استخدام تكنولوجيا النانو لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية والكرمشة لملابس الأطفال
Ultra-violet Protection and Easy- care Children Garments by Nanotechnology

رحاب جمعة ابراهيم
مدرس ملابس و نسيج - كلية التربية النوعية –- جامعة الزقازيق

ملخص البحث Abstract:
يهدف البحث إلي إجراء دراسة تجريبية لبيان مدي الاستفادة من تكنولوجيا النانو في تجهيز الاقمشة القطنية المخلوطة لمقاومة الكرمشة والأشعة فوق البنفسجية والتوصل لأنسب تركيز للمعالجة لتحسين الخواص الوظيفية للأقمشة تحت البحث علي ملابس الاطفال في مرحلة الطفولة الوسطي ٦-٩ سنوات ولتحقيق هذا الغرض تم انتاج أقمشة مخلوطة قطن/ بوليستر ٢٥/٧٥ % بثلاثة تراكيب نسجية (سادة ١/١-مبرد ٢/٢- أطلس ٥) وثلاث حدفات (١٦-٢٤-٢٨) حدفة /سم وتم تجهيز الأقمشة بحمام تجهيز يحتوي على مادة الاركوفيكس لمقاومة الكرمشة بتركيز ٨٠جم/لتر و تركيزات مختلفة من أكسيد الزنك النانومتري(٠.٠٠١-٠.٠٠٢-٠.٠٠٣)جم/ لتر عند ١٥٠° لمدة ٣ دقائق وتم اجراء بعض الاختبارات المعملية علي الأقمشة المنتجة المعالجة وغير المعالجة (وزن المتر المربع- زاوية الانفراج- مقاومة التمزق- معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية) ثم تم اجراء الماسح الالكتروني لمعرفة ماتم على سطح القماش من معالجة وثبات مواد التجهيز بعد الغسيل وتوصل البحث إلي أن أفضل تركيب نسجي بالنسبة لجميع الخواص المقاسة هو التركيب النسجي أطلس ٥ بحدفة ٢٨ /سم وتركيز ٠.٠٠٣ جم/لتر لمادة أكسيد الزنك النانومتري بمعامل جودة (٩٤.١٦%) بينما حقق التركيب النسجي السادة ١/١ بحدفة ١٦ /سم وبدون تركيز أقل مساحة جودة بنسبة (٥٠.٥٥%) وبعد التوصل الى افضل الأقمشة والتى حققت أفضل آداء لجميع الخواص المقاسة. تم استخدام هذه الاقمشة فى تصميم وتنفيذ عدد (٥) تصميمات مقترحة ومتنوعة من القميص تصلح لمرحلة الطفولة الوسطي(٦-٩) سنوات وتحقق الخواص المرجوة لتلك المرحلة. وتم تحكيم تلك التصميمات من السادة المحكمين المتخصصين في مجال التخصص من خلال محورين هما الجانب الجمالي والوظيفي وأظهرت النتائج أن أفضل الموديلات هو الموديل الخامس بينما كان الموديل الأول أقل الموديلات وفقاً لارآء المتخصصين وتم حساب تكلفة الموديلات المنفذة وجد زيادة بسيطة عن أسعار المتوافر بالأسواق مما يحقق أهداف البحث من جانب الحماية ومقاومة الكرمشة بالأضافة إلي البعد الجمالي والوظيفي.

كلمات دالة Keywords:
نانوتكنولوجي
مقاومة الكرمشة
أكسيد الزنك النانومتري
الحماية من الاشعة فوق البنفسجية
ملابس الأطفال

Paper received 14th August 2016, accepted 15th September 2016 , published 15th of October 2016

مقدمة Introduction:
يشهد العالم الآن طفرة تكنولوجية في المجالات والتخصصات النسجية المختلفة نظراً لما يحدث من تطور علمي كبير في شتي نواحي الحياه ليواكب الايقاع السريع للحياه اليومية لانسان هذا العصر (**أميرة محمد، ٢٠٠٩**)، وتعتبر تكنولوجيا النانومتري ثورة صناعية علمية حديثة تهتم بها جميع دول العالم خاصه الولايات المتحده الأمريكية والصين واليابان ودول الأتحاد الأوربي ، وهناك العديد من تطبيقات النانوتكنولوجي علي المنسوجات وتهدف هذه التطبيقات إلي أنتاج أقمشة مجهزة تختلف عن بعضها البعض في خواص الآداء الوظيفي ومنها علي سبيل المثال استخدام أكسيد التيتانيوم النانومتري في الحماية من الأشعة البنفسجية وخواص التنظيف الذاتي للأقمشة ، كذلك استخدام أكسيد الزنك النانومتري لأكساب الأقمشة خواص مضاده للميكروبات والحماية من الأشعة فوق البنفسجية **Lee ,et al 2003, Duran,et al 2007,Vignesh, et al 2006, (Hebeish,et al 2011A)** ويتم تجهيز الأقمشة ضد الكرمشة بهدف أكسابها صفة مقاومة التجعد والكرمشة بحيث يستعيد القماش وضعه الأصلي بعد تعرضه للثني (**عزيزة أحمد ،أشرف يوسف٢٠١٢**) وتعد مرحلة الطفولة من أهم مراحل تكوين شخصيه الفرد، فهي تمثل البذره الأولي في بناء شخصيته ويلعب الملبس دوراً هاما في حياه الطفل فمن خلاله يكتسب الطفل ثقته بنفسه وبقدراته وتتشكل ملامح شخصيته (**ياسمين ابراهيم،٢٠١٦**).
لذا فقد تناول البحث الحالي حمايه ملابس الأطفال في مرحلة الطفولة الوسطي ٦:٩ سنوات من الكرمشة وتأثير الأشعه فوق البنفسجية باستخدام تكنولوجيا النانو وتنفيذ مجموعة موديلات قمصان مدارس لمرحلة الطفولة الوسطي تحت البحث .

مشكلة البحث Statement of the Problem:
نظرا لتعرض الانسان بصفه عامة للاشعاع أثناء ممارسته للحياه اليومية والأطفال بصفه خاصه وهذه الأشعاعات قد تؤدي للاصابه بالعديد من الأمراض ، وتعتبر الاشعه فوق البنفسجية أحد هذه الأشعاعات الضارة لذا فقد نبعت مشكلة البحث من الاجابة علي التساؤلات التالية :
- هل تؤدي التكنولوجيات الحديثة إلي حماية ملابس الأطفال من خطر الأشعة البنفسجية.
- هل يؤثر اختلاف التركيب النسجي علي حمايه ملابس الأطفال من الاشعة فوق البنفسجية ومقاومتها للكرمشة.
- هل يؤثر أختلاف الحدفات علي مقاومة الأقمشة للكرمشة والأشعة فوق البنفسجية.
- هل يؤثر اختلاف تركيز ماده المعالجه علي قابلية الأقمشة المنتجه تحت البحث ومقاومتها للاشعة فوق البنفسجية.
- هل تعطي الموديلات المنفذه حماية من الأشعة البنفسجية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

لملابس الأطفال.
- ما هي آراء المتخصصين في المودلات المنفذه من الناحية الجمالية والوظيفية .

اهداف البحث Objectives:
- حمايه ملابس الأطفال في مرحلة الطفولة المتأخرة من تأثير الأشعة فوق البنفسجية باستخدام تكنولوجيا النانو.
- الأستفاده من النانوتكنولوجي في تجهيز ملابس الأطفال ومقاومتها للتجعد والكرمشة.
- التوصل لأفضل (تركيب نسجي- عدد حدفات - تركيز)يقاوم التجعد ويقلل تأثير الأشعه البنفسجية
- تنفيذ بعض الموديلات المقترحه المناسبه للأطفال لحمايتهم من مخاطر الأشعه البنفسجية والتوصل لافضل موديل مقترح .
- تحقيق القيم الجمالية والوظيفية لملابس الأطفال.

أهمية البحث Significance:
حماية ملابس الأطفال في مرحلة الطفولة المتأخرة من الأضرار البالغة نتيجة تعرض أجسامهم لأشعة الشمس الضارة وأنتاج ملابس وقائية معالجة بأكسيد الزنك النانومتري وأختيار أفضل موديل منفذ يقي أجسامهم من الأشعة فوق البنفسجية ومقاومة الكرمشة.

