) م= 82.48
أكسيد النحاس (CuO) (١) م= 82.83		0.933*	0.350*
أكسيد الزنك (ZnO)(٢) م= 81.90			0.583*
خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% (٣) م= 82.48			

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٧) وجود فروق دالة بين نوع المادة الكيميائية في تأثيره علي مقاومة البكتريا (%) ويمكن للباحثة ترتيب نوع المادة الكيميائية وفق تأثيره في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: أكسيد النحاس (CuO)، خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%، أكسيد الزنك (ZnO).

ولتحديد اتجاه الفروق بين تركيز المادة قامت الباحثتان بتطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة، وذلك علي النحو المبين في جدول (٨).

جدول (٨) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين نوع تركيز المادة

	تركيز ٠.١٥ (١) م= 91.55	تركيز ٠.١٠ (٢) م= 85.63	تركيز ٠.٠٥ (٣) م= 70.03
تركيز ٠.١٥ (١) م= 91.55		5.91*	21.51*
تركيز ٠.١٠ (٢) م= 85.63			15.60*
تركيز ٠.٠٥ (٣) م= 70.03			

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٨) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين تركيز المادة المعالجة في تأثيره علي مقاومة البكتريا (%) ويمكن للباحثتان ترتيب تركيز المادة وفق تأثيره في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: تركيز ٠.١٥ (ج/ل)، تركيز ٠.١٠ (ج/ل)، تركيز ٠.٠٥ (ج/ل).

ثالثاً– تأثير عوامل الدراسة علي قوة شد القماش (نيوتن)

جدول (٩): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي قوة شد القماش (نيوتن)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
ترتيب الطبقة	1695.561	1	1695.561	28129.115	.000
المادة الكيميائية	.084	2	.042	.700	.516
تركيز المادة	.114	2	.057	.949	.414
تباين الخطأ	.723	12	.060		
الكلي	1696.483	17			

تشير نتائج جدول (٩) إلي أن:

١. ترتيب الطبقة لها تأثير معنوي علي خاصية قوة شد القماش (نيوتن) حيث قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١)– لصالح الطبقة الوسطي كما يوضح جدول المتوسطات التالي.

٢. المادة الكيميائية ليس لها تأثير معنوي علي خاصية قوة شد القماش (نيوتن) حيث قيمة (ف) غير دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥).

٣. تركيز المادة ليس له تأثير معنوي علي خاصية قوة شد القماش (نيوتن) حيث قيمة (ف) غير دالة إحصائياً

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 43.76 - 19.41 X_1 + 0.083 X_2 - 0.075 X_3$$

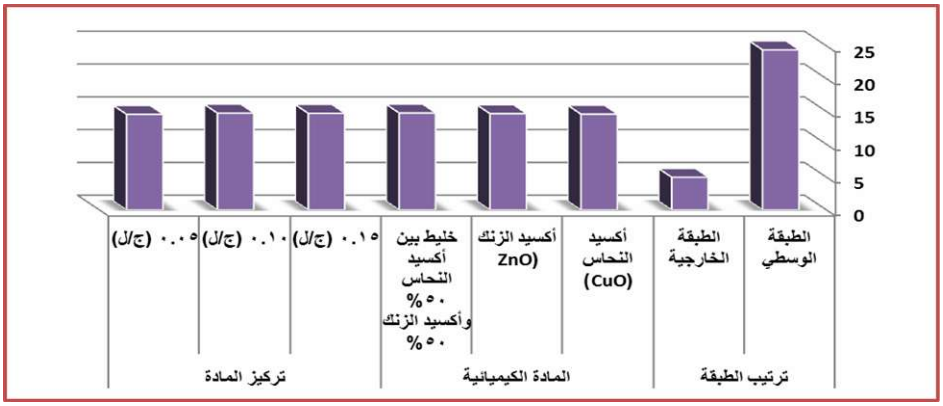
$$R2= 0.97$$

$$R=0.984$$

وهو يمثل ارتباط طردي بين قوة شد القماش (نيوتن) وعوامل الدراسة المختلفة.

