

معالجة الأقمشة القطنية بأكاسيد المعادن
النانونية وتوظيفها في تصميمات مبتكرة
لزي أفراد الحراسة الأمنية

د/ أميرة على عبدالرشيد سلامة

أستاذ مساعد بقسم تصميم الأزياء والنسيج - كلية
التصاميم والفنون التطبيقية - جامعة الطائف



المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد الثامن - العدد الرابع - مسلسل العدد (١٨) - أكتوبر ٢٠٢٢

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2356-8690

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري <https://jsezu.journals.ekb.eg>

JSROSE@foe.zu.edu.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail

معالجة الأقمشة القطنية بأكاسيد المعادن النانوية وتوظيفها في تصميمات مبتكرة لزي أفراد الحراسة الأمنية

د/ أميرة على عبدالرشيد سلامة

أستاذ مساعد بقسم تصميم الأزياء والنسيج - كلية التصاميم والفنون التطبيقية - جامعة الطائف

ملخص البحث:

يهدف البحث إلى إجراء دراسة تجريبية للاستفادة من النانو تكنولوجيا في معالجة الأقمشة القطنية لتحسين خواصها الوظيفية، وذلك بالتوصل لأفضل نوع أكسيد نانوي للمعالجة، وأفضل نسبة تركيز لهذا الأكسيد، وأفضل نوع بوليمر لربط الأكسيد على سطح القماش، وتوظيف أفضل الأقمشة المعالجة في تصميمات مبتكرة لزي أفراد الحراسة الأمنية، و لتحقيق هذا الغرض تم انتاج قماش قطني مبردي ومعالجة عدد ١٢ عينة بالمتغيرات، حيث تمت المعالجة بنوعين من الأكاسيد (أكسيد الزنك النانوي - ثاني اكسيد التيتانيوم النانوي)، وذلك بثلاث تركيبات من مواد المعالجة (٠,٢ - ٠,٦ - ١)، لنوعين من البوليمر (بولي ايثيلين واكس PEW - بولي فينيل بوريليدون PVP) لتحقيق الربط بين سطح النسيج و الجسيمات النانوية، وتم إجراء بعض الاختبارات المعملية القياسية على الأقمشة المعالجة (اختبار مقاومة التجعد - اختبار مقاومة الأشعة فوق بنفسجية - اختبار مقاومة الضوء)، تم فحص طبيعة التعديل السطحي بعد التغطية بالماسح المجهر الإلكتروني SEM، كما تم استخدام مجهر القوة الذرية (AFM) لإثبات أن جسيمات المعالجة في حيز النانومتر، وتوصل البحث إلى أن القماش القطني المبردي المعالج بأكسيد الزنك النانوي بتركيز ١ جرام/لتر باستخدام بوليمر بولي ايثيلين واكس لربط الأوكسيد على سطح القماش هو الذي حقق أفضل قيم للخواص المقاسة بمعامل جودة (٨٦٪)، بينما القماش القطني المبردي المعالج بثاني اكسيد التيتانيوم النانوي بتركيز ٠.٢ جرام/لتر باستخدام بوليمر بولي فينيل بوريليدون لربط الأوكسيد على سطح القماش هو الذي حقق أقل قيم للخواص المقاسة بمعامل جودة (٥٦٪)، ثم تم توظيف أفضل الأقمشة المعالجة في ابتكار عدد (٥) تصميمات وظيفية جمالية لزي أفراد الحراسة الأمنية، تم تحكيم تلك التصميمات من السادة المحكمين المتخصصين في الملابس و النسيج و ذلك من خلال أربعة محاور (الجانب الجمالي، الوظيفي، الابتكاري والاقتصادي)، للوصول إلى أفضل التصميمات وفقاً لآراء المتخصصين ، لإنتاج زي لأفراد الحراسة الأمنية يواكب متطلبات الجودة، و منافس للأسواق المحلية و الدولية.

الكلمات المفتاحية: أكاسيد المعادن النانوية ، زي أفراد الحراسة الأمنية

Abstract:

The research aims to conduct an experimental study to take advantage of nanotechnology in the treatment of cotton fabrics to improve their functional properties, by finding the best type of nano-oxide for treatment, the best

concentration of this oxide, the best type of polymer to bind the oxide on the surface of the fabric, and employ the best treated fabrics in innovative designs for individual uniforms Security guard, to achieve this purpose, a Twill cotton fabric was treated to produce 12 samples with variables, where they were treated with two types of oxides (nano-zinc oxide - nano-titanium oxide), with three concentrations (0.2 - 0.6 - 1), two types of polymers (Polyethylene Wax (PEW) - polyvinylpyrrolidone (PVP) to achieve bonding between the surface of the fabric and the nanoparticles, Some standard laboratory tests were performed on treated fabrics (wrinkle resistance test - UV resistance test - light resistance test), the nature of surface modification after coverage was examined by Scanning Electron Microscopy (SEM) and. Atomic force microscopy (AFM) was also used to prove that the treated particles are in Nano range. The research found that the twill cotton cloth treated with nano-zinc oxide at a concentration of 1g/L using a polymer of polyethylene Wax to bind the oxide on the surface of the cloth achieved the best values of the measured properties with a quality coefficient (86%), while the twill cotton cloth treated with nano-titanium oxide at a concentration of 0.2g/L Using a polyvinylpyrrolidone polymer to bind the oxide on the surface of the fabric is the one that achieved the lowest values of the measured properties with a quality factor(56%). Then the best treated fabrics were employed in creating (5) functional and aesthetic designs for the uniforms of security guards. These designs were judged by arbitrators specialized in clothing and textiles, through four axes (aesthetic, functional, innovative and economic aspects),to reach the best. Designs according to the opinions of specialists, to produce a uniform for security guards that meets quality requirements, and is competitive for the local and international markets.

Keywords: Metal oxide nanoparticles, Uniforms of security guards.

المقدمة:

أصبحت عمليات التجهيز والمعالجة النهائية للأقمشة القطنية من العمليات الصناعية الهامة، حيث تطبق حديثاً النانو تكنولوجي باستخدام أكاسيد المعادن النانوية لإكساب المنسوجات خصائص وظيفية وقائية أكثر من كونها جمالية، (Horrocks A,2000) ، كالحماية من الأشعة فوق البنفسجية، مقاومة التجعد، مقاومة الكهرباء الاستاتيكية ومقاومة البكتيريا و غيرها، كما تؤثر عدة عوامل على قدرة الأقمشة على توفير المقاومة الكافية مثل تركيب القماش، التركيب النسبي، معامل التغطية، الكثافة السطحية، عدد الخيوط، نوع الصباغة و تركيبها. (Paul R, 2015) ومن أهم الأكاسيد المعدنية TiO_2 و ZnO و CeO_2 و Al_2O_3 و أشهرها أكسيد الزنك، حيث يتميز بأنه يمتص الأشعة فوق البنفسجية و بالتالي حماية جسم الانسان من آثارها الضارة ويمتاز بكونه غير ضار بالصحة، لذلك فهو يستخدم في الكريمات الواقية من الشمس (Montazer M,2018)، يمنع نمو البكتيريا و الفيروسات لذا يستخدم في الوقاية من كوفيد ١٩، (Lansdown, et al,2007). وحيث أن الحارس الأمني هو الشخص المكلف بمزاولة حراسة المنشآت

للحفاظ على أمن و سلامة منسوبيه (اللائحة التنفيذية للحراسة الأمنية، ٢٧٤١هـ)، وكان علينا الاهتمام بهذه الفئة من العاملين بالحراسة الأمنية في توفير لهم أقمشة وتصميمات مبتكرة لملايسهم تحقق لهم أنسب المعايير الجمالية و الوظيفية وهو (موضوع تحت الدراسة).
مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث أنه من خلال الدراسة الاستطلاعية لبعض مشكلات مصانع النسيج و الملابس تبين تعرض إحدى الشركات لاسترجاع طلبية كبيرة لزي أفراد الأمن و الحراسة لكمبوند ضخم بسبب عدم ثبات لون صبغة الزي عند التعرض للشمس، خاصة أن طبيعة عملهم تتطلب التعرض الشمس لساعات طويلة، مما تسبب في خسارة كبيرة للشركة ومن هنا كانت مشكلة الدراسة المتمثلة في إمكانية تحقيق أنسب خصائص أقمشة زي أفراد الحراسة الأمنية، وكان علينا توفير لهم أقمشة وقائية لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية نظراً للتأثير الضار على درجة لون الأقمشة، و تحسين بعض الخواص المرتبطة بطبيعة المهنة كمقاومة التجعد، ومقاومة الضوء. بالإضافة للرغبة في الارتقاء بالجانب الجمالي والوظيفي للزي الخاص بهم، لذا نجد أن مشكلة البحث تتمثل في التساؤلات التالية:

١. هل يؤثر اختلاف نوع أكاسيد المعادن النانومترية المستخدمة في المعالجة على حماية زي أفراد الحراسة الأمنية من الأشعة فوق البنفسجية والتجعد والضوء.
٢. هل يؤثر اختلاف بوليمر ربط الأكسيد على سطح القماش على مقاومة الأقمشة للأشعة فوق البنفسجية، والتجعد والضوء.
٣. هل الأقمشة المعالجة لها القدرة على مقاومة الأشعة فوق البنفسجية، والتجعد والضوء.
٤. ماهي آراء المتخصصين في التصميمات المقترحة لزي أفراد الحراسة الأمنية.

أهداف البحث:

١. إيجاد الطريقة المناسبة لتطبيق عملية المعالجة على القماش القطني.
٢. حماية ملابس أفراد الحراسة الأمنية من تأثير الأشعة فوق البنفسجية على صبغات القماش والتجعد ومقاومة تأثير الضوء.
٣. تطبيق النانو تكنولوجي في تجهيز ملابس أفراد الحراسة الأمنية لمقاومتها ضد الأشعة فوق البنفسجية والتجعد، والضوء.
٤. الوصول لأفضل (أكاسيد المعادن في المعالجة - تركيز أكسيد المعادن في المحلول - بوليمر الربط) لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية والتجعد والضوء.
٥. الوصول إلى أفضل التصميمات المستحدثة المقترحة لزي أفراد الأمن لحمايتهم من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية.
٦. تحقيق أفضل القيم الجمالية، الوظيفية، والاقتصادية لزي أفراد الحراسة الأمنية.

أهمية البحث:

- تكمن أهمية البحث في إيجاد الطريقة المناسبة لزيادة معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية، ومقاومة الضوء، والتجعد للأقمشة القطنية المصبوغة.
- مقاومة زي أفراد الأمن للأشعة فوق البنفسجية والضوء لثبات الصبغات رغم التعرض لفترات طويلة لأشعة الشمس نظرا لطبيعة عملهم، وحماية أفراد الأمن من أضرار أشعة الشمس الضارة واختيار أفضل التصميمات الجمالية والوظيفية لزي أفراد الأمن، وإنتاج ملابس وقائية معالجة بأكسيد الزنك النانومتري وثاني أكسيد التيتانيوم النانومتري.