فروض البحث Hypothesis:
- يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين اختلاف التركيب النسجي ومقاومة الأقمشة للكرمشة والأشعة فوق البنفسجية.
- يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين أختلاف عدد الحدفات ومقاومة الأقمشة للكرمشة والأشعة فوق البنفسجية.
- يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين تركيز مادة المعالجة وحماية الملابس من الأشعة فوق البنفسجية.
- يوجد فرق ذو دلالة احصائية بين اختلاف الموديلات المنفذه وآراء المحكمين في مستوي الحماية من الأشعة

منهج البحث Methodology:
- المنهج التجريبى

حدود الدراسة :
الحد المكاني : شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري.- كلية العلوم جامعة الزقازيق- معهد القياس والمعايرة
الحد البشري: مرحلة الطفولة الوسطي ٦-٩ سنوات .
أدوات البحث: قماش قطني مخلوط قطن : بوليستر (٢٥:٧٥%) ، تراكيب نسجية (سادة ١/١- مبرد ٢/٢- أطلس ٥) – عدد حدفات (١٦-٢٤-٢٨) ، مادة تجهيز ضد الكرمشة Arkofix تركيز ٨٠جم/ لتر، أكسيد الزنك في حجم النانو Zinc oxide nanoparticles بتركيزات (٠.٠٠٠- ٠.٠٠١ -٠.٠٠٢- ٠.٠٠٣)- خمس موديلات مقترحة منفذه لقمصان مدارس للأطفال في مرحلة الطفولة الوسطي ، استمارة استبيان للتعرف علي آراء المتخصصين في الموديلات المنفذه.

مصطلحات البحث:
نانوتكنولوجي: هي تكنولوجيا تستخدم وحدة يطلق عليها نانو وهي وحده قياس تبلغ واحد من مليار جزء من المتر وهي أصغر جسيم في الطبيعة وتعتبر أدق وحدة قياس مترية **(Hebeish ,et al (2011), B,Atiyeh, et al 2007**)

جسيمات الزنك النانومترية:هي جسيمات متناهية الدقة لأكسيد الزنك يتراوح حجمها بين ١٠٠- ١ نانومتر (**Chopra,2007**) .
الأشعة فوق البنفسجية: هي أشعة كهرومغناطيسية قادمة من الشمس وهي أشعة غير مرئية ذات طاقة عالية يمكنها أن تسبب الكثير من الأضرار للانسان (**Lyman,1914**) .
التجهيز ضد للكرمشة : يعرف التجهيز ضد التجعد والكرمشة بمسميات عديدة منها العناية السهلة , Easy care , anti-crease , Durable- press,التثبيت الدائم , لا للكي No Iron ويتم التجهيز ضد الكرمشة للألياف السليلوزية مثل القطن والكتان والرايون وغيرها من الالياف التي تتمتع برجوعية طبيعية (**أشرف محمود ،٢٠٠٤**).
مرحلة الطفولة الوسطي من ٦: ٩ سنوات : وهي المرحلة التي تتسم بالنمو الجسمي البطئ بينما يقابله النموالسريع للذات ويحاول الطفل أن يظهر نوع من الأستقلال في شئونه وتزداه كفاءته ومهارته اليدويه(أسماء فوزي، ٢٠١٣).

الدراسات السابقة:
درس Xiaoning T. , etal (2015) امكانية استخدام النانوتكنولوجي في تحسين خواص التوصيل الكهربائي والحماية من الأشعة فوق البنفسجية لالياف القطن وأظهرت الدراسة كفاءه عالية في التوصيل الكهربائي والقدرة علي الحماية من الأشعة فوق البنفسجية حتي بعد ١٠ دورات غسيل مما يدل علي تحسن في الخواص الوظيفية للمنسوجات ،وهدفت دراسة (**راندا دردير،٢٠١٥**) إلي استخدام الأقمشة المعالجة بتكنولوجيا النانو في صناعة ملابس الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة من سن(٣-٦)سنوات وتحديد مدي ملائمة ملابس الأطفال المصنعة للاستخدامين الوظيفي والجمالي وأظهرت دراسة (**Hyejin P., etal2014**) فاعلية أكسيد النانومتري علي ألياف القطن والنايلون والبولي استر في حجب الأشعة فوق البنفسجية كما أثر أكسيد الزنك النانومتري علي زيادة قدرة الأقمشة علي التوصيل الكهربائي مع انخفاض درجة الحرارة ، كما هدفت دراسة (**Abdel Rehim R. , etal2014**) إلي امكانيه حماية ملابس الطفال من الأشعة فوق البنفسجية ومقاومة الميكروبات باستخدام أكسيد الزنك النانومتري وتوصلت الدراسة نتائج فعالة لعينات الأقمشة المعالجة في مستوي الحماية من الأشعة البنفسجية ومقاومة الميكروبات كذلك تحسن في قوة الشد مع اختلاف بسيط في سمك القماش ووزنه وخاصه مع ملابس الاطفال والكبار في فصل الصيف مما يعطي استخدامات متنوعة لأكسيد الزنك النانومتري ، وأهتمت دراسة(**رشا عبدالرحمن،٢٠١٤**) بتكنولوجيا النانو وجسيمات أكسيد الزنك النانومترية لما لها من تسمح لنا باستخدامها في انتاج الملابس الوقائية كذلك اهتمت الدراسة بتحسين تقنيات الحياكة بما يتلائم وكفاءه آداء المعالجة وأظهرت النتائج تحسن في بعض خواص القماش تحت البحث مثل (النعومة المتانة – ارتفاع معدل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية- مقاومة البكتريا)كما يؤثر اختلاف كثافه غرز الحياكة علي قيمة معامل (UPF) ، وهدفت دراسة (**شيرين سعيد ،٢٠١٣**) الي تجهيز أقمشة الفسكوز لتحسين خواصها الأدائية و مقاومتها ضد البكتريا والأشعة فوق البنفسجية مع اكساب الأقمشه

المجهزه خاصية التنظيف الذاتي باستخدام تكنولوجيا النانو وأظهرت دراستا (**Ates E., & Unalan H.2012**)التأثير الفعال لأكسيد الزنك النانومتري علي التنظيف الذاتي للأقمشة القطنية وخواص الحماية من الأشعة فوق البنفسجية من أقل طول موجي حتي أعلي طول موجي مستخدم كذلك المحافظة علي الوان الملابس بعد تكرار عمليات الغسيل ، وتناولت (**رحاب محمد ، ٢٠١٣**) امكانية تحقيق خواص العناية السهلة للأقمشة الكتانية المخلوطة باستخدام مواد امنه بيئياً (Arcofix- Resin) مع استخدام اشعة الميكروويف في عملية تثبيت مواد العناية وتوصل البحث إلي تحقيق أهدافه مع التركيزات المختلفة لمادة التجهيز. وأوضح (**Muhammad S. etal 2013**) معالجة الأقمشة القطنية المخلوطة المخلوطة مع البولي استر بمواد عنايه السهلة من الراتنجات للوصول الي أفضل خواص وظيفية مثل قوة الشد ومقاومة التجعد وتوصل البحث إلي تحقيق أهدافه ، و درسا **Julia Kalholm and Johanna Strombom (2011)** استخدام مواد العناية السهلة في معالجة الاقمشة القطنية والمخلوطة باستخدام بعض انواع من الراتنجات وتوصل البحث إلي الاثر الفعال لمواد العناية السهلة في تحسين الخواص الوظيفية مثل نعومة الملمس والمظهرية مع انخفاض شديد في قوة الشد واوضحت (**أسماء فوزي،٢٠١٣**) مواصفات الملابس التي التي يفضل ارتدائها للطفل في مرحلة الطفولة المتأخرة بحيث يجب أن تكون مريحة في الاستعمال وسهلة الارتداء حتي يستطيع أن يقوم بارتدائها معتمداً علي نفسه بالاضافه إلي ان تكون حديثة في خطوطها وألوانها وخاماتها مع استعمال بعض الاكسسوارات وأوضحت دراسة (**أمل عبدالحليم،٢٠١١**) أن مرحلة الطفولة المتوسطة من أهم السنوات التي تشكل شخصية الطفل وما سيرافقها في المستقبل من قدرات وميول واتجاهات وهدفت دراسة (**ايمان محمد ،٢٠١٠**) إلي التعرف علي أفضل الخامات المناسبة في انتاج قميص الطفل وتأثير اختلاف خامات الحشو المختلفة المستخدمة في قميص الطفل ودراسة ارتباط ملابس الطفل بالمتغيرات التي تصاحب عملية النمو في مرحلة الطفولة المتأخرة.

أهمية أكسيد الزنك:

- يمنع نمو البكتيريا ويساعد علي إزالة الروائح الكريهه من الجسم.
- يمتص الاشعة فوق البنفسجية وبالتالي حماية جسم الانسان من تاثيراتها الضارة.
- يستخدم في صناعة مستحضرات التجميل .
- له خواص مضادة للجراثيم لذا يستخدم في علاج الامراض الجلدية (Lansdown,etal 2007)

التجارب العملية والاختبارات المعملية:

تم انتاج الأقمشة المستخدمة تحت البحث بشركة المحلة للغزل والنسيج بالمحلة الكبري بالمواصفات التالية : نوع القماش قطن/ بوليستر٢٥/٧٥%, عدد الحدفات (١٦-٢٤-٢٨) حدفة/ سم, نمرة خيط السداء ١/٣٦ قطن : بوليستر (٥٠:٥٠)% مغزول باسلوب الغزل الطرف المفتوح وكانت نمرة خيوط اللحمة ١/٢٠ قطن ١٠٠% , التراكيب النسجية (سادة ١/١- مبرد ٢/٢ – أطلس ٥), وتمت المعالجات الأولية للأقمشة المنتجة تحت البحث (ازالة بوش – غليان في القلوي – تبييض) ثم المعالجة بمادة Arcofix لمقاومة التجعد وايضا المعالجة بجسيمات أكسيد الزنك النانومتري بتركيزات مختلفة لمقاومة الاشعة فوق البنفسحية.

