

## تأثير المتغيرات البنائية على الخواص الفيزيائية وخواص الراحة لأقمشة خلايا النحل ثلاثية الأبعاد Effect of constructional parameters of three- dimensional honeycomb fabric on their physical and comfort properties

د/هيام دمرادش الغزالي

أستاذ الملابس والنسيج المساعد، بكلية التربية النوعية، جامعة طنطا

د/ حنان عبد الله عبد الرحمن العمودي

كلية التصاميم والفنون قسم تصميم الأزياء ، جامعة الملك عبد العزيز

### كلمات دالة Keywords:

أنسجة خلايا النحل  
Honeycomb Weaves  
الأقمشة المنسوجة  
Woven Fabrics  
الراحة الملابس  
Fabric Comfort  
الخواص الفيزيائية  
Physical Properties  
نفاذية الهواء  
Air Permeability  
العزل الحراري  
Thermal Resistance

### ملخص البحث Abstract:

أنسجة خلال النحل هي أحد التراكيب النسجية الخلوية ثلاثية الأبعاد مع خلايا عميقة مربعة تشبه خلايا النحل. وتتعدد استخدامات هذا النوع من النسيج فهو يستخدم كمناشف الحمام والمطبخ، وحصر الطاولة ، السجاد الصغير، البطانيات، والسترات كما يمكن استخدامه لمختلف التطبيقات كتكسية الأرضية والمنسوجات الطبية، وفلاتر الهواء. في هذا البحث تم دراسة الخواص الفيزيائية والميكانيكية وخواص الراحة الملابس والخواص اللونية لثلاثة أنواع من أنسجة خلايا النحل ثلاثية الأبعاد. تختلف العينات الثلاثة محل الدراسة في كثافات خيوط السداء واللحمة كما تختلف إلى حد ما في نمر الخيوط المنسوجة منها . تم استخدام التحليل الإحصائي (تحليل التباين في اتجاه واحد) لمعرفة الفروق المعنوية بين العينات الثلاثة محل الدراسة. أظهرت هذه الدراسة أن نمره خيوط السداء هي العامل المهيمن والمسيطر على خواص هذا النوع من الأنسجة ثلاثية الأبعاد أكثر من تأثير كثافات السداء واللحمة. لذلك يتضح من نتائج هذه الدراسة ان عينة القماش ذات تركيب نسجي خلايا النحل المنسوجة من الخيوط السمكية هي الأفضل على الإطلاق وخصوصا فيما يخص خصائصها الميكانيكية وخواص الراحة الملابس ( نفاذية الهواء ومعامل العزل الحراري) بينما عينات القماش ذات خيوط بنمر رفيعة فهي ذات خواص لونية أعلى من مثيلاتها من العينات الأخرى تحت الدراسة.

Paper received 8<sup>th</sup> July 2017, accepted 4<sup>th</sup> August 2017, published 1<sup>st</sup> of October 2017

### مقدمة Introduction:

إن أغلب الأقمشة المنسوجة مسطحة غير أن النسيج الثلاثية الأبعاد يتميز بان له ارتفاعاً يكسبها العديد من الخواص، ومن أبسط تراكيب النسيج الثلاثي الأبعاد اليدوية نسيج خلايا النحل أو الوافل (Honeycomb or Waffle Weave) وهو قماش يتميز بشكل خلايا النحل أو مربعات صغيرة تشبه سطح الوافل قد يكون منسوج أو محبوك، فهو تركيب نسجي غير عادي ذلك أن اسمه يستحضر صورة القماش نفسه، فتصاميم هذه النسيج تبدو تماما مثل الفطائر مع خلايا مربع عميقة أو تشبه خلايا النحل، حتى أفضل أقمشة يمكن نسجها يدويا على نول أفقي بسيط ثابت النبر، ونماذج رسوماته متنوعة تحتاج لنسجها من 4 إلى 16 دراة [أحمد سالماني - رانيا حموده - أسماء الشعراوي 2016]

يسمي التركيب النسجي "نسيج الوافل" في أدب النسيج اليدوي المعاصر باسم " خلايا النحل " في معظم مطبوعات الصناعة بالإضافة إلى نصوص النسيج اليدوي البريطانية، وأحدى النظريات لمصطلح خلايا النحل كان مستخدماً في تعريف تركيب نسجي لقوالب اللقي التي تنتج خلايا مستديرة محددة بلحمة سمكية، ومعظم مسودات خلايا النحل مستمدة من لقيات لبطانيات الاستعمار أو المماثلة للمنسوجات الإسكندنافية والتي عرفت في عام 1918م.