فروض البحث:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين:

١. عوامل الدراسة (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على مقاومة الأقمشة للتجعد.
٢. عوامل الدراسة (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على مقاومة الأقمشة للأشعة فوق البنفسجية.
٣. عوامل الدراسة (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على مقاومة الأقمشة للضوء.
٤. التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين.
٥. التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الوظيفي وفقاً لآراء المتخصصين.
٦. التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين.
٧. التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الاقتصادي وفقاً لآراء المتخصصين.
٨. اختلاف التصميمات الخمس المقترحة لزي أفراد الأمن وفقاً لآراء المحكمين.

منهج البحث:

المنهج التجريبي والمنهج التحليلي لملائمتهم لفروض البحث

حدود البحث:

الحدود المكانية: معمل كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق - معهد القياس و المعايرة بالهرم - معامل كلية العلوم جامعة القاهرة.

الحدود البشرية: أفراد الحراسة الأمنية.

الحدود الزمانية: عام ٢٠٢٢.

الحدود الموضوعية: القماش القطني المبردي لملائمته للأداء الوظيفي. ومعالجته لتحسين خواصه.

أدوات البحث:

١. قماش قطني ١٠٠٪ مشط، مبرد ١/٣، مصبوغ بالصبغة التفاعلية بتركيب مونوكلوروترايزين.

٢. أكاسيد المعادن النانوية للمعالجة (أكسيد الزنك النانومرتي Zinc Oxide Nanoparticles، وثاني أكسيد التيتانيوم النانوي Titanium Oxide Nanoparticles)، تم احضار تلك الأكاسيد من شركة نانوتك Nanotech. بتركيزات (٠,٢ - ٠,٦ - ١) جرام / لتر.
٣. بوليمرات لربط الأكاسيد على سطح النسيج (بولي ايثيلين واكس - بولي فينيل بوريليدون).
٤. أجهزة الاختبارات المعملية القياسية على الأقمشة المعالجة بمعامل معهد القياس والمعايير. (اختبار مقاومة التجعد، اختبار مقاومة الأشعة فوق بنفسجية، اختبار مقاومة الضوء).
٥. التحليل الاحصائي ANOVA لتحليل نتائج الاختبارات المعملية إحصائياً.
٦. الماسح المجهرى الالكتروني SEM لفحص طبيعة التعديل السطحي بعد التغطية بمواد المعالجة، كما تم استخدام مجهر القوة الذرية AFM لإثبات أن جسيمات المعالجة في حيز النانومتر، وذلك بمعامل كلية العلوم جامعة القاهرة.
٧. برنامج تصميم الأزياء الرقمي CLO.3D لتصميم خمس موديلات لزي أفراد الأمن باستخدام.
٨. استمارة استبيان توضح آراء المتخصصين في الموديلات المستحدثة وتحليل النتائج إحصائياً.

مصطلحات البحث:

- (١) **أكاسيد المعادن النانوية:** هي جسيمات متناهية الدقة لأكاسيد المعادن، يتم تحضيرها معملياً بحيث يتراوح حجمها بين ١ - ١٠٠ نانومتر (Chopra,2007).
- (٢) **زي أفراد الحراسة الأمنية:**
- الحراسة الأمنية المدنية الخاصة: هي الخدمة الأمنية البشرية التي تقدمها المؤسسات والشركات المرخص لها لمن يطلبها مقابل أجر، أو التي يتم الحصول عليها من خلال التعاقد المباشر مع حراس أمنيين مدنيين مرخص لهم. (اللائحة التنفيذية للحراسة الأمنية المدنية الخاصة، ١٤٢٦ هـ).
- **التعريف الاجرائي لزي أفراد الحراسة الأمنية:** هو زي مهني يتطلب مواصفات فنية وخصائص وظيفية، تتشابه نوعاً ما مع الملابس العسكرية، في أنه يفضل أن تكون خفيفة الوزن، تتميز بالمتانة، يفضل أن تكون أقمشتها معالجة لمقاومة الأشعة فوق بنفسجية، الماء، التجعد، التمزق، البكتيريا و.... غيرها من المعالجات، و يتميز تصميم الزي بكثرة القصات، الجيوب و السوست .

الدراسات السابقة:

تهدف دراسة (Imana Tania , others (2021) إلى تصنيع أكسيد الزنك النانومرتي و تغطيته على الأقمشة القطنية بثلاث طرق مختلفة ،وتوصلت الدراسة إلى استخدام أكسيد الزنك النانومرتي يعزز الخصائص الوظيفية للأقمشة. وأشارت دراسة (Mehrez El-Naggar ,others(2018) إلى معالجة الأقمشة القطنية بأكسيد الزنك النانوي بطريقة المعالجة الجافة ، وأظهرت أن أفضل النتائج للمعالجة كانت للعينات المضاف لها مستخلص بذور التمر مع النسيج القطني المبيض المرسر. أما دراسة Rajesh

Kumar(2016) أوضحت أن تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانومتري بالترسيب المشترك مع البولي فينيل بيروليدون وأثبتت الدراسة أن إضافة البولييمر أدت إلى تحسين الجودة البلورية والمجموعة الوظيفية والخصائص البصرية لجسيمات أكسيد الزنك النانوية. كما ذكرت دراسة Samayanan Selvam,others, (2012) أن معالجة النسيج القطني بجسيمات أكسيد الزنك مع PVP لمقاومة البكتيريا ، وتوصلت الدراسة أن الأقمشة المبطنة بجسيمات أكسيد الزنك النانومتري مع PVP أظهرت نتائج جيدة لمقاومة البكتيريا ، أما دراسة (هدى محمد شروف ٢٠١٩): قامت بتجهيز أقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية بأكاسيد المعادن وأظهرت النتائج أن اصغر أقطار لجسيمات أكسيد الزنك النانومتري نتجت عن استخدام بولي فينيل البيروليدون كرابط و ارتفاع مقاومة الأشعة فوق البنفسجية لأقمشة المعالجة. أما دراسة Gouda, M,2012 اهتمت بتحسين خصائص النسيج القطني باستخدام الجسيمات النانوية لثاني ثاني اكسيد التيتانيوم عن طريق عملية ارجاع رباعي كلوريد التيتانيوم ، وأثبتت النتائج أن TiO2 يؤدي إلى تحسين مذهل للأقمشة في مقاومة الأشعة فوق البنفسجية ، كما نرى أن دراسة (Gawish, S, 2017) قامت بدراسة تأثير المرشحات على خصائص مقاومة الأشعة فوق البنفسجية و مقاومة البكتريا للأقمشة القطنية و الصوف و الحرير و النايلون المصبوغة باستخدام الأصباغ الطبيعية وتوصلت الدراسة أن القماش القطني و الحريري المصبوغ بالرمال يعطي أفضل معامل حماية. أما دراسة Xiaoning T. , etal(2015) أوضحت استخدام النانوتكنولوجي في تحسين خواص التوصيل الكهربائي و مقاومة الأشعة فوق البنفسجية للنسيج القطني وأثبتت الدراسة كفاءة مرتفعة في تحسين الخواص الوظيفية حتى بعد ١٠ دورات غسيل. وهدفت دراسة رحاب جمعة ٢٠١٦ إلى استخدام النانو تكنولوجيا لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية و الكرمشة لملابس الأطفال و توصلت الدراسة أن أفضل النتائج كانت لصالح القماش المنتج بتركيب نسجي هو أطلس ٥ بحدفة ٢٨ بتركيز ٠.٠٠٣. لأكسيد الزنك النانومتري، كما هدفت دراسة (منال البكري، ٢٠١٦) إلى دراسة تأثير المعالجة بأكسيد الزنك على التريكو، وتوصلت الدراسة ان المعالجة أثرت على مقاومة بعض الفطريات.

إجراءات البحث:

- ١) إنتاج قماش قطني مبردي وصباغته بصبغة تفاعلية بالمونوكلوروترايزين .
- ٢) معالجة القماش القطني المبردي بأكاسيد المعادن النانومترية، بتركيزات مختلفة ، بمواد ربط مختلفة.
- ٣) الاختبارات المعملية القياسية على الأقمشة المعالجة و تحليل النتائج إحصائياً.
- ٤) فحص مجهري للأقمشة تحت الدراسة .
- ٥) تصميم موديلات مقترحة لزي أفراد الأمن. وتحليل نتائج آراء المتخصصين فالتصميمات.

الدراسة التجريبية:

* تم انتاج قماش قطني ١٠٠٪ ممشط، بتركيب نسجي مبرد ١/٣، خيوط اللحمة ١٦ / ١ غزل حلقي، عدد الحدفات بالسقم ٢٠، تم اجراء تحضير أولي بإزالة البوش و التحرير، تمت الصباغة بالصبغة التفاعلية "Turquoise Blue HE-A" من شركة الأصباغ الكورية "KISCO" بتركيب كيميائي مونوكلوروترايزين



صورة (٢) معالجة الأقمشة بمتغيرات الدراسة



صورة (١) تحضير معلق المعالجة

Mono Chloro Triazine والذي يصنع رابطة تساهمية مع ألياف السليلوز وبالتالي الحصول على ثبات عالي للصبغة.
* تم استخدام أكسيد الزنك وثاني اكسيد التيتانيوم الموجودان فى صورة حبيبات النانو والمستوردة من شركة نانوتك Nanotech ، ٩٩٪ ، صنع في أمريكا، وتم التحضير فى صورة معلق بتركيزات (٠,٢ - ٠,٦ - ١) جرام / لتر فى محلول مائى من المياه المقطرة منزوعة الأيونات عند درجة ٨٠ درجة مئوية مع استمرار التقليب بمقلب (خلاط) مغناطيسى، كما هو واضح صورة (١).

* فى نفس الوقت تم تحضير (١.٢٥ جرام/١٠٠ مليلتر) من محلول بوليمر الربط (بولي ايثيلين واكس أو بولي فينيل بيروليدون PVP) فى ماء مقطر منزوع الأيونات وأضيف للمحاليل السابقة قطرة قطرة مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس.

* غمر عينات النسيج فى المخاليط السابق إعدادها واستمرار التقليب لمدة ساعة عند نفس درجة الحرارة. ثم رفع العينة وتجفيفها عند ٨٠ درجة مئوية ثم التعتيق عند ٩٠ درجة لمدة ربع ساعة، صورة (٢).
الاختبارات التي تم إجراؤها على الأقمشة تحت البحث:

بعد عمليات التجهيز والمعالجات، تم اجراء الاختبارات المعملية على الأقمشة المنتجة تحت البحث بمعامل معهد القياس والمعايرة بالهرم وهي كالتالي:
١) اختبار مقاومة الأقمشة للأشعة فوق البنفسجية UV وذلك بقياس UPF معامل الحماية من الأشعة فوق البنفسجية طبقا للمواصفة القياسية Cary 5000 UV-vis spectrophotometer بمعامل وحدة القياس و المعايرة بالهرم.