تجهيز الاقمشة تحت البحث:

- تم معالجة الاقمشة تحت البحث باستخدام حمام التجهيز والذي يحتوي على مادة Arcofix لمقاومة الكرمشة بمعدل ٨٠جم/لتر وجسيمات اكسيد الزنك النانومترية ZnO بتركيزات (-0.001 0.002-0.003) جم/لتر والذي تم اذابته مسبقا بمذيب ايثيلين جليكول .
- تم استخدام كلوريد الماغنسيوم ١٠جم/لتر كعامل مساعد, ومعالجة القماش تحت البحث بطريقة الغمر لمدة١٠ دقائق للتأكد من تشرب القماش لمادة المعالجة ١٠٠% ثم العصر للتخلص من المحلول الزائد والتجفيف عند٨٠ ° لمدة ٥ دقائق مع تثبيت درجة الحرارة التحميص لجميع العينات المعالجة عند ١٥٠° لمدة ٣ دقائق.
- تم اجراء بعض الأختبارات علي الأقمشة المنتجة تحت البحث بمعامل شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبري وهذه الاختبارات هي :

وزن المتر المربع (جم) :المواصفة القياسية (ASTM/D, 3776).

زاوية الأنفراج في اتجاه اللحمه (°)المواصفة القياسية : (ASTM,D,922).

مقاومة التمزق : المواصفة القياسية الأمريكية ASTM D1424-2009

اختبار مقاومة الاقمشة للاشعة فوق البنفسجية قياس وذلك بقياس UPF معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية طبقاً للمواصفة القياسية Cary 5000 UV-vis spectrophotometer بمعامل وحدة القياس والمعايرة بالهرم

تم فحص الاقمشة تحت الدراسة قبل وبعد المعالجة بعد اجراء عملية الغسيل بعد ١٨ غسلة للتأكد من ثبات المعالجة علي الأقمشة وأظهرت نتائج الفحص الميكروسكوبي وجود جزيئات أكسيد الزنك ومواد مقاومة الكرمشة علي القماش بعد عملية الغسيل .

بعد اجراء التحليل الاحصائى للاقمشة تحت البحث والتوصل الى افضلها والتى حققت اداء جيد للخواص المقاسة. تم استخدام افضل الاقمشة فى تنفيذ عدد (٥) تصميمات مختلفة ومتنوعة من القميص تصلح لمرحلة الطفولة الوسطي وتحقق الخواص المرجوة لتلك المرحلة. وتم تحكيم تلك التصميمات من السادة المحكمين المتخصصين فى المجال.

النتائج والمناقشة:

تأثير عوامل الدراسة على الخواص الوظيفية للأقمشة المنتجة تحت البحث:

تم عمل تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (التركيب النسجي- عدد الحدفات – التركيز) علي وزن المتر المربع (جم) – زاوية الانفراج – مقاومة التمزق، UPF علي الأقمشة المنتجة تحت البحث، 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

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

غير معنوي علي الخاصية المدروسة.

جدول (١) يوضح نتائج متوسطات القراءات لاختبارات الأقمشة تحت البحث

رقم العينة	التركيب النسجي	عدد الحدفات	التركيز جم/لتر	وزن المتر المربع (جم)	زاوية الانفراج (°)	مقاومة التمزق	UPF
١	سادة١	١٦	٠.٠٠١	١٣٨	١٣٥	٥٥	١٥.٣
٢		٢٤		١٦٤	١٤٢	٥١	١٦.٨
٣		٢٨		١٧٤	١٤٩	٤٢	١٧.٤
٤	مبرد٢/٢	١٦		١٣٣	١٤٢	٦٥	١٤.٣
٥		٢٤		١٦٣	١٤٣	٥٥	١٥.٩
٦		٢٨		١٧٧	١٤٦	٥٠	١٦.٥
٧	أطلس٥	١٦		١٤٠	١٤٧	٧٥	١٦.٤
٨		٢٤		١٦٨	١٤٩	٧٠	١٨.١
٩		٢٨		١٨٩	١٥١	٧٥	١٩.٢
١٠	سادة١	١٦	٠.٠٠٢	١٤٩	١٤٠	٥٥	١٧.٦
١١		٢٤		١٧٥	١٤٧	٥٠	١٩
١٢		٢٨		١٧٤	١٥٢	٤٥	٢٠.١
١٣	مبرد٢/٢	١٦		١٣٨	١٤٨	٧٠	١٦.٥
١٤		٢٤		١٧٠	١٤٩	٧٥	١٨.١
١٥		٢٨		١٨٠	١٥٣	٦٤	١٩
١٦	أطلس٥	١٦		١٤٠	١٤٩	٦٤	١٨.٨
١٧		٢٤		١٧٢	١٤٩	٩١	٢٠.١
١٨		٢٨		١٧٥	١٥٢	٦٠	٢١.٣
١٩	سادة١	١٦	٠.٠٠٣	١٦٠	١٤١	٥٥	٢٢.١
٢٠		٢٤		١٩٠	١٤٩	٦١	٢٣.٢
٢١		٢٨		١٨٦	١٦٠	٤٩	٢٤.٦
٢٢	مبرد٢/٢	١٦		١٤٢	١٥٢	٧٩	٢٢
٢٣		٢٤		١٦٨	١٥٣	٦٩	٢٢.١
٢٤		٢٨		١٨٠	١٥٥	٦٠	٢٣.٤
٢٥	أطلس٥	١٦		١٤٣	١٥٤	٩٠	٢٣.١
٢٦		٢٤		١٧٧	١٥٠	٨٥	٢٤.٤
٢٧		٢٨		١٩٤	١٥٦	٧٢	٢٦
٢٨	سادة١	١٦	بدون	١٢٥	٩٥	٥٧	٤.١
٢٩		٢٤		١٥١	٩٨	٥٤	٤.٢
٣٠		٢٨		١٦٢	١٠٥	٤٧	٤.٤
٣١	مبرد٢/٢	١٦		١٢٥	١٠٠	٦٩	٣.٢
٣٢		٢٤		١٥١	١٠١	٦٠	٣.٤
٣٣		٢٨		١٥٨	١٠٣	٥٤	٣.٥
٣٤	أطلس٥	١٦		١٢٦	١٠٤	٨٠	٥.٣
٣٥		٢٤		١٥٣	١٠٥	٧٢	٥.٣
٣٦		٢٨		١٦٤	١٠٧	٧٩	٦

أولاً - تأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع (جم):

جدول (٢): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي وزن المتر المربع (جم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
التركيز	2966.778	3	988.926	36.659	.000
التركيب النسجي	198.722	2	99.361	3.683	.038
عدد الحدفات	9335.722	2	4667.861	173.036	.000
الخطأ	755.333	28	26.976		
المجموع	13256.556	35			

تشير نتائج جدول (٢) إلي أن التركيز، والتركيب النسجي، عدد الحدفات لهم تأثير معنوي علي خاصية وزن المتر المربع.

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

التركيز= X1 ، التركيب النسجي = X2، عدد الحدفات = X3

$$Y= 132.19 - 3.62\ X_1 - 0.29\ X_2 + 18.91\ X_3$$

R2= 0.94

وهو يمثل ارتباط طردي بين وزن المتر المربع وعوامل الدراسة المختلفة. ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيزات المختلفة وتم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات التركيز. وذلك علي النحو المبين في جدول (٣).

جدول (٣) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيز علي وزن المتر المربع (جم)

	تركيز ٠.٠٠١(١) م= ١٦٠.٦٦	تركيز ٠.٠٠٢(٢) م= ١٦٣.٦٦	تركيز ٠.٠٠٣(٣) م= ١٧١.١١	بدون تركيز (٤) ١٤٦.١١
تركيز ٠.٠٠١(١)	-	٣.٠٠	*١٠.٤٤	*١٤.٥٥
تركيز ٠.٠٠٢(٢)		-	*٧.٤٤	*١٧.٥٥
تركيز ٠.٠٠٣(٣)			-	*٢٥.٠٠
بدون تركيز (٤)				-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٣)انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيز في تأثيرها علي وزن المتر المربع ويمكن ترتيب التركيز وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: تركيز ٠.٠٠٣، تركيز ٠.٠٠٢، ٠.٠٠١، بدون التركيز.

ولتحديد اتجاه الفروق بين **التركيبات النسجية** المختلفة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية. وذلك علي النحو المبين في جدول (٤).