جدول (١٠): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي قوة شد القماش (نيوتن)

المتغيرات		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
ترتيب الطبقة	الطبقة الوسطي	24.37	0.25	1
	الطبقة الخارجية	4.96	0.23	2
المادة الكيميائية	أكسيد النحاس (CuO)	14.58	10.61	3
	أكسيد الزنك (ZnO)	14.65	10.61	2
	خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	14.75	10.68	1
تركيز المادة	٠.١٥ (ج/ل)	14.70	10.67	2
	٠.١٠ (ج/ل)	14.73	10.52	1
	٠.٠٥ (ج/ل)	14.55	10.72	3



شكل (٣) متوسطات متغيرات الدراسة في تأثيرها علي خاصية قوة شد القماش (نيوتن)

من الجدول (١٠) والشكل (٣) يتضح أن : الطبقة الوسطى أفضل من الطبقة الخارجية من حيث قوة شد القماش بمتوسط ٢٤,٣٧ ، وإن خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% أفضل المواد الكيميائية المستخدمة في تأثيرها علي قوة شد القماش بمتوسط ١٤,٧٥ ، وأن تركيز المادة بنسبة ٠.١٠ (ج/ل) هو الأفضل في تأثيرها علي قوة شد القماش بمتوسط ١٤,٧٣.

رابعاً– تأثير عوامل الدراسة علي السمك (مم)

جدول (١١): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي **السمك (مم)**

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
ترتيب الطبقة	.006	1	.006	3501.381	.000
المادة الكيميائية	2.333E-006	2	1.167E-006	.696	.518
تركيز المادة	4.000E-006	2	2.000E-006	1.193	.337
تباين الخطأ	2.011E-005	12	1.676E-006		
الكلي	.006	17			

تشير نتائج جدول (١١) إلي أن:

١. ترتيب الطبقة لها تأثير معنوي علي خاصية السمك (مم) حيث قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠١)– لصالح الطبقة الخارجية كما يوضح جدول المتوسطات التالي.
٢. المادة الكيميائية ليس لها تأثير معنوي علي خاصية السمك (مم) حيث قيمة (ف) غير دالة إحصائياً عند مستوي (٠.٠٥).
٣. تركيز المادة ليس له تأثير معنوي علي خاصية السمك (مم) حيث قيمة (ف) غير دالة إحصائياً

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

$$Y= 0.165 - 0.036\ X_1\ 8.333E\text{-}005\ X_2 - 0.001\ X_3$$

R2= 0.99

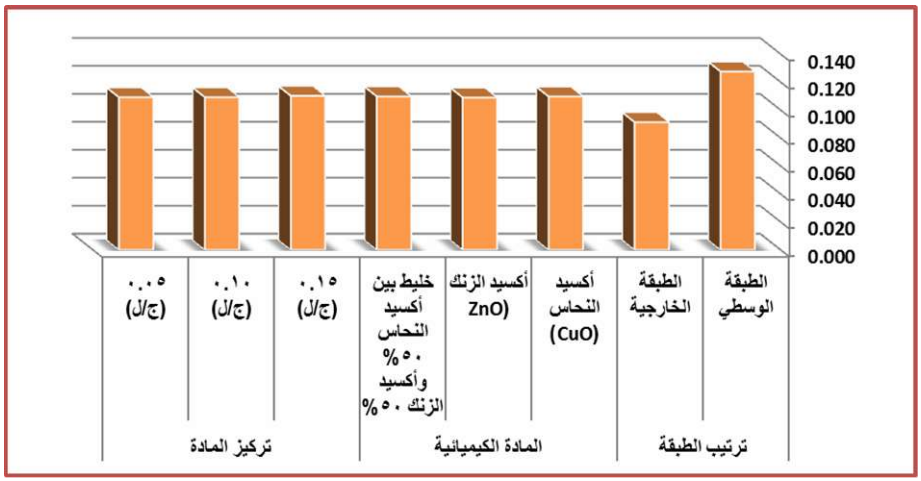
R=0.994

وهو يمثل ارتباط عكسي بين السمك (مم) وعوامل الدراسة المختلفة.