صورة (٣) اختبار ثبات الصبغة للضوء

٢) اختبار زاوية الانفراج : - المواصفات القياسية الدولية رقم ISO 2313/ 1972 أقمشة نسجية - تقدير الرجوعية بعد الكرمشة لعينة مطبقة أفقيًا بقياس زاوية الرجوعية.
٣) اختبار مقاومة الضوء: اختبار ثبات لون الصبغة للضوء الصناعي باستخدام جهاز الزينون "Xenon Arc"

"AATCC Test Method 16, Colorfastness to Light - Ometer" بمواصفة قياسية

تم تعريض العينات للضوء لمدة ٣٠ ساعة ، تم التقييم طبقا للمقياس الرمادي لتقييم ثبات اللون

للضوء. وكما يتضح من صورة (٣) أنه تم فحص الأقمشة تحت الدراسة قبل و بعد المعالجة

النتائج و المناقشة الخاصة باختبارات الأقمشة المنتجة محل الدراسة :

- تم عمل تحليل التباين ANOVA لدراسة تأثير اختلاف عوامل الدراسة وهي (نوع اكاسيد المعادن - تركيز الأكسيد المعدني - بوليمر الربط المستخدم) على زاوية الانفراج - مقاومة الأشعة فوق بنفسجية - مقاومة الضوء، على الأقمشة المنتجة تحت البحث، ويرجع التأثير سواء كان معنوي أو غير معنوي إلى أقل قيمة معنوية .

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

رقم العينة	مواصفات العينة	نوع الأكاسيد المعدنية المستخدمة للمعالجة	تركيز الأكسيد المعدني النانوي	بوليمرات الربط	زاوية الانفراج ج (°)	UPF	مقاومة الضوء
Blank		-	-	-	٨٠	١٦	٤-٣
١	قماش قطني	Zinc Oxide Nanoparticles NP	٠.٢ جرام / لتر	بولي فينيل	٩٠	٢٢,٩٨	٤-٣
٢	١٠٠٪ ممشط،		٠.٦ جرام / لتر	بوريليدون	١٦٠	٢٤,١٠	٤-٣
٣	بتركيب نسجي		١ جرام / لتر	PVP	١٧٠	٢٤,٩٣	٥-٤
٤	مبرد ١/٣ ، خيوط		٠.٢ جرام / لتر	بولي ايثيلين	٨٥	٢٦,٩٨	٥-٤
٥	اللحمة ١ / ١٦		٠.٦ جرام / لتر	واكس	٩٠	٣١,٦٨	٥-٤
٦	غزل حلقي، عدد		١ جرام / لتر		١٢٠	٣١,٩٢	٥-٤
٧	الحدفات بالسهم	Titanium Oxide Nanoparticles NP	٠.٢ جرام / لتر	بولي فينيل	٨٠	١٨,١	٤-٣
٨	٢٠		٠.٦ جرام / لتر	بوريليدون	١١٥	٢٢,٨٠	٤-٣
٩	بصبغة Mono Chloro		١ جرام / لتر	PVP	١٤٠	٢٣,٠٤	٥-٤
١٠	Triazine		٠.٢ جرام / لتر	بولي ايثيلين	٧٠	٢٥,٩٥	٤-٣
١١			٠.٦ جرام / لتر	واكس	٨٠	٢٦,٢١	٤-٣
١٢			١ جرام / لتر		١٠٠	٢٨,٠٣	٥-٤

أولا تأثير عوامل الدراسة على زاوية الانفراج للأقمشة تحت الدراسة:

جدول (٢) تحليل التباين الأحادي (one – way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على زاوية الانفراج:

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	مستوى المعنوية (ف)
زاوية الانفراج	بين المجموعات	18150.359	3	6050.120	0.000
	داخل المجموعات	20086.903	35	573.912	10.542
	الإجمالي	38237.261	38		

يتضح من جدول (٢) إن قيمة (ف) كانت (١٠.٥٤٢) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٠٠)، مما يدل على وجود فروق بين عوامل الدراسة (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على خاصية زاوية الانفراج، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة والجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين التركيز على زاوية الانفراج:

المتغير	التركيز	بدون تركيز	تركيز 0.2 جم/لتر	تركيز 0.6 جم/لتر	تركيز 1 جم/لتر
زاوية الانفراج	بدون تركيز	--	1.43	31.46*	52.65*
	تركيز 0.2 جم/لتر	1.43	---	30.02*	51.22*
	تركيز 0.6 جم/لتر	31.46*	30.02*	---	21.19*
	تركيز 1 جم/لتر	52.65*	51.22*	21.19	---

*دالة عند مستوى 0.05

تبين من نتائج الجدول (٣) أنه يوجد فروقا دالة بين تركيز الأكسيد المعدني النانوي على زاوية الانفراج عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب التركيز وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات كالتالي اجم/لتر كان أفضل تركيز، يليه ٠.٦، يليه ٠.٢، وأخيرا بدون تركيز، بينما لا توجد فروق بين تركيز "٠.٦" و تركيز اجم/لتر. جدول (٤) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين نوع الأكسيد على زاوية الانفراج:

المتغير	نوع الأكسيد	بدون أكسيد	ZnO- NP	TiO2-NP
زاوية الانفراج	بدون أكسيد	80.143=م	119.41=م	97.91=م
	ZnO- NP	39.26*	---	21.50*
	TiO2-NP	17.76	21.50*	---

*دالة عند مستوى 0.05

تبين من نتائج الجدول (٤) أنه يوجد فروقا دالة بين نوع الأكسيد المعدني النانوي على زاوية الانفراج عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب نوع الأكسيد وفق تأثيره في ضوء المتوسطات كالتالي أكسيد الزنك النانوي

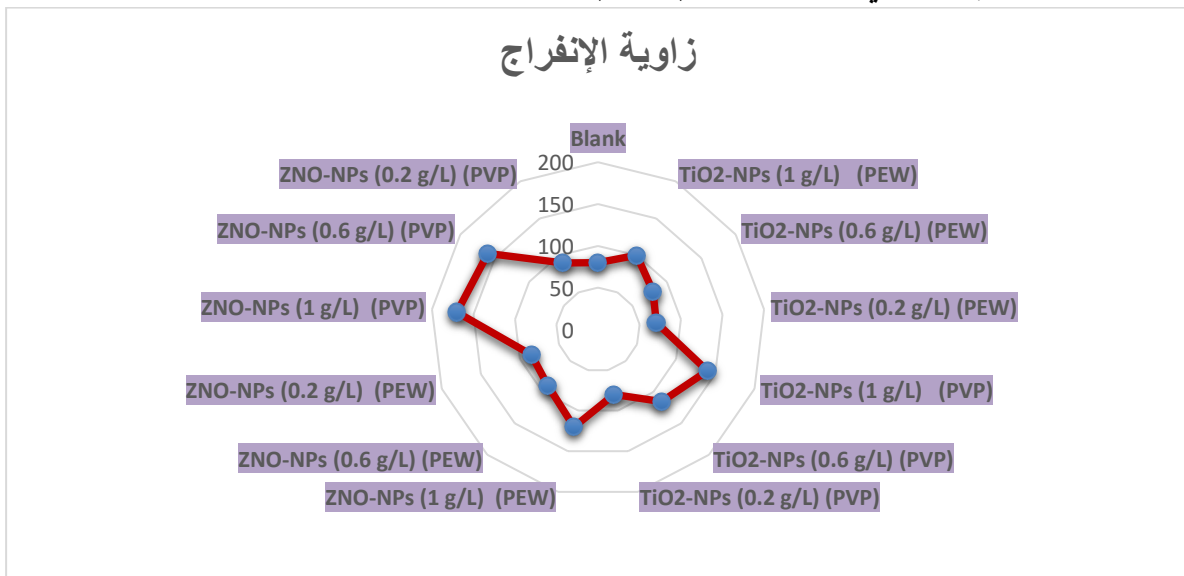
كان أفضل أكسيد، يليه ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي، وأخيرا بدون أكسيد. بينما لا توجد فروق بين " بدون أكسيد" وبين " ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي".

جدول (٥) الفروق بين المتوسطات باختبار LSD للمقارنات المتعددة بين البوليمر على زاوية الانفراج:

المتغير	نوع البوليمر	بدون بوليمر	PVP	PEW
		م=80.14	م=126.17	م=91.14
زاوية الانفراج	بدون بوليمر	-----	46.02*	11.00
	PVP	46.02*	-----	35.02*
	PEW	11.00	35.02*	-----

*دالة عند مستوى 0.05

تبين من نتائج الجدول (٥) انه يوجد فروقا دالة بين نوع بوليمر الربط على زاوية الانفراج عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب البوليمر وفق تأثيره في ضوء المتوسطات كالتالي بولي فينيل بوريليدون (PVP) (كان أفضل بوليمر، يليه بولي ايثيلين واكس (PEW) ، وأخيرا بدون اضافة بوليمر. بينما لا توجد فروق بين " بدون بوليمر" وبين " بولي ايثيلين واكس (PEW).



شكل (١) تأثير عوامل الدراسة على زاوية الانفراج

ومن الجدول (١) و الشكل (١) يتضح لنا أن العينة رقم (٣) المعالجة بأكسيد الزنك النانومتري بتركيز ١ جرام / لتر والمضاف اليه بولي فينيل بوريليدون كمادة ربط الأكسيد على سطح القماش، يحقق أفضل النتائج لمقاومة التجعد بزاوية انفراج تصل إلى ١٧٠°. يليها العينة (٩- ٦- ٨- ١٢- ١- ٥- ٤- ٧- ١١) على التوالي، بينما نجد أن العينة رقم (١٠) المعالجة بثاني أكسيد التيتانيوم النانومتري بتركيز ٠,٢ جرام / لتر والمضاف اليها بولي ايثيلين واكس، كمادة ربط الأكسيد على سطح القماش، يحقق أقل النتائج لمقاومة

التجعد بزواوية انفراج تصل إلى ٧٠°. ومما سبق يتحقق الفرض الأول و الذي ينص على: " وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على مقاومة الأقمشة للتجعد وهذا ما يتفق مع دراسة (عهد النجار، ٢٠١٩) في وجود فروق دلالة احصائية بين عوامل الدراسة على زاوية الانفراج للأقمشة.

ثانيا تأثير عوامل الدراسة على مقاومة الأشعة فوق البنفسجية UPF للأقمشة تحت الدراسة:
جدول (٦) تحليل التباين الأحادي (one - way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على UPF:

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	(ف)	مستوى المعنوية
UPF	بين المجموعات	323.042	3	107.681	9.107	0.000
	داخل المجموعات	413.860	35	11.825		
	الإجمالي	736.901	38			

يتضح من جدول (٦) إن قيمة (ف) كانت (٩.١٠٧) وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٠٠) ، مما يدل على وجود فروق بين عوامل الدراسة (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على خاصية UPF ، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة والجدول يوضح ذلك :
جدول (٧) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين التركيز على UPF:

المتغير	التركيز	بدون تركيز	تركيز 0.2 جم/لتر	تركيز 0.6 جم/لتر	تركيز ١ جم/لتر
UPF	بدون تركيز	--	7.20*	9.98*	10.73*
	تركيز 0.2 جم/لتر	7.20*	---	2.78*	3.53*
	تركيز 0.6 جم/لتر	9.98*	2.78*	---	0.74
	تركيز ١ جم/لتر	10.73*	3.53*	0.74	---

*دالة عند مستوى 0.05

تبين من نتائج الجدول (٧) انه يوجد فروقا دالة بين تركيز الأكسيد المعدني النانوي على UPF عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب التركيز وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات كالتالي ١ جم/لتر كان أفضل تركيز، يليه ٠.٦، يليه ٠.٢، وأخيرا بدون تركيز. بينما لا توجد فروق بين تركيز "٠.٦" و تركيز ١ جم/لتر.
جدول (٨) الفروق بين المتوسطات باختبار LSD للمقارنات المتعددة بين نوع الأكسيد على UPF:

المتغير	نوع الأكسيد	بدون أكسيد	ZnO- NP	TiO ₂ -NP
UPF	بدون أكسيد	--	10.84*	7.77*
	ZnO- NP	10.84*	---	3.06*
	TiO ₂ -NP	7.77*	3.06*	---

*دالة عند مستوى 0.05

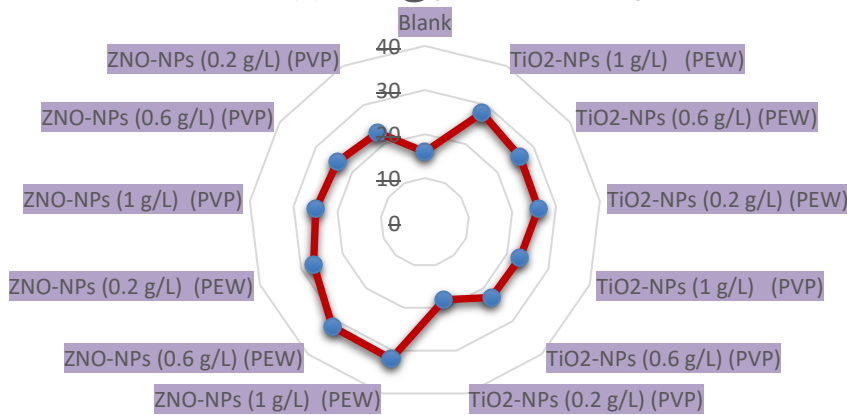
تبين من نتائج الجدول (٨) انه يوجد فروقا دالة بين نوع الأكسيد المعدني النانوي على مقاومة الأشعة فوق بنفسجية، عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب نوع الأكسيد وفق تأثيره في ضوء المتوسطات كالتالي أكسيد الزنك النانوي كان أفضل أكسيد، يليه ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي، وأخيرا بدون أكسيد. جدول (٩) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين البوليمر على UPF :-

المتغير	نوع البوليمر	بدون بوليمر	PVP	PEW
		م=16.25	م=22.66	م=28.46
UPF	بدون بوليمر	-----	6.40*	12.20*
	PVP	6.40*	-----	5.79*
	PEW	12.20*	5.79*	-----

*دالة عند مستوى 0.05

تبين من نتائج الجدول (٩) انه يوجد فروقا دالة بين نوع بوليمر الربط على مقاومة الأشعة فوق بنفسجية عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب البوليمر وفق تأثيره في ضوء المتوسطات كالتالي بولي ايثيلين واكس (PEW) كان أفضل بوليمر، يليه بولي فينيل بوريلايدون (PVP) ، وأخيرا بدون اضافة بوليمر.

مقاومة الأشعة فوق بنفسجية UPF



شكل (٢) تأثير عوامل الدراسة على مقاومة الأشعة فوق بنفسجية

ومن الجدول (١) و الشكل (٢) يتضح لنا أن القماش المبردي المعالج بأكسيد الزنك النانومتري بتركيز ١ جرام / لتر والمضاف اليه بولي ايثيلين واكس كمادة لربط الجسيمات النانوية مع سطح النسيج، يحقق أفضل النتائج لمقاومة القماش لنفاذ الأشعة فوق البنفسجية بمعامل UPF ٣١,٩٢. بينما نجد أن القماش المعالج بثاني أكسيد التيتانيوم النانومتري بتركيز ٠,٢ جرام / لتر والمضاف اليه بولي فينيل بوريلايدون كمادة ربط الأكسيد على سطح القماش ، حقق أقل معامل مقاومة لنفاذية أشعة الشمس فوق بنفسجية و ذلك

بمعامل UPF يصل إلى ١٨.١٠ ، ومما سبق يتحقق الفرض الثاني و الذي ينص على: " وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على مقاومة الأقمشة للأشعة فوق بنفسجية وهذا ما يتفق مع دراسة (رحاب جمعة، ٢٠١٦) في وجود فروق دلالة احصائية بين عوامل الدراسة على مقاومة الأشعة فوق بنفسجية.

ثالثا تأثير عوامل الدراسة على مقاومة الضوء للأقمشة تحت الدراسة:

جدول (١٠) تحليل التباين الأحادي (one - way ANOVA) لتأثير عوامل الدراسة على مقاومة الضوء :

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	(ف)	مستوى المعنوية
مقاومة الضوء	بين المجموعات	7.628	3	2.543	12.18	0.000
	داخل المجموعات	7.303	35	0.209		
	الإجمالي	14.931	38			

يتضح من جدول (١٠) إن قيمة (ف) كانت (١٢.١٨٥) وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٠٠)، مما يدل على وجود فروق بين عوامل الدراسة (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على خاصية مقاومة الضوء ، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD (أقل فرق معنوي) للمقارنات المتعددة والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (١١) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين التركيز على مقاومة الضوء :

المتغير	التركيز	تركيز بدون تركيز	تركيز 0.2 جم/ لتر	تركيز 0.6 جم/ لتر	تركيز ١ جم/ لتر
مقاومة الضوء	بدون تركيز	---	0.64*	1.10*	1.50*
	تركيز 0.2 جم/ لتر	0.647*	---	0.459*	0.852*
	تركيز 0.6 جم/ لتر	1.10*	0.459*	---	0.393*
	تركيز ١ جم/ لتر	1.500*	0.852*	0.393*	---

*دالة عند مستوى 0.05

تبين من نتائج الجدول (١١) انه يوجد فروقا دالة بين تركيز الأكسيد المعدني النانوي على مقاومة الضوء عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب التركيز وفق تأثيرها في ضوء المتوسطات كالتالي ١ جم/لتر كان أفضل تركيز، يليه ٠.٦ ، يليه ٠.٢ ، وأخيرا بدون تركيز .

جدول (١٢) الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين نوع الأكسيد على مقاومة الضوء

المتغير	نوع الأكسيد	بدون أكسيد	ZnO- NP	TiO ₂ -NP
		م=3.10	م=4.32	م=4.04
مقاومة الضوء	بدون أكسيد	--	1.22*	0.947*
	ZnO- NP	1.22*	---	0.275*
	TiO ₂ -NP	0.947*	0.275*	---

*دالة عند مستوى 0.05

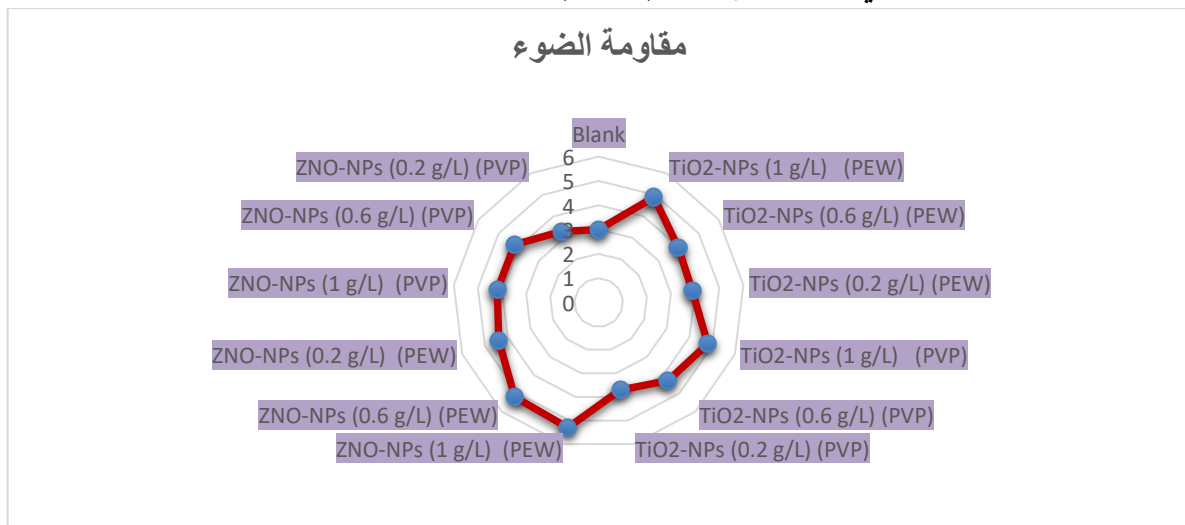
تبين من نتائج الجدول (١٢) انه يوجد فروقا دالة بين نوع الأكسيد المعدني النانوي على مقاومة الأشعة فوق بنفسجية، عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب نوع الأكسيد وفق تأثيره في ضوء المتوسطات كالتالي أكسيد الزنك النانوي كان أفضل أكسيد، يليه ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي، وأخيرا بدون أكسيد.

جدول (١٣) الفروق بين المتوسطات باختبار LSD للمقارنات المتعددة بين البوليمر على مقاومة الضوء:

المتغير	نوع البوليمر	بدون بوليمر	PVP	PEW
		م=3.10	م=3.97	م=4.39
مقاومة الضوء	بدون بوليمر	-----	0.872*	1.297*
	PVP	0.872*	-----	0.425*
	PEW	1.29*	0.425*	-----

*دالة عند مستوى 0.05

تبين من نتائج الجدول (١٣) انه يوجد فروقا دالة بين نوع بوليمر الربط على مقاومة الضوء عند مستوى ٠.٠٥ ويمكن ترتيب البوليمر وفق تأثيره في ضوء المتوسطات كالتالي بولي ايثيلين واكس (PEW) كان أفضل بوليمر، يليه بولي فينيل بوريلايدون (PVP) ، وأخيرا بدون اضافة بوليمر.



شكل (٣) تأثير عوامل الدراسة على مقاومة الأقمشة للضوء

يتضح من الجدول (١) وشكل (٣) أن العينات المعالجة ببولي ايثيلين واكس مع جميع تركيزات أكسيد الزنك النانوي ومع التركيز ١ جم/لتر بالنسبة لثاني أكسيد التيتانيوم يحقق أعلى قيمة بالمقياس الرمادي ٤-٥، كما حقق التركيز ١ جرام لجميع أكاسيد المعادن وجميع البوليمرات أعلى نتائج مقاومة الضوء حسب المقياس الرمادي بقيمة ٤-٥، بينما باقي التركيزات لأكاسيد المعادن حققت قيمة أقل لمقاومة الضوء حسب المقياس الرمادي بقيمة ٣-٤. ومما سبق يتحقق الفرض الثالث و الذي ينص على: "وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين (نوع الأكسيد - تركيز الأكسيد - نوع البوليمر) على مقاومة الضوء ما يتفق مع دراسة (هدى شروف، ٢٠١٩) في وجود فروق دلالة احصائية بين عوامل الدراسة على مقاومة الضوء.

تقييم الجودة الكلية للأقمشة المنتجة تحت البحث:-

تم عمل تقييم لجودة الأقمشة المنتجة تحت البحث لملائمتها للغرض الأدائي و البيئي، لاختيار أنسب عوامل الدراسة (نوع الأكسيد المعدني المستخدم للمعالجة- تركيز الأكسيد المعدني- نوع بوليمر الربط) من خلال الخواص التالية : مقاومة التجعد من خلال زاوية الانفراج - مقاومة UV من خلال UPF- مقاومة الضوء، و ذلك بتحويل نتائج قياسات هذه الخواص إلى قيم مقارنة نسبية تتراوح ما بين (٤٩.٥ : ٨٦) حيث أن القيمة النسبية الأكبر هي الأفضل مع جميع خواص الأداء المختلفة. و التي حققت أفضل الخواص والتي تمكنا من عرضها على السوق الصناعي المهم بإنتاج أقمشة لتنفيذ زي أفراد الأمن.