جدول (٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية علي وزن المتر المربع (جم)

	سادة١(١) م= ١٦٢.٣٣	مبرد٢/٢(٢) م= ١٥٧.٠٨	أطلس٥(٣) م= ١٦١.٧٥
سادة١(١)	-	*٥.٢٥	٠.٥٨
مبرد٢/٢(٢)		-	*٤.٦٦
أطلس٥(٣)			-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول(٤)انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي وزن المتر المربع ويمكن ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: سادة١/١، أطلس٥، مبرد٢/٢

ولتحديد اتجاه الفروق بين **عدد الحدفات** وتم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات. وذلك علي النحو المبين في جدول (٥).

جدول (٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات علي وزن المتر المربع (جم)

	١٦ حدفة(١) م= ١٣٨.٢٥	٢٤ حدفة (٢) م= ١٦٦.٨٣	٢٨ حدفة (٣) م= ١٧٦.٠٨
١٦ حدفة(١)	-	*٢٨.٥٨	*٣٧.٨٣
٢٤ حدفة (٢)		-	*٩.٢٥
٢٨ حدفة (٣)			

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٥) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي وزن المتر المربع ويمكن ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٢٨ حدفة، ٢٤ حدفة، ١٦ حدفة.

ثانياً- تأثير عوامل الدراسة علي زاوية الانفراج:

جدول (٦): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي زاوية الانفراج

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
التركيز	14918.972	3	4972.991	632.287	.000
التركيب النسجي	150.222	2	75.111	9.550	.001
عدد الحدفات	289.556	2	144.778	18.408	.000
الخطأ	220.222	28	7.865		
المجموع	15578.972	35			

تشير نتائج جدول (٦) إلي أن التركيز، والتركيب النسجي، عدد الحدفات لهم تأثير معنوي علي خاصية زاوية الانفراج.

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي:

التركيز= X1 ، التركيب النسجي = X2، عدد الحدفات = X3

$$Y= 156.44 – 12.52 X_1 + 2.50 X_2 + 3.41 X_3$$

$$R2= 0.98$$

وهو يمثل ارتباط طردي بين زاوية الانفراج وعوامل الدراسة المختلفة.

ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيزات المختلفة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات التركيز. وذلك علي النحو المبين في جدول (٧).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

جدول (٧) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيز علي زاوية الانفراج

	تركيز ٠.٠٠١(١) م= ١٤٤.٨٨	تركيز ٠.٠٠٢(٢) م= ١٤٨.٧٧	تركيز ٠.٠٠٣(٣) م= ١٥٢.٢٢	بدون تركيز (٤) ١٠٢.٠٠
تركيز ٠.٠٠١(١)	-	٣.٨٨	*٧.٣٣	*٤٢.٨٨
تركيز ٠.٠٠٢(٢)		-	*٣.٤٤	*٤٦.٧٧
تركيز ٠.٠٠٣(٣)			-	*٥٠.٢٢
بدون تركيز (٤)				-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٧) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيز في تأثيرها علي زاوية الانفراج ويمكن ترتيب التركيز وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: تركيز ٠.٠٠٣، تركيز ٠.٠٠٢، ٠.٠٠١، بدون التركيز.

ولتحديد اتجاه الفروق بين **التراكيب النسجية** المختلفة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية. وذلك علي النحو المبين في جدول (٨).

جدول (٨) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية علي زاوية الانفراج

	سادة١(١) م= ١٣٤.٤١	مبرد٢/٢(٢) م= ١٣٧.٠٨	أطلس٥(٣) م= ١٣٩.٤١
سادة١(١)	-	*٢.٦٦	٥.٠٠
مبرد٢/٢(٢)		-	*٢.٣٣
أطلس٥(٣)			-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٨) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي زاوية الانفراج ويمكن للباحثة ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: أطلس٥، مبرد٢/٢، سادة١.

ولتحديد اتجاه الفروق بين **عدد الحدفات** تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات. وذلك علي النحو المبين في جدول (٩).

جدول (٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات علي زاوية الانفراج

	١٦ حدفة(١) م= ١٣٣.٩١	٢٤ حدفة (٢) م= ١٣٦.٢٥	٢٨ حدفة (٣) م= ١٤٠.٧٥
١٦ حدفة(١)	-	*٢.٣٣	*٦.٨٣
٢٤ حدفة (٢)		-	*٤.٥٠
٢٨ حدفة (٣)			

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

تبين من النتائج التي يلخصها الجدول (٩) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي زاوية الانفراج ويمكن ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٢٨ حدفة، ٢٤ حدفة، ١٦ حدفة.

ثالثاً- تأثير عوامل الدراسة علي مقاومة التمزق:

جدول (١٠): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي مقاومة التمزق

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
التركيز	377.778	3	125.926	3.102	.043
التركيب النسجي	3553.167	2	1776.583	43.768	.000
عدد الحدفات	648.500	2	324.250	7.988	.002
الخطأ	1136.556	28	40.591		
المجموع	5716.000	35			

تشير نتائج جدول (١٠) إلي أن التركيز، والتركيب النسجي، عدد الحدفات لهم تأثير معنوي علي خاصية مقاومة التمزق.

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي: التركيز X1 = ، التركيب النسجي = X2، عدد الحدفات = X3

$$Y= 45.306 + 1.64\ X_1 + 12.16\ X_2 - 4.87\ X_3$$

$$R2= 0.80$$

وهو يمثل ارتباط طردي بين مقاومة التمزق وعوامل الدراسة المختلفة. ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيزات المختلفة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات التركيز. وذلك علي النحو المبين في جدول (١١).

جدول (١١) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيز علي مقاومة التمزق

	تركيز ٠.٠٠١(١) م= ٥٩.٧٧	تركيز ٠.٠٠٢(٢) م= ٦٣.٧٧	تركيز ٠.٠٠٣(٣) م= ٦٨.٨٨	بدون تركيز (٤) ٦٣.٥٥
تركيز ٠.٠٠١(١)	-	٤.٠٠	*٩.١١	*٣.٧٧
تركيز ٠.٠٠٢(٢)		-	*٥.١١	٠.٢٢
تركيز ٠.٠٠٣(٣)			-	*٥.٣٣
بدون تركيز (٤)				-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١١)انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيز في تأثيرها علي مقاومة التمزق ويمكن ترتيب التركيز وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: تركيز ٠.٠٠٣، تركيز ٠.٠٠٢، ٠.٠٠١، بدون التركيز.

ولتحديد اتجاه الفروق بين **التراكيب النسجية** المختلفة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية. وذلك علي النحو المبين في جدول (١٢).

جدول (١٢) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية علي زاوية الانفراج

	سادة١(١) م= ٥١.٧٥	مبرد٢/٢(٢) م= ٦٤.١٦	أطلس٥(٣) م= ٧٦.٠٨
سادة١(١)	-	*١٢.٤١	*٢٤.٣٣
مبرد٢/٢(٢)		-	*١١.٩١
أطلس٥(٣)			-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٢)انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي مقاومة التمزق ويمكن ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: أطلس٥، مبرد٢/٢، سادة١.

ولتحديد اتجاه الفروق بين **عدد الحدفات** تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات. وذلك علي النحو المبين في جدول (١٣).

جدول (١٣) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات علي زاوية الانفراج

	١٦ حدفة(١) م= ٦٧.٨٣	٢٤ حدفة (٢) م= ٦٦.٠٨	٢٨ حدفة (٣) م= ٥٨.٠٨
١٦ حدفة(١)	-	*١.٧٥	*٩.٧٥
٢٤ حدفة (٢)		-	*٨.٠٠
٢٨ حدفة (٣)			

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٣) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي مقاومة التمزق ويمكن ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ١٦ حدفة، ٢٤ حدفة، ٢٨ حدفة.

رابعاً- تأثير عوامل الدراسة علي UPF:

جدول (١٤): تحليل التباين الأحادي في N اتجاه (N – Way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة علي UPF

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوي المعنوية
التركيز	1794.090	3	598.030	2785.133	.000
التركيب النسجي	28.641	2	14.320	66.692	.000
عدد الحدفات	21.487	2	10.744	50.035	.000
الخطأ	6.012	28	.215		
المجموع	1850.230	35			

تشير نتائج جدول (١٤) إلي أن التركيز، والتركيب النسجي، عدد الحدفات لهم تأثير معنوي علي خاصية UPF.

وجاءت معادلة الانحدار الخطي المتعدد علي النحو التالي: التركيز X1 = ، التركيب النسجي = X2، عدد الحدفات = X3

$$Y= 20.78 – 3.23\ X_1 + 0.63\ X_2 + 0.94\ X_3$$

$$R2= 0.99$$

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

وهو يمثل ارتباط طردي بين UPF وعوامل الدراسة المختلفة.
ولتحديد اتجاه الفروق بين التركيزات المختلفة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين درجات التركيز. وذلك علي النحو المبين في جدول (١٥).