جدول (١٢): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغيرات الدراسة في تأثيرها علي السمك (مم)

المتغيرات		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
ترتيب الطبقة	الطبقة الوسطي	0.128	0.001	2
	الطبقة الخارجية	0.091	0.001	1
المادة الكيميائية	أكسيد النحاس (CuO)	0.110	0.019	2
	أكسيد الزنك (ZnO)	0.109	0.020	1
	خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	0.110	0.020	2
تركيز المادة	٠.١٥ (ج/ل)	0.110	0.020	2
	٠.١٠ (ج/ل)	0.109	0.020	1
	٠.٠٥ (ج/ل)	0.109	0.019	1

***خاصية سالبة القيمة الأصغر هي الافضل**



شكل (٤) متوسطات متغيرات الدراسة في تأثيرها علي خاصية السمك (مم)

من الجدول(١٢) والشكل (٤) :يمكن للباحثتان ترتيب ما يلي:

ترتيب الطبقة : أن الطبقة الخارجية هي الأفضل من حيث تأثيرها علي السمك (مم) بمتوسط 0.091

ترتيب المادة الكيميائية: ان أكسيد الزنك (ZnO) هو الأفضل بمتوسط 0.109

ترتيب تركيز المادة: ان تركيز ٠.١٠ (ج/ل) وتركيز ٠,٠٥ (ج/ل) هما الأفضل بمتوسط 0.109

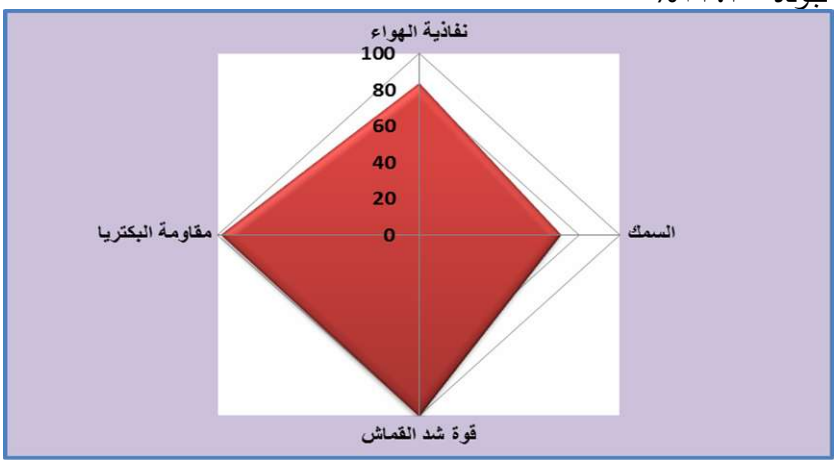
خامساً: تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تقييم لجودة الأقمشة المنتجة تحت البحث لملائمتها للغرض الوظيفي، لاختيار أنسب عوامل الدراسة (ترتيب الطبقة، المادة الكيميائية، تركيز المادة) وذلك باستخدام أشكال الرادار Radar-Chart متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث من خلال استخدام الخواص الأتية: نفاذية الهواء (Cm³/Cm²/S)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، السمك (مم)، وذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلي قيم مقارنة، حيث أن القيمة المقارنة الأكبر تكون الأفضل مع خواص المقاسة نفاذية الهواء (Cm³/Cm²/S)، مقاومة البكتريا (%)، قوة شد القماش (نيوتن)، القيمة المقارنة الأصغر تكون الأفضل مع خواص المقاسة السمك (مم).