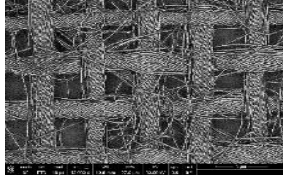
رقم العينة	مواصفات العينة	نوع الأكاسيد المعدنية المستخدمة للمعالجة	تركيز الأكسيد المعدني النانوي	بوليمرات الربط	زاوية الانفراج (°)	UPF	مقاومة الضوء	معامل الجودة	الترتيب
Blank		-	-	-	٤٤.٥	٤٠	٦٤	٤٩.٥	١٣
١	قماش قطني مبردي مصبوغ	Zinc Oxide Nanoparticles NP	٠.٢ جرام / لتر	PVP	٥٧	٥٨	٧٤	٦٣	١٠
٢			٠.٦ جرام / لتر		٩٠	٦١	٧٦	٧٧	٥
٣			١ جرام / لتر		٩٥	٦٣	٨٥	٨١	٢
٤			٠.٢ جرام / لتر	PEW	٥٤	٦٨	٩٠	٧١	٧
٥			٠.٦ جرام / لتر		٧٠	٧٨	٩٤	٨٠	٣
٦			١ جرام / لتر		٧٧	٨٣	٩٧	٨٦	١
٧	TiO2-NP	Titanium Oxide Nanoparticles	٠.٢ جرام / لتر	PVP	٤٩	٥٠	٦٨	٥٦	١٢
٨			٠.٦ جرام / لتر		٧٠	٦٨	٧٢	٧٠	٨
٩			١ جرام / لتر		٨٤	٦٠	٨٢	٧٥	٦
١٠			٠.٢ جرام / لتر	PEW	٤٦	٦٢	٧٨	٦٢	١١

٩	٦٨	٨٨	٦٦	٥١	٠.٦ جرام / لتر	١١
٤	٧٦	٩٢	٧٠	٦٢	١ جرام / لتر	١٢

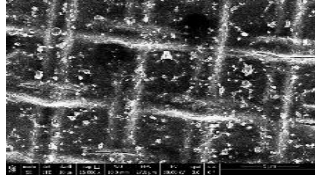
جدول (١٤) معامل الجودة للخواص المقاسة للأقمشة في ضوء متغيرات البحث

الفحص الميكروسكوبي على الأقمشة تحت الدراسة :

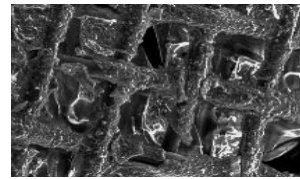
- (١) تم استخدام الماسح المجهر الإلكتروني (SEM)، لفحص طبيعة التعديل السطحي بعد تطبيق التغطية بمواد المعالجة، حيث تم فحص الأقمشة تحت الدراسة قبل وبعد المعالجة.
- (٢) كما تم استخدام مجهر القوة الذرية (AFM) لاثبات أن جسيمات المعالجة في حيز النانومتر.
- توضح الصور التالية نتائج الماسح الإلكتروني SEM لبعض الأقمشة محل الدراسة بعد المعالجة وأظهرت صور الفحص الميكروسكوب (SEM) صورة (٤) للعينة قبل المعالجة، صورة (٥) وجود تكاثف وتكتل لجسيمات بيضاء على سطح القماش من المواد المعالجة "أكسيد الزنك النانوي و ترابطها بألياف القماش (مقياس الرسم : ٥ ميكروميتير). كما أظهرت صورة (٦) وجود ترابط أقل لجسيمات بيضاء على سطح القماش من المواد المعالجة "ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي و ترابطها بألياف القماش (مقياس الرسم : ٥ ميكروميتير). وهذا يتفق مع دراسة (رشا عبد الرحمن ، ٢٠١٤).



صورة (٦) للعينة قبل



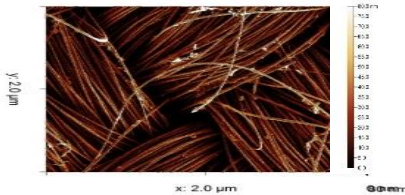
صورة (٥) لأفضل عينة عولجت ب



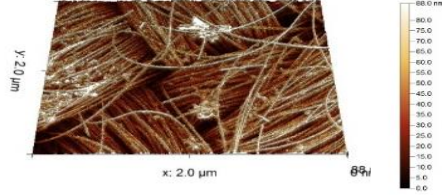
صورة (٤) لأقل عينة عولجت

ZnO- NP

توضح الصور التالية نتائج مجهر القوة الذرية (AFM) لبعض الأقمشة محل الدراسة بعد المعالجة



صورة (٨) AFM للنسيج المعالج بثاني أكسيد



صورة (٧) AFM للنسيج المعالج بأكسيد

كما أظهرت صور مجهر القوة الذرية (AFM) Atomic force microscope (AFM) صورة (٧) التركيب الدقيق AFM لعينة النسيج المعالج بجزيئات الزنك النانوية : أظهر النسيج شكلاً طبيعياً من عصا جزيئات الزنك النانوية متراسة معاً ومقياس الرسم أثبت ان هذه الجزيئات في حيز النانو (مقياس الرسم 2X2μ m).

كما أوضح التركيب الدقيق AFM صورة (٨) نسيج معالج بجزيئات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية : أظهر النسيج شكلاً طبيعياً من عصا جزيئات التيتانيوم النانوية متراسة معاً وأظهرت بروتات في هذه الجزيئات ومقياس الرسم أثبت ان هذه الجزيئات في حيز النانو (مقياس الرسم $2 \times 2 \mu m$) بعد اجراء التحليل الاحصائي للأقمشة تحت البحث و التوصل إلى أفضلها و التي حققت أفضل معدلات للخواص المقاسة . تم استخدام أفضل الأقمشة المنتجة في تصميم خمس موديلات مقترحة لزي أفراد الحراسة الأمنية ، لتحقيق أفضل المعايير الجمالية و الأداء الوظيفي المرجو.

التصميمات المقترحة لزي أفراد الحراسة الأمنية:

تم توظيف أفضل الأقمشة المنتجة في تصميم خمسة تصميمات باستخدام البرنامج الرقمي CLO3D



صورة (٩) الموديل الأول لزي أفراد الحراسة الأمنية

توصيف الموديل الأول: صورة (٩) توضح زي

مكون من قميص و بنطلون
القميص: مرد من الأمام ، جيوب مائلة على الصدر، و الكم رجلان بجيب أعلى و سحاب.
البنطلون: به قصات مائلة ، مركب على خط جنب البنطلون جيب منفاخ.

الاكسسوارات: قبعة الرأس مزينة بأبليك فالمنتصف. ربطة العنق عليها ابليك، علاقة الكتف (أبليكات) بادجات (أعلى يمين و يسار السترة العلوية - على الكتف - على الظهر - على الجيب المنفاخ فالبنطلون) ، عند نهاية الكم ثلاث شرائط سوداء، ومركب شريط عريض على الخط

الفاصل بين الأمام و الخلف للبنطلون ،حزام وسط .
التكلفة: ٤ أمتار و نصف من القماش القطني المبردي المعالج بحوالي ١٠٠ جنيه، و اكسسوارات للزي بحوالي ٣٠ جنيه، بإجمالي ١٣٠ جنيه.

توصيف الموديل الثاني: صورة (١٠) توضح زي مكون

من صديري و قميص و بنطلون

الصديري: بمرد من الأمام على خط نصف الأمام ، عدد (٢) جيب بقلاب على الصدر.

القميص : قميص أزرق فاتح بكم طويل.



صورة (١٠) الموديل الثاني لزي أفراد الحراسة الأمنية

البنطلون : مركب على خط جنب البنطلون ٢ جيب منفاخ على كل جانب.

الاكسسوارات : قبعة الرأس مزينة بأبليك فالمنتصف .علاقة الكتف، (أبليكات) (أعلى يمين و يسار السترة العلوية - على الكتف - على الظهر - على الجيب المنفاخ فالبنطلون)، كردون ذهبي، ربطة عنق. حزام وسط .

التكلفة: ٣ أمتار و نصف من القماش القطني المبردي المعالج للصديري و البنطلون ، وبحوالي ٨٠ جنيه،

و ٢متر للقميص بحوالي ٥٠ جنيهه ، اكسسوارات للزي بحوالي ٤٠ جنيهه.، باجمالي ١٧٠ جنيهه.

توصيف الموديل الثالث: توضح صورة (١١) زي مكون من سترة (جاكيت) و بنطلون

الجاكيت : مرد من الأمام حتى خط الوسط ويمتد المرء على الرقبة ومخاط به غطاء للرأس " الكابيشو " و عدد ٣ جيب منفاخ عند خط الوسط و على جانبي الجاكيت فتحة جيب بسوستة، و الكم رجلان، جيب أعلى الكم لوضع اللاسلكي.



صورة (١١) الموديل الثالث لزي أفراد الحراسة

البنطلون : به قصات مائلة ، مركب على خط جنب البنطلون جيب منفاخ.

الاكسسوارات : قبعة الرأس مزينة بأبليك فالمنتصف .علاقة الكتف (أبليكات) بادجات (أعلى يمين و يسار

السترة العلوية - على الكتف - على الظهر - على الجيب المنفاخ فالبنطلون)، عند نهاية الكم ثلاث شرائط سوداء، ومركب شريط عريض على الخط الفاصل بين الأمام والخلف للبنطلون.

التكلفة: ٤ أمتار و نصف من القماش القطني المبردي المعالج بحوالي ١٠٠ جنيهه، و اكسسوارات للزي بحوالي ٤٠ جنيهه. باجمالي ١٤٠ جنيهه.

توصيف الموديل الرابع: توضح الصورة (١٢) زي مكون من سترة(جاكيت) و بنطلون

الجاكيت : مرد من الأمام حتى خط الوسط ويمتد المرء على الرقبة ومخاط به غطاء للرأس " الكابيشو " و عدد ٣ جيب منفاخ عند خط الوسط و على جانبي



صورة (١٢) الموديل الرابع لزي أفراد الحراسة الأمنية

الجاكيت فتحة جيب بموستة ، و الكم رجلان بجيب أعلى الكم.

البنطلون : به قصات مائلة ، مركب على خط جنب البنطلون جيب منفاخ.

الاكسسوارات : قبعة الرأس مزينة بأبليك فالمنتصف .علاقة الكتف (أبليكات) بادجات (أعلى يمين و يسار السترة العلوية - على الكتف - على الظهر - على الجيب المنفاخ فالبنطلون) ، عند نهاية الكم ثلاث شرائط سوداء، ومركب شريط عريض على الخط الفاصل بين الأمام و الخلف للبنطلون.
التكلفة: ٤ أمتار و نصف من القماش القطني المبردي المعالج بحوالي ١٢٥ جنيه، و اكسسوارات للزي بحوالي ٣٠ جنيه، باجمالي ١٥٥ جنيه.