جدول (١٥) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التركيز علي UPF

	تركيز ٠.٠٠١(١) م= ١٦.٦٥	تركيز ٠.٠٠٢(٢) م= ١٨.٩٤	تركيز ٠.٠٠٣(٣) م= ٢٣.٤٣	بدون تركيز (٤) ٤.٣٧
تركيز ٠.٠٠١(١)	-	٢.٢٨	*٦.٧٧	*١٢.٢٧
تركيز ٠.٠٠٢(٢)		-	*٤.٤٨	*١٤.٥٦
تركيز ٠.٠٠٣(٣)			-	*١٩.٠٥
بدون تركيز (٤)				-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٥) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التركيز في تأثيرها علي UPF ويمكن للباحثة ترتيب التركيز وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: تركيز ٠.٠٠٣، تركيز ٠.٠٠٢، ٠.٠٠١، بدون التركيز.

ولتحديد اتجاه الفروق بين **التراكيب النسجية** المختلفة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية. وذلك علي النحو المبين في جدول (١٦).

جدول (١٦) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين التراكيب النسجية علي UPF

	سادة١(١) م= ١٥.٧٣	مبرد٢/٢(٢) م= ١٤.٨٢	أطلس٥(٣) م= ١٧.٠٠
سادة١(١)	-	٠.٩٠٨	*١.٢٦
مبرد٢/٢(٢)		-	*٢.١٧
أطلس٥(٣)			-

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٦) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي UPF ويمكن ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: أطلس٥، مبرد٢/٢، سادة١.

ولتحديد اتجاه الفروق بين **عدد الحدفات** تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات. وذلك علي النحو المبين في جدول (١٧).

جدول (١٧) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة بين عدد الحدفات علي UPF

	١٦ حدفة(١) م= ١٤.٨٩	٢٤ حدفة (٢) م= ١٥.٨٨	٢٨ حدفة (٣) م= ١٦.٧٨
١٦ حدفة(١)	-	*٠.٩٩	*١.٨٩
٢٤ حدفة (٢)		-	*٠.٩٠
٢٨ حدفة (٣)			

*دالة عند مستوي ٠.٠٥

نتبين من النتائج التي يلخصها الجدول (١٧) انه يوجد هناك فروقاً دالة بين التراكيب النسجية في تأثيرها علي UPF ويمكن للباحثة ترتيب التراكيب النسجية وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات باستخدام اختبار LSD كالتالي: ٢٨ حدفة، ٢٤ حدفة، ١٦ حدفة.

رابعاً: تقييم الجودة الكلية لأقمشة الشاش المنتجة تحت البحث:

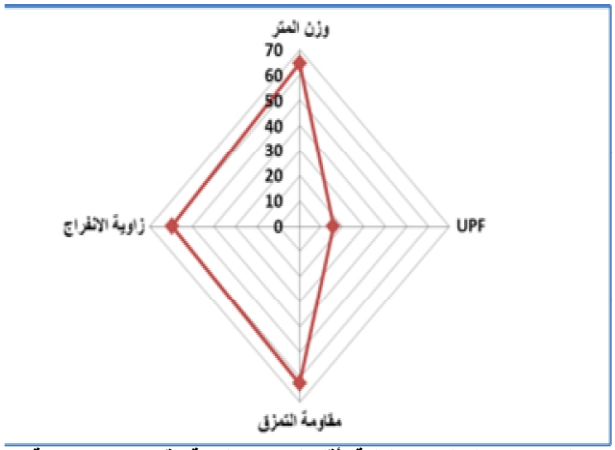
تم عمل تقييم لجودة الأقمشة المنتجة تحت البحث لملائمتها للغرض الوظيفي، لاختيار انسب عوامل الدراسة (التركيب النسجي- عدد الحدفات – التركيز) وذلك باستخدام أشكال الرادار Radar-Chart متعدد المحاور ليعبر عن تقييم الجودة الكلية لأقمشة الشاش المنتجة تحت البحث من خلال استخدام الخواص الأتية: وزن المتر المربع (جم) – زاوية الانفراج – مقاومة التمزق، UPF ولهذا التقييم وذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلي قيم مقارنة ، حيث أن القيمة المقارنة الأكبر تكون الأفضل مع خواص علي وزن المتر المربع (جم) – زاوية الانفراج – مقاومة التمزق، UPF

جدول (١٨) معامل الجودة للخواص الميكانيكة للأقمشة في ضوء متغيرات البحث

رقم العينة	التركيب النسجي	عدد الحدفات	التركيز جم/لتر	وزن المتر المربع (جم)	زاوية الانفراج (°)	مقاومة التمزق	UPF	المساحة المثالية	معامل الجودة
1	سادة١	16	0.001	71.13	84.38	60.44	58.85	274.79	68.70
2		24		84.54	88.75	56.04	64.62	293.95	73.49
3		28		89.69	93.13	46.15	66.92	295.89	73.97
4	مبرد٢/٢	16		68.56	88.75	71.43	55.00	283.74	70.93
5		24		84.02	89.38	60.44	61.15	294.99	73.75

75.22	300.89	63.46	54.95	91.25	91.24		28		6
77.38	309.53	63.08	82.42	91.88	72.16		16		7
81.57	326.26	69.62	76.92	93.13	86.60		24	أطلس٥	8
87.02	348.06	73.85	82.42	94.38	97.42		28		9
73.11	292.44	67.69	60.44	87.50	76.80		16		10
77.53	310.10	73.08	54.95	91.88	90.21		24	سادة١	11
77.86	311.45	77.31	49.45	95.00	89.69		28		12
76.00	304.02	63.46	76.92	92.50	71.13		16		13
83.20	332.79	69.62	82.42	93.13	87.63	.0.002	24	مبرد٢/٢	14
82.95	331.82	73.08	70.33	95.63	92.78		28		15
76.98	307.93	72.31	70.33	93.13	72.16		16		16
89.77	359.09	77.31	100.00	93.13	88.66		24	أطلس٥	17
83.27	333.06	81.92	65.93	95.00	90.21		28		18
79.01	316.04	85.00	60.44	88.13	82.47		16		19
86.83	347.33	89.23	67.03	93.13	97.94		24	سادة١	20
86.08	344.34	94.62	53.85	100.00	95.88		28		21
84.91	339.62	84.62	86.81	95.00	73.20		16		22
85.76	343.05	85.00	75.82	95.63	86.60	.0.003	24	مبرد٢/٢	23
86.40	345.59	90.00	65.93	96.88	92.78		28		24
89.43	357.71	88.85	98.90	96.25	73.71		16		25
93.06	372.24	93.85	93.41	93.75	91.24		24	أطلس٥	26
94.16	376.62	100.00	79.12	97.50	100.00		28		27
50.55	202.21	15.77	62.64	59.38	64.43		16		28
53.64	214.58	16.15	59.34	61.25	77.84		24	سادة١	29
54.43	217.70	16.92	51.65	65.63	83.51		28		30
53.77	215.06	12.31	75.82	62.50	64.43		16		31
54.99	219.97	13.08	65.93	63.13	77.84	بدون	24	مبرد٢/٢	32
54.66	218.62	13.46	59.34	64.38	81.44		28		33
59.56	238.25	20.38	87.91	65.00	64.95		16		34
61.00	244.00	20.38	79.12	65.63	78.87		24	أطلس٥	35
65.33	261.30	23.08	86.81	66.88	84.54		28		36

شكل (١) معامل الجودة الكلية لأفضل العينات (العينة رقم: ٢٧) بمساحة مثالية (٣٧٦.٦٢) ومعامل الجودة (٩٤.١٦) بتركيب نسجي (أطلس ٥)، عدد الحدفات (٢٨ حدفة)، وبتركيز (٠.٠٠٣)

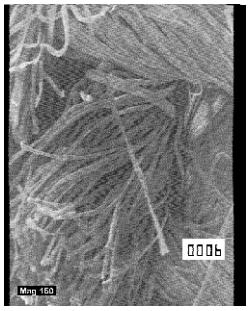


شكل (٢) معامل الجودة الكلية لأقل العينات (العينة رقم: ٢٨) بمساحة مثالية (٢٠٢.٢١) ومعامل الجودة (٥٠.٥٥) بتركيب نسجي (سادة ١/١١)، عدد الحدفات (١٦ حدفة)، وبتركيز (بدون).

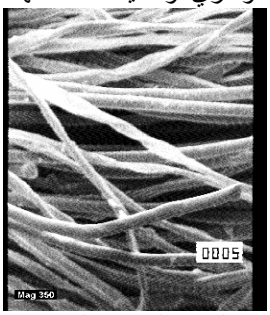
وقد تم فحص الأقمشة قبل وبعد المعالجة وبعد اجراء عملية الغسيل للتأكد من ثبات المعالجة باستخدام الماسح الألكتروني (SEM)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

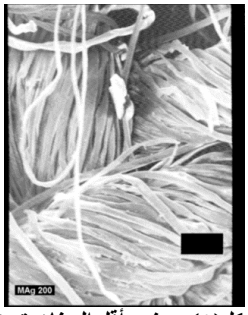
ويوضح الشكل التالي نتائج الماسح الألكتروني لبعض الأقمشة محل الدراسة بعد المعالجة وهذا يتفق مع دراسة (رشا عبدالرحمن،٢٠١٤) بوجود اثار لمادة أكسيد الزنك النانومتري واهميه استخدامها في معالجة الأقمشة وبخاصه ملابس الأطفال .والشكل التالي يوضح الأقمشة المعالجة .