جدول (١٣) معامل الجودة للخواص الميكانيكية للأقمشة في ضوء متغيرات البحث

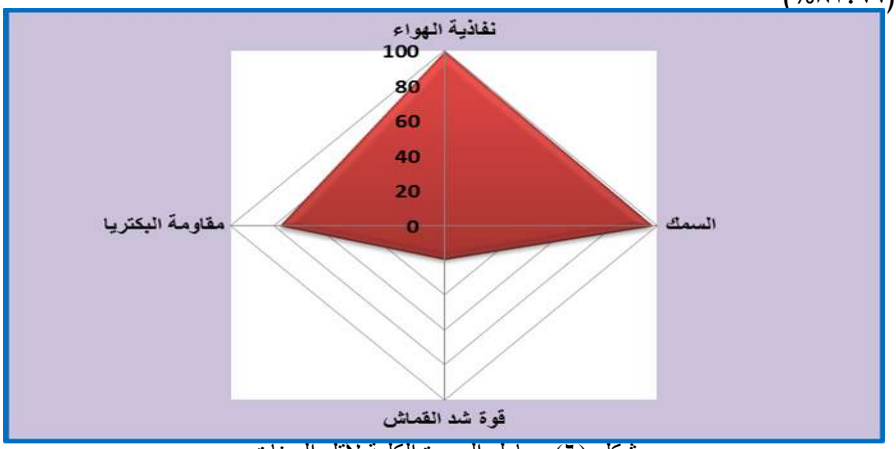
رقم العينة	الطبقة	المادة	نسبة المادة	نفاذية الهواء	مقاومة البكتريا	قوة شد القماش	السمك	المساحة المثالية	معامل الجودة
1	الطبقة الوسطى	أكسيد النحاس (CuO)	0.15	83.23	98.27	99.19	69.77	350.46	87.62
2			0.10	83.41	91.91	97.17	70.87	343.35	85.84
3			0.05	83.46	74.11	98.38	71.43	327.38	81.85
4		أكسيد الزنك (ZnO)	0.15	83.23	97.09	97.57	69.77	347.65	86.91
5			0.10	83.41	90.83	100.00	71.43	345.66	86.42
6			0.05	82.97	73.35	97.98	71.43	325.73	81.43
7		خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	0.15	83.46	98.17	100.00	70.31	351.94	87.99
8			0.10	83.56	91.48	98.38	69.77	343.19	85.80
9			0.05	83.37	73.89	99.19	70.31	326.76	81.69
10	الطبقة الخارجية	أكسيد النحاس (CuO)	0.15	98.92	99.78	20.65	95.74	315.09	78.77
11			0.10	98.43	93.85	20.24	98.90	311.42	77.86
12			0.05	99.41	78.21	18.62	98.90	295.14	73.79
13		أكسيد الزنك (ZnO)	0.15	98.43	99.24	19.03	98.90	315.60	78.90
14			0.10	99.90	92.99	21.05	100.00	313.94	78.49
15			0.05	99.31	76.59	20.24	97.83	293.97	73.49
16		خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%	0.15	100.00	100.00	20.65	100.00	320.65	80.16
17			0.10	99.51	93.20	21.05	97.83	311.59	77.90
18			0.05	99.41	77.13	19.03	97.83	293.39	73.35

من الجدول (١٣) يتضح أن القماش المنتج من الطبقة الوسطى و المعالجة بخليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% هو الأفضل على الاطلاق بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وذلك للأقمشة تحت البحث وذلك بمعامل جودة ٨٧.٩٩% بينما القماش المنتج من الطبقة الخارجية والمعالج بخليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% هو الأقل على الأطلاق بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وذلك للأقمشة تحت البحث وذلك بمعامل جودة ٧٣.٣٥%



شكل (٥) معامل الجودة الكلية لأفضل العينات

يوضح الشكل (٥) أن (العينة رقم: ٧) بترتيب الطبقة (الوسطي) والمادة الكيميائية (خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%)، بتركيز المادة (٠.١٥ جم/ لتر) بمساحة مثالية (٣٥١.٩٤) ومعامل الجودة (٨٧.٩٩%)



شكل (٦) معامل الجودة الكلية لاقل العينات

يوضح الشكل (٦) أن (العينة رقم: ١٨) بترتيب الطبقة (الخارجية) والمادة الكيميائية (خليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠%)، بتركيز المادة (٠.٠٥ جم/ لتر) بمساحة مثالية (٢٩٣.٣٩) ومعامل الجودة (٧٣.٣٥%)

أهم النتائج:

١- أن العينة رقم (٧) من الطبقة الوسطى و المعالجة بخليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% هي الأفضل على الاطلاق بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وذلك للأقمشة تحت البحث وذلك بمعامل جودة ٨٧.٩٩%

٢- أن العينة رقم (١٨) المنتج من الطبقة الخارجية والمعالج بخليط بين أكسيد النحاس ٥٠% وأكسيد الزنك ٥٠% هي الأقل على الأطلاق بالنسبة لجميع الخواص المقاسة وذلك للأقمشة تحت البحث وذلك بمعامل جودة ٧٣.٣٥%

توصيات البحث

١- عمل دراسة تطبيقية مقارنة بين الأقمشة غير المنسوجة الطبية والمعالجة ضد البكتريا المستخدمة فى عمل الكمامات الطبية المنسوجة لتحديد انسبها من حيث الخواص الوظيفية المطلوبة

٢- التوسع فى عمل الدراسات المهتمة بتطبيق التكنولوجيا النظيفة ، الآمن بيئيا .