توصيف الموديل الخامس: توضح صورة (١٣) زي مكون من سترة (جاكيت) و بنطلون



صورة (١٣) الموديل الخامس لزي أفراد الحراسة

الجاكيت : سوستة من الأمام في خط منتصف الأمام، ثلاث قصات عرضية ، جيب مائل على جانبي الجاكيت من أسفل ،وجيب أعلى الكم.

البنطلون : به قصات عرضية عند خط الركبة ، مركب على رجل البنطلون من الأمام جيب منفاخ.

الاكسسوارات : قبعة الرأس مزينة بأبليك فالمنتصف .علاقة الكتف (أبليكات) بادجات (أعلى يمين و يسار السترة العلوية - على الكتف - على الظهر - أعلى الجيب فالبنطلون) ، عند نهاية الكم سوستة .

التكلفة: ٤ أمتار و نصف من القماش القطني المبردي المعالج بحوالي ١٢٥ جنيه، و اكسسوارات للزي بحوالي ٣٥ جنيه. باجمالي ١٦٠ جنيه.

* وتم عرض استمارة استبيان على السادة المحكمين المتخصصين لتحكيم تلك التصميمات المستحدثة وتم تحليلها إحصائيًا كالتالي.

استبيان تقييم التصميمات المقترحة :

- **صدق الاستبيان:** يقصد به قدرة الاستبيان على قياس ما وضع لقياسه .
- **صدق الاتساق الداخلي:** حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من العبارات المكونة لكل محور ، والدرجة الكلية للمحور بالاستبيان . وحساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور من محاور الاستبيان والدرجة الكلية بالاستبيان .
- **المحور الأول: الجانب الجمالي:** تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الجمالي) .

جدول (١٥) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الجمالي)

م	الارتباط	الدلالة
-١	٠.٨٠٨	٠.٠١
-٢	٠.٧٢٩	٠.٠١
-٣	٠.٦٣٨	٠.٠٥
-٤	٠.٨٤٠	٠.٠١
-٥	٠.٩٥٧	٠.٠١

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوى (٠.٠١ - ٠.٠٥) لاقتربها من الواحد الصحيح مما يدل على صدق وتجانس عبارات الاستبيان .

- **المحور الثاني: الجانب الوظيفي:** تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الوظيفي) .

جدول (١٦) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الوظيفي)

م	الارتباط	الدلالة
-١	٠.٦١٩	٠.٠٥
-٢	٠.٧٠٣	٠.٠١
-٣	٠.٨٦٦	٠.٠١
-٤	٠.٧٩٤	٠.٠١

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوى (٠.٠١ - ٠.٠٥) لاقتربها من الواحد الصحيح مما يدل على صدق وتجانس عبارات الاستبيان .

- **المحور الثالث: الجانب الابتكاري:** تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الابتكاري) .

جدول (١٧) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الابتكاري)

م	الارتباط	الدلالة
-١	٠.٨٩٠	٠.٠١
-٢	٠.٩٢٤	٠.٠١
-٣	٠.٨١٣	٠.٠١
-٤	٠.٦٠٥	٠.٠٥

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوى (٠.٠١ - ٠.٠٥) لاقتربها من الواحد الصحيح مما يدل على صدق وتجانس عبارات الاستبيان .

- **المحور الرابع: الجانب الاقتصادي:** تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الاقتصادي) .

جدول (١٨) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور (الجانب الاقتصادي)

م	الارتباط	الدالة
١-	٠.٩٠١	٠.٠٠١
٢-	٠.٨٥٣	٠.٠٠١
٣-	٠.٦٢٤	٠.٠٠٥
٤-	٠.٧٣٦	٠.٠٠١

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوى (٠.٠٠١ - ٠.٠٠٥) يدل على صدق وتجانس عبارات الاستبيان .

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 ، الجانب الابتكاري ، الجانب الاقتصادي) والدرجة الكلية للاستبيان ، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (١٩) قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبيان

المحاور	الارتباط	الدالة
المحور الأول : الجانب الجمالي	٠.٧٥٠	٠.٠٠١
المحور الثاني : الجانب الوظيفي	٠.٨٢٩	٠.٠٠١
المحور الثالث : الجانب الابتكاري	٠.٧١٢	٠.٠٠١
المحور الرابع : الجانب الاقتصادي	٠.٨٧٣	٠.٠٠١

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوى (٠.٠٠١) لاقتربها من الواحد الصحيح مما يدل على صدق وتجانس محاور الاستبيان .

الثبات : يقصد بالثبات reability دقة التطبيق في القياس والملاحظة ، وعدم تناقضه مع نفسه ، واتساقه واطراداه فيما يزودنا به من معلومات عن سلوك المفحوص ، وهو النسبة بين تباين الدرجة على الاستبيان التي تشير إلى الأداء الفعلي للمفحوص ، وتم حساب الثبات عن طريق :

١- معامل الفا كرونباخ Alpha Cronbach

٢- طريقة التجزئة النصفية Split-half

جدول (٢٠) قيم معامل الثبات لمحاور استبيان المتخصصين

المحاور	معامل الفا	التجزئة النصفية
المحور الأول : الجانب الجمالي	٠.٨٠٣	٠.٧٥٢ - ٠.٨٥٦
المحور الثاني : الجانب الوظيفي	٠.٧٧٧	٠.٧٢٦ - ٠.٨٢٠
المحور الثالث : الجانب الابتكاري	٠.٩٠٢	٠.٨٥٠ - ٠.٩٥٣
المحور الرابع : الجانب الاقتصادي	٠.٧٥١	٠.٧٠٣ - ٠.٨٠٠

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الثبات : معامل الفا ، التجزئة النصفية دالة عند مستوى ٠.٠١ مما يدل على ثبات الاستبيان .

النتائج والمناقشة الخاصة بالتصميمات المقترحة:-

الفرض الرابع: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين" وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين .

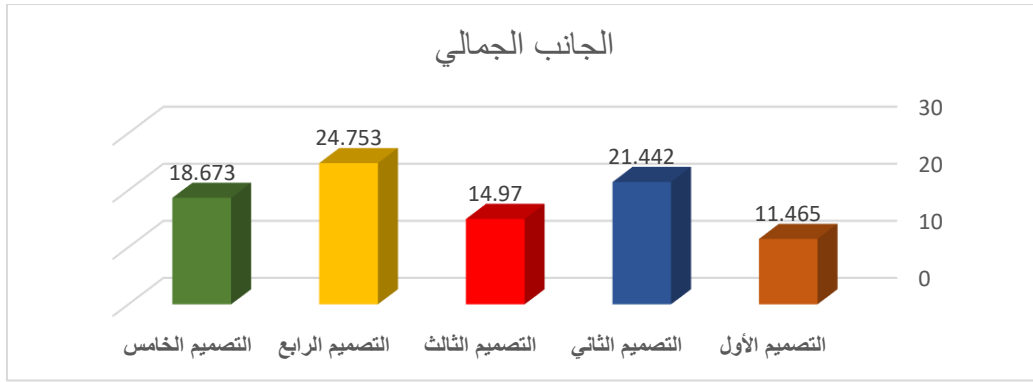
جدول (٢١) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس لتحقيق الجانب الجمالي لآراء المتخصصين

الجانب الجمالي	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجات الحرية	قيمة (ف)	الدلالة
بين المجموعات	٩٦٢٢.٦٨٠	٢٤٠٥.٦٧٠	٤	٦٧.٥٦٢	٠.٠١
داخل المجموعات	١٩٥٨.٣٧٥	٣٥.٦٠٧	٥٥		دال
المجموع	١١٥٨١.٠٥٥		٥٩		

يتضح من جدول (٢١) إن قيمة (ف) كانت (٦٧.٥٦٢) وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) ، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين ، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة والجدول يوضح ذلك:

جدول (٢٢) اختبار LSD للمقارنات المتعددة

الجانب الجمالي	التصميم الأول	التصميم الثاني	التصميم الثالث	التصميم الرابع	التصميم الخامس
	م = ١١.٤٦٥	م = ٢١.٤٤٢	م = ١٤.٩٧٠	م = ٢٤.٧٥٣	م = ١٨.٦٧٣
التصميم الأول	-				
التصميم الثاني	**٩.٩٧٧	-			
التصميم الثالث	**٣.٥٠٥	**٦.٤٧٢	-		
التصميم الرابع	**١٣.٢٨٨	**٣.٣١٠	**٩.٧٨٣	-	
التصميم الخامس	**٧.٢٠٨	*٢.٧٦٩	**٣.٧٠٣	**٦.٠٨٠	-
** دال عند ٠.٠١		* دال عند ٠.٠٥		بدون نجوم غير دال	



شكل (٤) يوضح متوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين

من الجدول (٢٢) والشكل (٤) يتضح أن :

وجود فروق دالة إحصائية بين التصميمات الخمس عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، فنجد أن التصميم "٤" كان أفضل التصميمات في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين ، يليه التصميم "٢" ، ثم التصميم "٥" ، ثم التصميم "٣" ، وأخيراً التصميم "١" . كما توجد فروق عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين التصميم "٢" والتصميم "٥" لصالح التصميم "٢" . وهذا ما يتفق مع دراسة (رحاب جمعة، ٢٠١٦) في وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الموديلات في تحقيق الجانب الجمالي، وبالتالي يتحقق الفرض الرابع و الذي ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين" .

الفرض الخامس: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الوظيفي وفقاً لآراء المتخصصين" وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الوظيفي وفقاً لآراء المتخصصين .

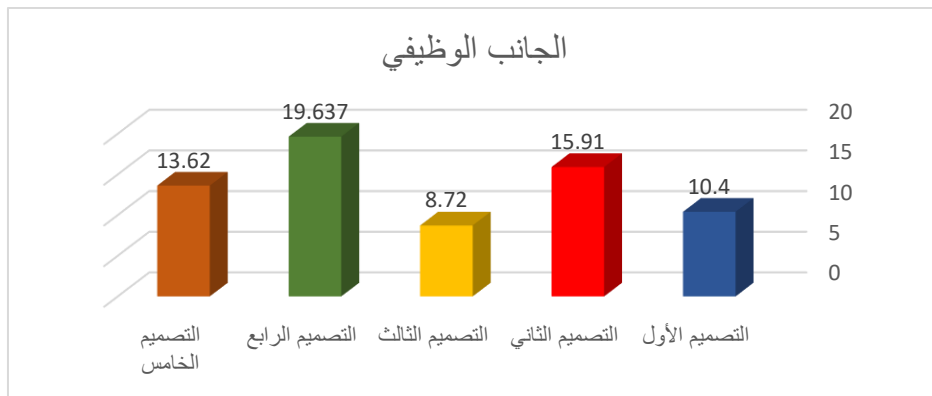
جدول (٢٣) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الوظيفي لآراء المتخصصين

الدلالة	قيمة (ف)	درجات الحرية	متوسط المربعات	مجموع المربعات	الجانب الوظيفي
٠.٠١	٣٨.٧٩٣	٤	٢٦٩.٩٧٠	١٠٧٩.٨٨٢	بين المجموعات
دال		٥٥	٦.٩٥٩	٣٨٢.٧٥٥	داخل المجموعات
		٥٩		١٤٦٢.٦٣٧	المجموع

يتضح من جدول (٢٣) إن قيمة (ف) كانت (٣٨.٧٩٣) وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الوظيفي وفقاً لآراء المتخصصين ، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة .

جدول (٢٤) اختبار LSD للمقارنات المتعددة

التصميم الأول	التصميم الثاني	التصميم الثالث	التصميم الرابع	التصميم الخامس	الجانب الوظيفي
م = ١٠.٤٠٠	م = ١٥.٩١٠	م = ٨.٧٢٠	م = ١٩.٦٣٧	م = ١٣.٦٢٠	
-	-	-	-	-	التصميم الأول
**٥.٥١٠	-	-	-	-	التصميم الثاني
١.٦٨٠	**٧.١٩٠	-	-	-	التصميم الثالث
**٩.٢٣٧	**٣.٧٢٧	**١٠.٩١٧	-	-	التصميم الرابع
**٣.٢٢٠	*٢.٢٩٠	**٤.٩٠٠	**٦.٠١٧	-	التصميم الخامس



شكل (٥) يوضح متوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الوظيفي وفقاً لآراء المتخصصين

من الجدول (٢٤) والشكل (٥) يتضح أن:

وجود فروق دالة إحصائية بين التصميمات الخمس عند مستوي دلالة ٠.٠١ ، فنجد أن التصميم "٤" كان أفضل التصميمات في تحقيق الجانب الوظيفي وفقاً لآراء المتخصصين ، يليه التصميم "٢" ، ثم التصميم "٥" ، ثم التصميم "١" ، وأخيرا التصميم "٣" ، كما توجد فروق عند مستوي دلالة ٠.٠٥ بين التصميم "٢" والتصميم "٥" لصالح التصميم "٢" . بينما لا توجد فروق بين التصميم "١" والتصميم "٣" ، و هذا ما يتفق مع دراسة (رحاب محمد، ٢٠٢٠) في وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الموديلات في تحقيق الجانب الوظيفي، وبالتالي يتحقق الفرض الرابع و الذي ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الجمالي وفقاً لآراء المتخصصين".

الفرض السادس: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين "وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين .

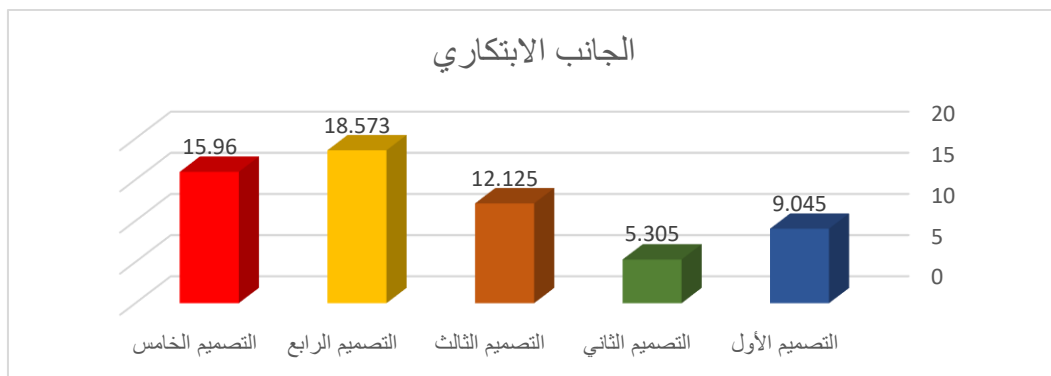
جدول (٢٥) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري للآراء المتخصصين

الجانب الابتكاري	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجات الحرية	قيمة (ف)	الدلالة
بين المجموعات	٨٢٧.٤١٠	٢٠٦.٨٥٣	٤	٥٣.١٩٨	٠.٠١
داخل المجموعات	٢١٣.٨٦١	٣.٨٨٨	٥٥		دال
المجموع	١٠٤١.٢٧١		٥٩		

يتضح من جدول (٢٥) إن قيمة (ف) كانت (٥٣.١٩٨) وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) ، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين ، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢٦) اختبار LSD للمقارنات المتعددة

الجانب الابتكاري	التصميم الأول	التصميم الثاني	التصميم الثالث	التصميم الرابع	التصميم الخامس
التصميم الأول	-				
التصميم الثاني	**٣.٧٤٠	-			
التصميم الثالث	**٣.٠٨٠	**٦.٨٢٠	-		
التصميم الرابع	**٩.٥٢٨	**١٣.٢٦٨	**٦.٤٤٨	-	
التصميم الخامس	**٦.٩١٥	**١٠.٦٥٥	**٣.٨٣٥	**٢.٦١٣	-



شكل (٦) يوضح متوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين

من الجدول (٢٦) والشكل (٦) يتضح أن :

وجود فروق دالة إحصائياً بين التصميمات الخمس عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، فنجد أن التصميم "٤" كان أفضل التصميمات في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين ، يليه التصميم "٥" ، ثم التصميم "٣" ، ثم التصميم "١" ، وأخيراً التصميم "٢" . كما توجد فروق عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين التصميم "٤" والتصميم "٥" لصالح التصميم "٤". وهذا ما يتفق مع دراسة (نهلة العجمي و آخرون، ٢٠٢١)

من حيث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات في تحقيق الجانب الابتكاري، وبالتالي يتحقق الفرض السادس والذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين".

الفرض السابع: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الاقتصادي وفقاً لآراء المتخصصين" وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الاقتصادي وفقاً لآراء المتخصصين .

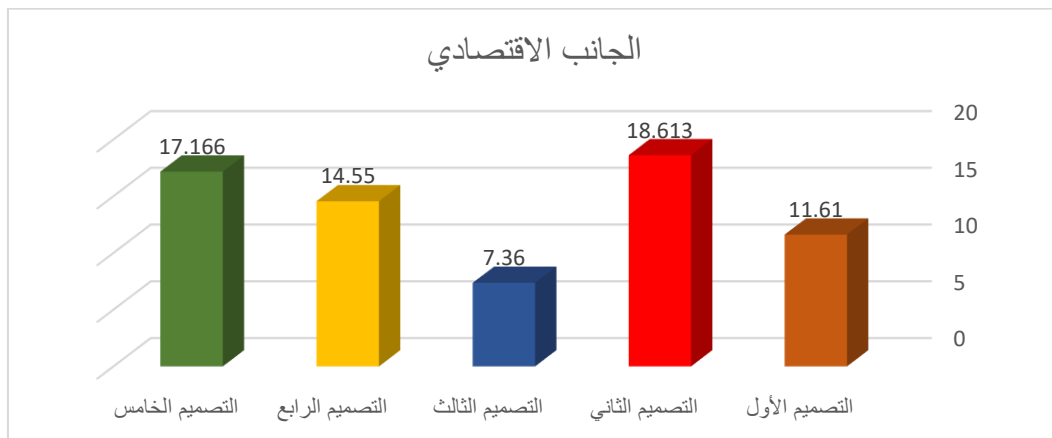
جدول (٢٧) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الاقتصادي لآراء المتخصصين

الجانب الاقتصادي	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجات الحرية	قيمة (ف)	الدلالة
بين المجموعات	٩٠٨.٣٠٢	٢٢٧.٠٧٥	٤	٢٦.٢١٨	٠.٠٠١ دال
داخل المجموعات	٤٧٦.٣٥٣	٨.٦٦١	٥٥		
المجموع	١٣٨٤.٦٥٥		٥٩		

يتضح من جدول (٢٧) إن قيمة (ف) كانت (٢٦.٢١٨) وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٠١) ، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الاقتصادي وفقاً لآراء المتخصصين ، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة .

جدول (٢٨) اختبار LSD للمقارنات المتعددة

الجانب الاقتصادي	التصميم الأول	التصميم الثاني	التصميم الثالث	التصميم الرابع	التصميم الخامس
التصميم الأول	-				
التصميم الثاني	**٧.٠٠٣	-			
التصميم الثالث	**٤.٢٥٠	**١١.٢٥٣	-		
التصميم الرابع	*٢.٩٤٠	**٤.٠٦٣	**٧.١٩٠	-	
التصميم الخامس	**٥.٥٥٦	١.٤٤٦	**٩.٨٠٦	*٢.٦١٦	-



شكل (٧) يوضح متوسط درجات التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الاقتصادي وفقاً لآراء المتخصصين

من الجدول (٢٨) والشكل (٧) يتضح أن :

وجود فروق دالة إحصائية بين التصميمات الخمس عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، فنجد أن التصميم "٢" كان أفضل التصميمات في تحقيق الجانب الاقتصادي وفقاً لآراء المتخصصين ، يليه التصميم "٥" ، ثم التصميم "٤" ، ثم التصميم "١" ، وأخيراً التصميم "٣" . كما توجد فروق عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين التصميم "١" والتصميم "٤" لصالح التصميم "٤" ، كما توجد فروق عند مستوى دلالة ٠.٠٥ بين التصميم "٤" والتصميم "٥" لصالح التصميم "٥" . بينما لا توجد فروق بين التصميم "٢" والتصميم "٥" . وهذا ما يتفق مع دراسة (رحاب محمد، آخرون ٢٠٢٠) من حيث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات في تحقيق الجانب الاقتصادي، وبالتالي يتحقق الفرض السابع والذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الاقتصادي وفقاً لآراء المتخصصين".

الفرض الثامن: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس وفقاً لآراء المتخصصين" وللتحقق من هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس وفقاً لآراء المتخصصين ، والجدول التالية توضح ذلك :

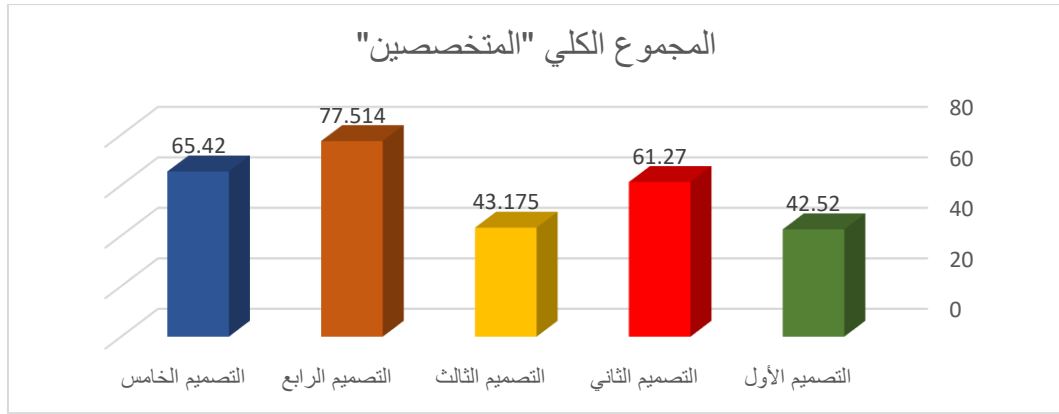
جدول (٢٨) تحليل التباين لمتوسط درجات التصميمات الخمس وفقاً لآراء المتخصصين

المجموع الكلي "المتخصصين"	مجموع المربعات	متوسط المربعات	درجات الحرية	قيمة (ف)	الدلالة
بين المجموعات	١٢٤٥.١١٤	٣١١.٢٧٨	٤	٤١.٦١٩	٠.٠١ دال
داخل المجموعات	٤١١.٣٥٤	٧.٤٧٩	٥٥		
المجموع	١٦٥٦.٤٦٨		٥٩		

يتضح من جدول (٢٨) إن قيمة (ف) كانت (٤١.٦١٩) وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ، مما يدل على وجود فروق بين التصميمات الخمس وفقاً لآراء المتخصصين ، ولمعرفة اتجاه الدلالة تم تطبيق اختبار LSD للمقارنات المتعددة .