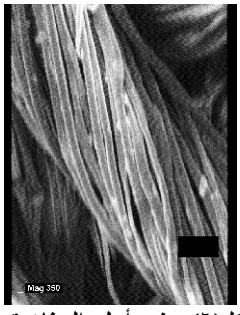
شكل(٣) الماسح الالكتروني للقماش تحت البحث بدون معالجة



شكل (٤) الماسح الالكتروني للقماش تحت البحث بعد المعالجة



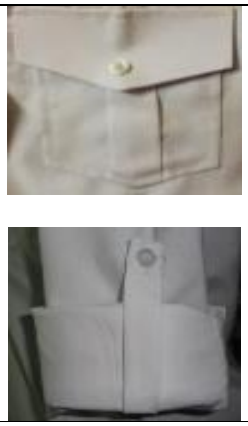
شكل(٥) يوضح أقل العينات تحت البحث معالجة



شكل(٦)يوضح أعلي العينات تحت البحث معالجة

شكل(٧) الموديلات المقترحة المنفذة بعد المعالجة بأكسيد الزنك النانومتري.

م	الامام	الخلف	ملاحظات
موديل (١)			شكل الجيب مقاس الجيب: العرض:١٠سم عمق الجيب:١٢سم
	توصيف الموديل(١): قميص بكم طويل بأسورة بمرد ٢ زرار - المرد الأمامي مزدوج بعدد ٦ أزرار- ياقة قميص - جيب خارجي أمامي علي الجانب الايسر وينتهي شكل الجيب علي حرف - الخلف: بدون قصه v		
موديل (٢)			
	توصيف الموديل(٢) **قميص بكم طويل بأسورة بمرد ٢ زرار - المرد الأمامي مزدوج بعدد ٦ أزرار- نصف ياقة - جيب خارجي أمامي علي الجانب الايسر وينتهي شكل الجيب علي حرف v- يوجد لسان علي خط نصف الكنف ينتهي بشكل . - الخلف: بدون قصهv مثبت بعدد ٢ زرار .**		

موديل (٤)			
توصيف الموديل (٣) قميص بكم طويل بأسورة بمرد ٢ زرار - المرد الأمامي مزدوج بعدد ٦ أزرار- ياقة قميص -٢جيب أمامي بقلاب مثبت زرار كما يوجد جيب بحجم أصغر نفس التصميم علي خط نصف الكم علي الكم الأيسر فقط الخلف: بدون قصه			
موديل(٤)			
توصيف الموديل (٤) قميص بكم طويل وأسورة بمرد ٢ زرار- المرد الامامي مزدوج بعدد ٦ زرار –ياقة- جيب واحد علي الجانب الأيسر مغلق بسوسته معدنية بطول ١٢سم- مناسب للأطفال في مرحلة الطفولة الوسطي - الخلف: بدون قصه.			
موديل(٥)			
توصيف الموديل(٥) قميص بكم طويل بأسورة بمرد ٢ زرار - المرد الأمامي مزدوج بعدد ٦ أزرار- ياقة قميص -٢جيب أمامي كالونيه بقلاب مثبت زرار يمكن ثني الكمين وتثبيتهم بلسان بعروة وزرار الخلف: بدون قصه.			

ثانياً: تطبيق استبان استخدام تكنولوجيا النانو لمقاومة الكرمشة والاشعة فوق البنفسجية في ملابس الاطفال

تقنين الأدوات (الصدق والثبات)

أولاً: استبيان بطاقة تقييم المحكمين للموديلات المنفذة

بناءاً علي نتائج المعالجة والتوصل لأفضل (تركيب نسجي – حدفه- تركيز) تم إعداد استبيان موجه للمتخصصين بمجال الملابس والنسيج – لتحكيم الموديلات المقترحة المنفذة من استخدام تكنولوجيا النانو لمقاومة الكرمشة والاشعة فوق البنفسجية في ملابس الاطفال ،

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

واشتمل الاستبيان علي تقييم (٥) موديل واشتمل الاستبيان علي محورين:

المحور الأول: الجانب الجمالي وتضمن (٥) عبارات.

المحور الثاني: الجانب الوظيفي وتضمن (٦) عبارات.

وقد استخدم ميزان تقدير ثلاثي المستويات بحيث تعطي الاجابة ملائم علي (ثلاث درجات) وملائم إلي حد ما (درجتين)، وغير ملائم (درجة واحدة)، وكانت درجة المحور الأول (١٥) درجة، والمحور الثاني (١٨) درجة، وكانت الدرجة الكلية للاستبيان (٣٣) درجة

صدق محتوي الاستبيان: صدق المحكمين:

ويقصد به قدرة الاستبيان علي قياس ما وضع لقياسه. وللتحقق من صدق محتوي الاستبيان تم عرضه في صورته المبدئية علي مجموعة من المحكمين من أساتذة التخصص بمجال الملابس والنسيج، وبلغ عددهم ١٥ وذلك للحكم علي مدي مناسبة كل عبارة للمحور الخاص به، وكذلك صياغة العبارات وتحديد وأضافة أي عبارات مقترحة، وقد تم التعديل بناء علي أراء المحكمين كالتالي، إضافة بعض العبارات الجديدة تعديل الشكل العام للاستبيان، ليصبح الشكل النهائي لها "ملحق ١"

الصدق باستخدام الاتساق الداخلي بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبيان:

تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) بين الدرجة الكلية لكل محور (الجانب الجمالي، الجانب الوظيفي) والدرجة الكلية للاستبيان، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(١٩): قيم معاملات الارتباط بين درجة كل محور ودرجة الاستبيان

	الارتباط	الدلالة
المحور الأول: الجانب الجمالي	٠.٨٣	٠.٠١
المحور الثاني: الجانب الوظيفي	٠.٨٥	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوي ٠.٠١ لاقترابها من الواحد الصحيح، ومن ثم يمكن القول أن هناك اتساق داخليا بين المحاور المكونة لهذا الاستبيان، كما انه يقيس بالفعل ما وضع لقياسه، مما يدل علي صدق وتجانس محاور الاستبيان.

ثبات الاستبيان

يقصد بالثبات reability دقة الاختبار في القياس والملاحظة، وعدم تناقضه مع نفسه، واتساقه واطراده فيما يزودنا به من معلومات عن سلوك المفحوص، وهو النسبة بين تباين الدرجة علي المقياس التي تشير إلي الأداء الفعلي للمفحوص، وتم حساب الثبات عن طريق:

١- معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach

٢- ٢- طريقة التجزئة النصفية Split – hal

جدول (٢٠) نتائج متوسطات درجات بنود الاستبيان تبعا لاراء المحكمين للمحورين الجانب الوظيفي والجمالي

محاور الاستبيان	الموديل الأول			الموديل الثاني			الموديل الثالث			الموديل الرابع			الموديل الخامس		
	مناسب	إلي حد ما	غير مناسب	مناسب	إلي حد ما	غير مناسب	مناسب	إلي حد ما	غير مناسب	مناسب	إلي حد ما	غير مناسب	مناسب	إلي حد ما	غير مناسب
المحور الأول: الجانب الجمالي توافر الناحية الجمالية في الموديل	٤	٥	٦	٣	٧	٥	٨	٦	١	٦	٩	٠	١٠	٤	١
مسايرة الموديل مع اتجاهات الموضة.	٢	٨	٥	١	١٠	٤	٩	٥	١	٩	٤	١	١٣	٢	٠
يحقق الموديل المنفذ الأصالة والمعاصرة.	١	٥	٩	٢	١٠	٣	٣	١٠	٢	٣	٨	٤	٥	٩	١
توافق الموديل مع الذوق العام والشائع.	٢	٥	٨	٣	٧	٥	٩	٤	٢	٦	٨	١	١٢	٣	٠
يتمتع بالمظهر الجيد	١	١٢	٢	٣	٩	٣	٧	٧	١	٧	٨	٠	١٣	٢	٠
المحور الثاني :الجانب الوظفي جودة التشطيب النهائي	٢	٩	٤	٣	٧	٤	٤	٨	٣	٤	٨	٣	٦	٧	٢
نعومة الملمس	٢	١٢	١	٣	١١	١	٢	١٣	٠	٢	١١	٢	٢	١٣	٠
الموديل المنفذ يقاوم الكرمشة.	٦	٨	١	٦	٨	١	٨	٦	١	٦	٨	١	٩	٥	١
يناسب الموديل المنفذ الاطفال في مرحلة الطفوله الوسطي.	١٢	٣	٠.	١٣	١	١	١٣	٢	٠	١٤	١	٠	١٤	١	٠
الموديل المنفذ عملي وسهل الأستخدام.	٣	٩	٣	٤	٩	٢	٨	٣	٤	٧	٥	٣	٩	٤	٢
يصلح الموديل لأن يكون منتج يمكن تسويقه.	٣	٧	٥	٧	٥	٣	١٣	٢	٠	١١	٢	٢	١٤	١	٠

جدول(٢١): قيم معامل الثبات لمحاور الاستبيان

	معامل ألفا	التجزئة النصفية
المحور الأول: الجانب الجمالي	٠.٨٦١	٠.٨٤٢ -٠.٩٢١
المحور الثاني: الجانب الوظيفي	٠.٨٤٢	٠.٨٣٩ -٠.٩٢٣
ثبات الاستبيان ككل	٠.٨٥١	٠.٨٢٢ -٠.٩٤١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الثبات، معامل ألفا، التجزئة النصفية، دالة عند مستوي ٠.٠١ مما يدل علي ثبات الاستبيان.