٣- التوسيع فى عمل الدراسات الخاصة بالتجهيز والمعالجات للأقمشة غير المنسوجة لأكسابها خواص جديدة يغرض غزو السوق المحلي وتحقيق المناقشة فى السوق العالمى

٤- ضرورة الاستفادة من الأبحاث العلمية وربطها بالمجتمع من خلال تطبيق نتائجها فى مصانع الغزل والنسيج.

المراجع العربية والأجنبية:

١- أحمد رمزي أحمد عطا الله ٢٠١١ : معايير جودة تصنيع الملابس الطبية فى ضوء المتغيرات التكنولوجية، رسالة دكتوراه – غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

٢- أمل بسيوني عابدين ٢٠١٢ : إمكانية استخدام الصبغات الطبيعية لتحسين كفاءة الأداء للأقمشة الطبية ، مجلة الإقتصاد المنزلي ، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية مجلد ٢٢ ، عدد ٣ .

٣- أميرة محمد وفاء الدين ٢٠٠٩ : إمكانية تحسين خواص بعض الأقمشة الطبية لمقاومة البكتيريا للإيفاء بالغرض الوظيفي النهائي رسالة ماجستير – غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي جامعة المنوفية

٤- الهام عبد العزيز محمد ٢٠١٠ : تأثير بعض المعالجات الكيميائية والتراكيب البنائية على الخواص الوظيفية للأقمشة المستخدمة لعلاج مرضي قرح الفراش، رسالة دكتوراه – غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

٥- الهام عبدالعزيز حسنين ٢٠١٥ : تأثير معالجة الأقمشة غير المنسوجة المستخدمة فى الأغراض الطبية بالقسط الهندي ضد التلوث بالبكتيريا والفطريات ، مجلة التصميم الدولية ، مجلد ٥ ، عدد ١ .

٦- إيمان جمال الدين مسعود ٢٠١٤ : تأثير أساليب التعقيم على الأداء الوظيفي لملابس حجرة العمليات رسالة دكتوراه – غير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي جامعة المنوفية

٧- إيمان محمد أبو طالب ٢٠٠٣ : تحسين خواص الضمادات الجراحية لتفي بغرض الأداء الوظيفي للاستخدام النهائي ، رسالة ماجستير – غير منشورة ، كلية الفنون لتطبيقية جامعة حلوان .

٨- إيمان محمود رضا حامد صقر ٢٠٠٩ : إمكانية إنتاج بعض الملابس الوقائية (مقاومة للرصاص) تفي بالغرض الوظيفي رسالة ماجستير غير منشورة كلية الاقتصاد المنزلى جامعة المنوفية

٩- تامر مصطفى سمير (٢٠٠٢) : دراسة مقارنة أداء الأقمشة المنسوجة وغير المنسوجة فى استخدام كأقمشة طبية رسالة ماجستير – غير منشورة ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان

١٠- دعاء اسماعيل اسماعيل عطية ٢٠١٦ استخدام نانو الفضة المضادة للميكروب للحصول على بيئة صحية داخلية ، مجلة التصميم الدولية ، مجلد ٦ ، عدد ٤ ، أكتوبر

١١- دعاء حسن على حسن ٢٠١٣ إمكانية الاستفادة من ألياف البوليستر المنتجة بتقنية الميكروفيبر فى إنتاج بعض الملابس الرياضية ، رسالة ماجستير – غير منشورة ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان .

١٢- رحاب جمعة إبراهيم (٢٠٠٦) تأثير تجهيز الأقمشة الصوفية والمخلوطة لمقاومة الكائنات الحية الدقيقة للإيفاء بالغرض الوظيفي للمنتج النهائي، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة الزقازيق .