جدول (٢٩) اختبار LSD للمقارنات المتعددة

المجموع الكلي "المتخصصين"	التصميم الأول	التصميم الثاني	التصميم الثالث	التصميم الرابع	التصميم الخامس
التصميم الأول	-				
التصميم الثاني	**١٨.٧٥٠	-			
التصميم الثالث	٠.٦٥٥	**١٨.٠٩٥	-		
التصميم الرابع	**٣٤.٩٩٤	**١٦.٢٤٣	**٣٤.٣٣٩	-	
التصميم الخامس	**٢٢.٩٠٠	**٤.١٤٩	**٢٢.٢٤٥	**١٢.٠٩٤	-



شكل (٨) يوضح متوسط درجات التصميمات الخمس وفقاً لآراء المتخصصين

من الجدول (٢٩) والشكل (٨) يتضح أن :

وجود فروق دالة إحصائية بين التصميمات الخمس عند مستوى دلالة ٠.٠١ ، فنجد أن التصميم "٤" كان أفضل التصميمات وفقاً لآراء المتخصصين ، يليه التصميم "٥" ، ثم التصميم "٢" ، ثم التصميم "٣" ، وأخيراً التصميم "١" بينما لا توجد فروق بين التصميم "١" والتصميم "٣" . وهذا ما يتفق مع دراسة (نهلة العجمي و آخرون، ٢٠٢١) من حيث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات في تحقيق الجانب الاقتصادي، وبالتالي يتحقق الفرض الثامن والذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات الخمس في تحقيق الجانب الابتكاري وفقاً لآراء المتخصصين".

ملخص نتائج البحث:

من نتائج التحليل الإحصائي و من خلال هذه الدراسة يمكننا استنتاج النتائج الآتية:

- (١) أثبتت نتائج التجارب المعملية أن أكسيد الزنك النانوي حقق نتائج أعلى من ثاني أكسيد التيتانيوم النانوي عند نفس التركيز في جميع الاختبارات المقاسة.
- (٢) ثبت وجود علاقة طردية بين نسبة تركيز الأكسيد ومقاومة الأقمشة للأشعة فوق بنفسجية، ومقاومة التجعد، ومقاومة الضوء. حيث حقق نسبة تركيز ١ جرام أعلى نتائج للخواص المقاسة.
- (٣) كما حقق بوليمر الربط بولي فينيل بوريليدون PVP قيم أعلى من بولي ايثيلين واكس PEW في مقاومة الأقمشة للتجعد مع كلاً من أكسيد الزنك النانوي وثاني أكسيد التيتانيوم النانوي.
- (٤) بينما حقق بوليمر البولي ايثيلين واكس نتائج أفضل من بولي فينيل بوريليدون PVP في نتائج مقاومة الأقمشة لأشعة فوق بنفسجية و مقاومة الضوء.
- (٥) تبين لقماش المعالج بأكسيد الزنك النانومرتري بتركيز ١ جرام / لتر مع بولي فينيل بوريليدون، يحقق أفضل النتائج لمقاومة التجعد بزوايا انفرج تصل / ١٧٠°، بينما نجد أن المعالج بثاني أكسيد التيتانيوم النانومرتري بتركيز ٠,٢ جرام / لتر مع بولي ايثيلين واكس، يحقق أقل النتائج لمقاومة التجعد بزوايا ٧٠°.
- (٦) أثبتت النتائج أن القماش المعالج بأكسيد الزنك النانومرتري بتركيز ١ جرام / لتر مع بولي ايثيلين واكس، يحقق أفضل النتائج لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية.

- (٧) بينما نجد أن المعالج بثاني أكسيد التيتانيوم النانومتري بتركيز ٠,٢ جرام / لتر مع بولي فينيل بوريليدون، حقق أقل معامل مقاومة الأشعة فوق بنفسجية .
- (٨) العينات المعالجة بالبولي ايثيلين واكس مع كل تركيزات الزنك ومع التركيز ١ جرام / لتر مع ثاني أكسيد التيتانيوم يحقق أعلى قيمة لمقاومة الضوء بالمقياس الرمادي ٤-٥.
- (٩) حققت العينة المعالجة بأكسيد الزنك النانوي بتركيز ١ جرام / لتر مع بولي ايثيلين واكس أعلى النتائج بمعامل جودة ٨٦ ، فهي أفضل خامة تصلح لتصميم و تنفيذ زي أفراد الحراسة الأمنية.
- (١٠) حقق التصميم رقم (٤) أفضل التصميمات بالنسبة لتحقيق الجانب الجمالي، الوظيفي، والابتكاري، وبالنسبة للجانب الاقتصادي كان الموديل (٢) هو الأفضل، بينما نجد أقل التصميمات فالجانب الجمالي التصميم رقم (١)، وبالنسبة للجانب الوظيفي كان التصميم (٣)، وفي الجانب الابتكاري التصميم (٢)، و أخيرا حقق التصميم رقم (٣) أقل النتائج وفقاً لآراء المتخصصين.

توصيات البحث:

- (١) زيادة الوعي البيئي في تطبيق التكنولوجيا النظيفة، باستخدام مواد آمنة بيئياً المعالجة الأقمشة.
- (٢) توجيه مصانع الملابس إلى استخدام الأقمشة الوقائية في إنتاج الملابس للوصول للكفاءة المطلوبة في الملابس الوظيفية.
- (٣) زيادة اهتمام الباحثين بعمل دراسات عن معالجات الأقمشة تحقق الخواص الأدائية .
- (٤) الاستفادة من نتائج الأبحاث العلمية من خلال تطبيقها في مصانع الغزل والنسيج، لغزو السوق المحلي وتحقيق المنافسة في السوق العالمي.

المراجع:

- **ايناس عادل الفواخري، سوزان عادل عبد الرحيم (٢٠١٨):** "المعالجة بتقنية النانو تكنولوجيا على الخواص الوظيفية للضمادات الطبية لتقي بالغرض الوظيفي"، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة المنوفية، العدد الرابع عشر، مجلد ١.
- **رحاب جمعة إبراهيم (٢٠١٦):** "استخدام تكنولوجيا النانو لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية والكرمشة لملايس الأطفال" مجلة التصميم الدولية، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، المجلد السادس، العدد الرابع.
- **رحاب محمد علي، رحاب جمعة ابراهيم (٢٠٢٠):** "الاستفادة من الخواص الوظيفية لأقمشة خلايا النحل لتناسب ذوات القوام النحيف"، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المنيا، المجلد السادس، العدد ٢٨.
- **رشا عبد الرحمن محمد (٢٠١٤) :** "تكنولوجيا النانو وإنتاج ملابس"، كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان ، المجلد ٤، العدد الرابع، أكتوبر.

- **سوزان عادل عبد الرحيم، ايناس عادل الفواخري(٢٠١٨):** "تحسين كفاءة وجود الأقمشة الطبية غير المنسوجة لتعزيز قدرتها التنافسية"، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة المنوفية، العدد الرابع عشر، مجلد ١.
- **عهد النجار(٢٠١٩):** "دراسة إضافة خاصية البلل على الأقمشة وتأثيرها على خصائص القماش مع إمكانية دمجها بمعالجات نهائية أخرى"، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية، جامعة البعث.
- **عواطف بهيج محمد إبراهيم (٢٠١٦):** "تحسين الخواص الأدائية والبيئية لأقمشة الدك المنسوجة ذات الاستخدامات الخاصة"، مجلة التصميم الدولية، العدد ٦، مجلد ١.
- **منال البكري المتولي (٢٠١٦):** "دراسة تأثير المعالجة بجسيمات أكسيد الزنك النانومترية على بعض الخواص الوقائية لأقمشة تريكو اللحمة القطنية"، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، عدد (٤٤).
- **نورا حسن العدوي(٢٠٢٢):** "التجهيز بالكركم وجسيمات السيليكا النانوية لتحسين الخواص الوقائية لأقمشة أغطية الرأس للمرأة"، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، عدد ٦٦.
- **نهلة عبد الغني العجمي ، رضوى مصطفى (٢٠٢١) :** " تصميم الملابس بدون فاقد كأحد تطبيقات الممارسة المستدامة في ضوء تقنية الفولي فاشون "، مجلة الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، مجلد (٣١)، عدد (٤).
- **هدى محمد شروف (٢٠١٩):** "دراسة تجهيز أقمشة مقاومة للأشعة فوق البنفسجية"، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الكيميائية و البتروولية ، جامعة البعث ، سوريا.

المراجع الأجنبية:

- **Chopra, I,(2007):** The increasing use of silver based products as antimicrobial agents: a useful development or a cause for concern , Journal of antimicrobial Chemotherapy , Vol (4).
- **Gawish, S, Mashaly M, Helmy M, Ramadan M , Farouk R.(2017)** Effect of Mordant on UV Protection and Antimicrobial Activity of Cotton,Wool, Silk and Nylon Fabrics Dyed with Some Natural Dyes. Journal of Nanomedicine & Nanotechnology, Vol 8.
- **Gouda M, Aljaafari A. (2012) :** Augmentation of Multifunctional Properties of Cellulosic Cotton Fabric Using Titanium Dioxide Nanoparticles, Advances in Nanoparticle..
- **Horrocks A, Anand S (2000) :** Handbook of technical textile, Chapter 7. Woodhead Publishing Ltd.,
- **Imana Shahrin Tania , Mohammad Ali (2021) :**"Coating of ZnO Nanoparticle on Cotton Fabric to Create a Functional Textile with Enhanced Mechanical Properties " Bangladesh University of Engineering & Technology .
- **Islam S, Butola B(2018):** Nanomaterials in the Wet Processing of Textiles. Scrivener Publishing LLC.
- **Lansdown Alan BG, Mirastschijski U, Stubbs N, Scanlon E, Agreen, MS,(2007):** "Zinc in wound healing , theoretical ,experimental, and clinical aspects" , wound repair regen.

- **Mehrez E. El-Naggar , S. Shaarawy, A.A. Hebeish(2018) :** " Multifunctional properties of cotton fabrics coated with in situ synthesis of zinc oxide nanoparticles capped with date seed extract" , Carbohydrate Polymers 181 .
- **Montazer M, Harifi T(2018):**" Nanofinishing of Textile Materials. Elsevier" Ltd,.
- **Paul R(2015):** Functional Finishes for Textiles. Elsevier Ltd,.
- **Samayanan Selvam, Mahalingam Sundrarajan (2012)** Functionalization of cotton fabric with PVP/ZnO nanoparticles for improved reactive dyeability and antibacterial activity, Carbohydrate Polymers ,87.
- **Z.J. Yu a , M. Rajesh Kumar a , D.L. Sun a , L.T. Wang b , R.Y(2016)** :HongLarge scale production of hexagonal ZnO nanoparticles using PVP as a surfactant , Z.J. Yu et al. / Materials Letters ,166.

المواقع الالكترونية:

- **Laws.boe.gov.sa,-** (اللائحة التنفيذية للحراسة الأمنية المدنية الخاصة، ٤٢٦ هـ)، 20/11/2022.