مناقشة الفروض والنتائج وتفسيرها

الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الموديلات في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لآراء المحكمين"

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات الموديلات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لأراء المحكمين وجدول (٢٢) يوضح ذلك:

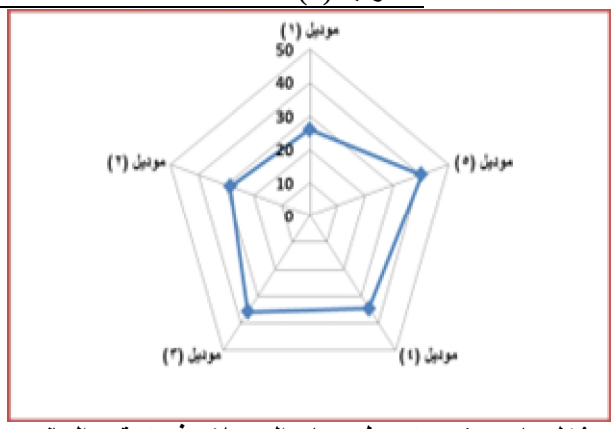
جدول(٢٢): تحليل التباين لمتوسط درجات الموديلات في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لأرراء المحكمين

الجانب الجمالي	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	662.000	4	165.500	19.471	.000
داخل المجموعات	170.000	20	8.500		
المجموع	832.000	24			

تشير نتائج الجدول السابق إلي أن قيمة (ف) كانت (١٩.٤٧١) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) مما يدل علي وجود فروق بين الموديلات في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لأراء المحكمين، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٢٣) : اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين الموديلات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي

الجانب الجمالي	الموديل(١) م=٢٦.٠٠	الموديل(٢) م=٢٨.٤٠	الموديل(٣) م=٣٥.٨٠	الموديل(٤) م=٣٤.٦٠	الموديل(٥) م=٤٠.٢٠
الموديل (١)	-				
الموديل (٢)	*٢.٤٠	-			
الموديل (٣)	*٩.٨٠	*٧.٤٠	-		
الموديل (٤)	*٨.٦٠	*٦.٢٠	*١.٢٠	-	
الموديل (٥)	*١٤.٢٠	*١١.٨٠	*٤.٤٠	*٥.٦٠	-



شكل (٨) يوضح متوسط درجات الموديلات في تحقيق الجانب الجمالي وفقا لأراء المحكمين.

من الجدول (٢٣) والشكل (٨) يتضح أن:

١- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الأول والموديلات (٢، ٣، ٤، ٥) عند مستوي ٠.٠١.

٢- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الثاني والموديلات (٣، ٤) عند مستوي ٠.٠١.

٣- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الثالث والموديلات (٤، ٥) عند مستوي ٠.٠١.

٤- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الرابع والموديل (٥) عند مستوي ٠.٠١.

فنجد أن الموديل الخامس كان أفضل الموديلات في تحقيق الجانب الجمالي، يليه الثالث، ثم الرابع، ثم الثاني، ثم الأول وفقا لأراء المحكمين. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة (رحاب محمدوصفاء جمال٢٠١٥)في وجود اختلافات بين التصميمات المقترحة لملابس الأطفال للجانبين الوظيفي والجمالي.

الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الموديلات في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لآراء المحكمين"

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات الموديلات الخمس في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لأراء المحكمين وجدول (٢٤) يوضح ذلك:

جدول(٢٤): تحليل التباين لمتوسط درجات الموديلات في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لأرراء المحكمين

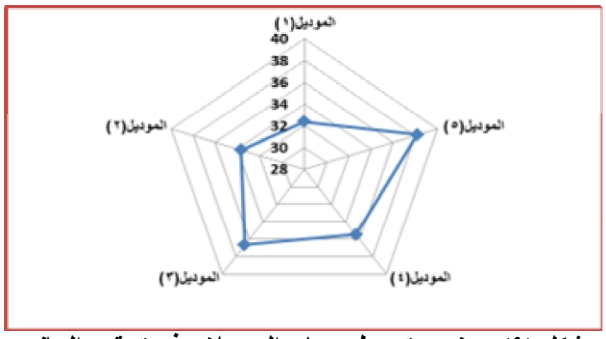
الجانب الوظيفي	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	129.533	4	32.383	1.208	.332
داخل المجموعات	670.333	25	26.813		
المجموع	799.867	29			

تشير نتائج الجدول السابق إلي أن قيمة (ف) كانت (١.٢٠٨) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) مما يدل علي عدم وجود فروق بين الموديلات في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لأراء المحكمين، ولمعرفة المتوسطات للموديلات الخمس تم توضيحها في الجدول التالي.

جدول(٢٥): متوسط درجات الموديلات في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لأرراء المحكمين

الجانب الوظيفي	الموديل(١)	الموديل(٢)	الموديل(٣)	الموديل(٤)	الموديل(٥)
المتوسط	32.3333	33.6667	36.6667	35.5000	38.1667

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل (٩) يوضح متوسط درجات الموديلات في تحقيق الجانب الوظيفي وفقا لأراء المحكمين.

فنجد أن الموديل الخامس كان أفضل الموديلات في تحقيق الجانب الجمالي، يليه الثالث، ثم الرابع، ثم الثاني، ثم الأول وفقا لأراء المحكمين. (رحاب محمدوصفاء جمال٢٠١٥)في وجود اختلافات بين التصميمات المقترحة لملابس الأطفال .

الفرض الثالث: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الموديلات في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لآراء المحكمين"

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات الموديلات الخمس في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لأراء المحكمين وجدول (٢٦) يوضح ذلك:

جدول (٢٥): تحليل التباين لمتوسط درجات الموديلات في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لأرراء المحكمين

الجانب الجمالي	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	661.018	4	165.255	7.938	.000
داخل المجموعات	1040.909	50	20.818		
المجموع	1701.927	54			

تشير نتائج الجدول السابق إلي أن قيمة (ف) كانت (٧.٩٣٨) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوي (٠.٠١) مما يدل علي وجود فروق بين الموديلات في تحقيق **جوانب التقييم (ككل)** وفقا لأراء المحكمين، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول(٢٧): اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين الموديلات الخمس في تحقيق جوانب التقييم (ككل)

الجانب الجمالي	الموديل(١) م=٢٩.٤٥	الموديل(٢) م=٣١.٢٧	الموديل(٣) م=٣٦.٢٧	الموديل(٤) م=٣٥.٠٩	الموديل(٥) م=٣٩.٠٩
الموديل (١)	-				
الموديل (٢)	*١.٨١	-			
الموديل (٣)	*٦.٨١	*٥.٠٠	-		
الموديل (٤)	*٥.٦٣	*٣.٨١	*١.١٨	-	
الموديل (٥)	*٩.٦٣	*٧.٨١	*٢.٨١	*٤.٠٠	-

(٢، ٣، ٤، ٥) عند مستوي ٠.٠١.

٢- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الثاني والموديلات (٣، ٤) عند مستوي ٠.٠١.

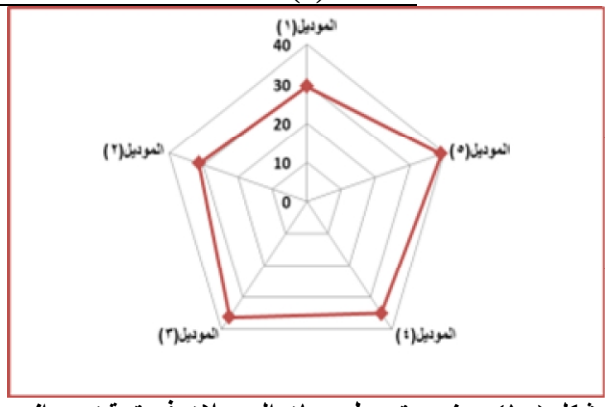
٣- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الثالث والموديلات (٤، ٥) عند مستوي ٠.٠١.

٤- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الرابع والموديل (٥) عند مستوي ٠.٠١.

فنجد أن الموديل الخامس كان أفضل الموديلات في تحقيق جوانب التقييم ككل، يليه الثالث، ثم الرابع، ثم الثاني، ثم الأول وفقا لأراء المحكمين.