١٣- شيماء اسماعيل محمد اسماعيل عامر ٢٠٠٧ : دراسة اختلاف التراكيب البنائية للأقمشة على الخواص الوظيفية لبعض أقمشة الأربطة الطبية ، رسالة ماجستير كلية الفنون التطيقية ، جامعة حلوان

١٤- عادل جمال الدين الهنداوي ٢٠١٣ : تاثير اختلاف وزن الاقمشة غير المنسوجة على بعض خواص أقمشة الطبية ، مجلة الاقتصاد المنزلى ، كلية الاقتصاد المنزلى جامعة المنزفية مجلد ٢٣ ، العدد الأول.

١٥- غادة عبد الفتاح عبد الرحمن السيد ٢٠١٤: تأثير اختلاف بعض التراكيب البنائية للأقمشة السليلوزية المخلوطة على مقاومتها لبعض أنواع الفطريات، مجلة البحوث الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، مجلد ٥٩، عدد٢.

١٦- فوزية عبد السلام محمود رضوان ٢٠١٢: إمكانية الوصول إلى بعض المعايير الوظيفية للمنتجات المنسوجة وغير المنسوجة لتطوير زي الطبيب داخل غرفة العمليات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

١٧- هبة خميس عبد التواب ٢٠٠٧: معايير جودة وتصميم وإنتاج بعض المنتجات النسجية المستخدمة في الغرف الجراحية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

١٨- هدى حبيب ٢٠١٦: استخدام تقنية النانو لإكساب أقمشة الجوارب المقاومة للبكتيريا، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، جامعة دمياط، المجلد الثالث ، العدد الأول، يناير.

١٩- وفاء محمد جميل محمد إبراهيم ٢٠١٤: دراسة إمكانية تحسين الأداء الوظيفي لأقمشة النقاب بمعالجتها لمقاومة الكائنات الدقيقة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي جامعة المنوفية.

20- Bharat Book Bureau (2007) : "Introduction to Medical Textiles" ,Prolog.Org. Global. Press Release Distribution.Vol.1. Feb 13.

21- C.Rania. Mac. Intyra.Holly.seal.Tham. Chi. Dung, Nguyen. Tran.Hien,ph an.Thi.Nga.Aprar. Ahmed. Chughati. Bayzidur. Rahman, Domic. Edwyer, Quanyi. Wang (2015): "A Cluster Randomised Trial of Cloth Masks Compared with Midecal Masks in healthcare workers" ,BMJ,Puplishing Group Limited,Vol.5(4).

22- D.Hofer .M.Swerev (2003) : "The Future of Medical Textiles, High-tech for the Well-Being of the Patient", Journal of textile and apparel .Technology and Management,Vol.3, Issue.2.

23- Eman. Rafat. Saad. Nashwa Mostafa.Hafez (2014) : "Effect of Coating with Silver Nano Particles(AgNpS)on Cotton Fabric * Functional Properties", International Desigen Journal,V4,lssue2.

24- Esam.A.EIHffian, Elhams, Elgannoudi, Azizah. Mainal, Abdul Hamid Yahya (2010) : "Characterization of Chitosan in Acetic Acid.-Rheological and thermal Studies".Turk Jchem. TUBITAK.V.34.

25- J.T.V.I.Haung (2007) : "Evaluation of the Efficiency of Medical Masks and the New Medical Masks",The Journal of International Medical Research,3,V.2,lssue.35,213-230.

26- KH.EITahlawy,A.EI-Bendary.Magda,A,G.EI-Hendawy& S.H.Hudson (2005) :"The Anti Microbial Activity of Cotton Fabrics Treated with Different Cross linking Agents and Chitosan", Carbohydrate Polymers.60,2005,421-430.

27- KH.EI-Nagar,M.Amer,M.Mekawy & Essam El-Din Mohamed(2010): "Development of Viscosity Transfer Standards from chitosan/Gelatin Mixtures",MAPAN-Journal of Metrology Society of lndia,Vol.25,No.4,PP.251-257.

28- http://www.rawarrior.com. (Young, 2016)

29- 8/photo/l.(saudimohstatus,2016.

30- 31.www.TextileTechnologyCenter/posts/721165111267629 April3,2014.