الفرض الرابع: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين محاور تقييم الموديلات وفقا لآراء المحكمين"

تم حساب اختبار "ت" t-test لتقييمات المحكمين للموديلات المنفذة في ضوء محاور التقييم كما هو موضح بالجدول التالي:



شكل (١٠) يوضح متوسط درجات الموديلات في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لأراء المحكمين.

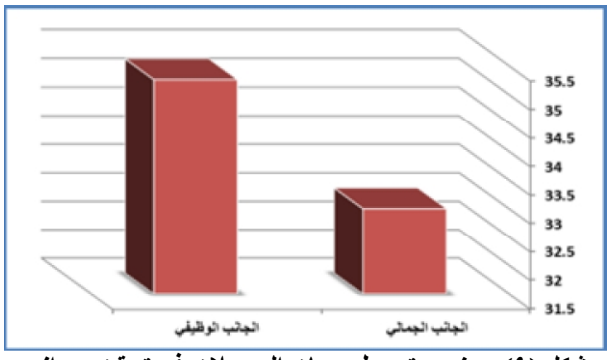
من الجدول (٢٧) والشكل (١٠) يتضح أن:

١- وجود فروق دالة إحصائيا بين الموديل الأول والموديلات

جدول(٢٨) نتائج تحليل اختبار "ت" t-test لتقييمات المحكمين للموديلات المنفذة في ضوء محاور التقييم

الجانب	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
الجمالي	33.00	5.88	53	1.05	غير دالة
الوظيفي	35.26	5.25			

يتضح من الجدول عدم وجود فرق دال إحصائيا عند مستوي ٠.٠٥ بين متوسطات تقييمات المحكمين للموديلات المنفذة في ضوء محاور التقييم حيث جاءت قيمة "ت" (١.٠٥) وهي غير دالة إحصائيا .



شكل (٩) يوضح متوسط درجات الموديلات في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وفقا لأراء المحكمين.

من الجدول (٢٨) والشكل (٩) يتضح أن:الجانب الوظيفي حقق متوسط آداء (٣٥.٢٦) يليه الجانب الجمالي بمتوسط آداء (٣٣).

المراجع:

١- **أسماء فوزي محمد :** دراسة تحليلية تطبيقية لفنون الأطفال لاستحداث تصميمات جديدة لملابس الأطفال ومكملاتها، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الأقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية، **(٢٠١٣).**

٢- **أشرف محمود هاشم** : تقييم التطورات العالمية الحديثة لتكنولوجيا تجهيز الألياف السليلوزية ضد التجعد والكرمشة ، المؤتمر الثامن للاقتصاد المنزلي ، كلية الاقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية (٢٠٠٤).

٣- **أمل عبد الحليم عبد العزيز :**توظيف الألعاب الالكترونية (ألعاب تلبيس بنات) كوسيلة لتنمية التذوق الملبسي لدي أطفال المرحلة المتوسطة من (٦-٩) سنوات ، رسالة ماجستير، كلية الأقتصاد المنزلي – جامعة المنوفية(٢٠١١).

٤- **أميرة محمد وفاء الدين:** دراسة إمكانية تحسين خواص بعض الأقمشة الطبية لمقاومة البكتريا للايفاء بالغرض الوظيفي للاستخدام النهائي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية القتصاد المنزلي – جامعة المنوفية (**٢٠٠٩**).

٥- **ايمان محمد ابراهيم:** تأثير اختلاف بعض الأساليب التطبيقية للمنتج الملبسي للأطفال علي جودة المنتج النهائي ، رسالة ماجستير ، كلية الأقتصاد المنزلي – جامعة المنوفيه (**٢٠١٠**).

٦- **راندا دردير عفيفي:** استخدام أقمشة معالجة بتكنولوجيا النانو في صناعة ملابس الأطفال، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الأقتصاد المنزلي – جامعة حلوان ، (٢٠١٥).

٧- **رحاب محمد علي** : امكانيه تحقيق خواص العناية السهلة للأقمشة المخلوطة باستخدام مواد صديقة للبيئة ، مجلة علوم وفنون ، دراسات وبحوث ، المجلد الخامس والعشرون ، العدد الرابع ، أكتوبر(**٢٠١٣**).

٨- **رحاب محمد علي وصفاء محمد جمال:**المنمنمات كمصدر للالهام لإثراء القيم الجمالية والوظيفيةلملابس الأطفال – مجلة الأسكندرية للعلوم الزراعية- Vol. 60, No. 1, pp. 85□105, (**2015**)

٩- **رشا عبدالرحمن محمد:** تكنولوجيا النانو وانتاج ملابس، كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان ، المجلد ٤ ، العدد الرابع ، أكتوبر (**٢٠١٤**).

١٠- **شيرين سعيد هاشم** : تعزيز بعض الخواص الوظيفية لاقمشة الفسكوز، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي ، جامعة المنوفية (**٢٠١٣**) ,

١١- **عزيزة أحمد محمد وأشرف يوسف محمد:** معالجة الملابس القطنية لمقاومة التجعد بمواد صديقة للبيئة لتحقيق خواص العناية السهلة ، مجلة علوم وفنون ، دراسات وبحوث ، المجلد الرابع والعشرون ، العدد الرابع ، أكتوبر (**٢٠١٢**).

١٢- **ياسمين ابراهيم بازيد:** برنامج مقترح لمقرر ملابس الأطفال والاستفاده منه لرفع القيمة الجمالية والوظيفية للمنتج الملبسي ، رسالة دكتوراه فير منشورة ، كلية الاقتصاد المنزلي **(٢٠١٦).**

13- **Abdel Rehim R.A., Wafaa A. Q., Aya F.A.A.R. and E.R.El- Sayed** :Treatment of children´s garments natural fabrics for protection against ultraviolet radiation, International design Journal , Vol. 4, Issue 3(**2014**).

14- **Ates E.S.& Unalan H. E.**: Zinc oxide nanowire enhanced multifunctional coatings for cotton fabrics, Thin Solid Films, 520(**2012**)4658-4661.

15-**Atiyeh BS, Costagliola M,Hayek SN, Dibo SA:** Effect of silver on burn wound infection control and healing :review of literaeure, Burns 33(2)139-48(2007).

16-**Chopra, I.:** The increasing use of silver based products as antimicrobial agents: a useful development or a cause for concern , Journal of antimicrobial Chemotherapy , 59(4)(**2007**)587-90.

17-**Duran N, Marcato P. D, De Souza GIH, Alves O Land E Esposito:** Antibacterial effect of silver nano particales produced by fungal process on textile fabrics and the effluent treatment, J Biomed Nanotechnol, 3(**2007**)203-208.

18-**Hebeish A., M.E.El Naggar , M.G.Foudaa,M.A. Ramadan ,S.Al Deyab, M.H.El Rafie**"Highly effective antibacterial textiles containing green synthesized silver nanoparticles" Carbohydrate Polymers, 86 (2011) 936-940.A

19-**Hebeish A., M.A. Ramadan , M.E . El-Naggar and M.H. El- Rafie** : Rendering cotton fabrics antibacterial properties using silver Nano partial based finishing formulation , RJTA Vol.15,No.2(2011)B.

20-**Hyejin P., Fei T., Achintya S., Yoonsung Ch., Minseo P., Bruce J.T., Helen K., Hosang A., Young S.Y Z. and D.J. Kim** : Growth of nanostructured zno on wearable fabrics for functional garment , Materials Letters, 118(**2014**)47-50.

21-**Julia Kalholm & Johanna Strombom:** Scanning and evaluation of crease resistant resins, Teknologie Kandidatexamen med huvudomrade textilteknologi Textilhogskolan , (**2011**)05-24.

22- **Lansdown ABG, Mirastschijski U, Stubbs N, Scanlon E, Agreen**

MS: Zinc in wound healing , theoretical , experimental, and clinical aspects , wound repair regen ,(2007);15:2-16. doi:10.1111/j.1524-

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Varadarajan P V& V Prasad, Functional finishing of cotton fabrics using zinc oxide soluble starch nanocomposites , Nanotechnology , 17(**2006**)5087- 5095.

27-Xiaoning T., Mingwei T., Lijun Q., Shifeng Z., Xiaoqing G., Guangting H., Kaikai S., Xili H. and Y. Wang: Functionalization of cotton fabric with graphene oxide nano sheet and polyaniline for conductive and UV blocking properties, Synthetic Materials 202(**2015**)82-88.

23-Lee HJ, Yeo SY& Jeong SH: Antibacterial effect of nano sized silver colloidal solution on textile fabrics, J Mater Sci,38 (2003) 2199-2204.

24-Lyman T. : Victor Schuman Austrophysical Journal , 38, 1-4, doi:10.1086/142050(1914).

25-Muhammad Saleemuddin: Optimization of Easy-care finishing of cotton /polyester blend fabrics , J. Chem. Soc. Pak., Vol.35, No.3(**2013**).

26-Vigneshearan N, Kumar S, Kathe AA,