هذا النسيج هو تركيب بسيط مع عدد كبير من الاختلافات الممكنة، واللقي الأساسي لأقمشة الوافل هو لقي طردي عكسي على أربعة درأت أو أكثر، ورباط الدوس به ينتج عنه طفو للسداء وللحمة طويل يمثل اطار الخلية ومركزها نسيج سادة، وعلامات رباط الدوس به تتضمن خط قطري واحد أو مزدوج تصل أقسام النسيج السادة التي تشكل المنخفضات في خلايا الوافل، كما أن التشييفات الأطول تجعل خلايا الوافل أعمق، وتكون علامات تدوير اللحمة كاللطي، وقد يكون طفو اللحمة (أعلى وأسفل إطار الخلية) ليست دائما نفس طول طفو السداء (على جانبي الإطار) مما قد يؤثر على شكل الخلايا بالنسيج، وعليه قد تضاف الدواسات/حذفات إضافية لجعل طول التشييف نفس الطول في كل الاتجاهات، أو يمكن اجراء التعديلات على عدة السداء أو حجم الغزل، والتشييفات الطويلة بالنسيج تتطلب أن يكون السداء متقارب أو كثيف، وهذا يؤدي إلى

تقلص السداء وسحب اللحمة للداخل، ويلعب اللون دورا هاما في تصاميم الوافل، فلتأكيد على الهيكل نفسه يتم استخدام الألوان الاحادية، كدرجات اللون الواحد من الفاتح الى المتوسط، والخيوط المظلمة جدا لا تظهر الظلال في مراكز الخلايا، كما يمكن استخدام مجموعة متنوعة من الخيوط لنسج الوافل، بما في ذلك الزخرفية، والخيوط المزوية هي أفضل من الفردي، لأنها تجعل التشييفات الطويلة أكثر دواما، وأي الغزل هو مناسبة لنسج الوافل، من الكتان و القطن إلى الصوف اللين، الرقيق. [كتاب الكتروني ، 1 ] .

وشكل السطح لأقمشة نسيج الوافل في التصميم النسيجي تظهر على شكل معينات بينما في القماش تكون مربعة، ويتطلب النسيج ان تكون عدة النسيج متوازنة من السداء و اللحمة، وعمق خلايا الوافل لا تظهر شكل واضح إلا عندما ترتخي خيوط السداء بخروج النسيج من النول لانكماش وتقلص النسيج بعد ازالة قوة الشد.

[Chandler1995: 149]

وحيث أن نسيج الوافل و العسل يتميز بأسلوب بناء فريد من نوعه لتشكيل ثلاثي الأبعاد مع حفر هرمي مقلوب على سطح النسيج فهو مرن، اسفنجي، و ماصة بشكل فريد، وعالي العزل، ويستخدم هذا النسيج في مجموعة واسعة كمناشف الحمام والمطبخ، وحصر الطاولة والعداين، السجاد الصغير، البطانيات، البلايز والسترات، وإذا ما استخدم الصوف في نسجه فإنه يسمح بتشبيفات طويلة، وبالتالي خلايا أعمق ومن ثم يكون النسيج أكثر دفئا، وقد يتم استخدام نسيج الوافل للملابس، ولكن الحياكة تعمل على تسطيح وتشويه شكل الخلايا، فالخلايا العميقة تعني أيضا التشييفات الطويلة، والتي يمكن أن تكون غير عملية في الملابس، ومن جهة أخرى فإن تكرار الشكل الرباعي في النسيج وزوايا التعاشق والخيوط المتعامدة تبين امكانية استخدامه لمختلف التطبيقات كتكسية الأرضية والمنسوجات الطبية، وفلتر الهواء. [ Xiao et all 2015].

وهناك العديد من التطبيقات لنسيج الوافل كمنشفة اليوغا [Garbarino 2014] وتتكون من طبقة أولى لوضعية الوقوف مصنوعة من خيوط النايلون المنسوجة والألياف المصنوعة من قماش تلميع الجلد، وطبقة ثانية معاكسة للجلوس والركوع والاستلقاء مصنوعة من نسيج الوافل منسوجة من الياف صناعية

- ما هي طبيعة التأثير على خاصية العزل الحراري و امتصاص الرطوبة وغيرها من الخواص موضوع الدراسة؟
- 2- أهمية الدراسة:
- توفير دراسة تتناول أحد التراكيب النسيجية البسيطة الثلاثي الأبعاد وإبراز إمكاناته.
- تحديد الآثار المترتبة على الخواص الفيزيائية لنسيج الوافل نتيجة التغيير في كثافة النسيج.
- الاسترشاد بنتائج الدراسة لتحديد كثافة أقمشة نسيج الوافل ونمر الخيوط المنسوجة منها بما يتلائم مع طبيعة الاستخدام في المفروشات.

### فروض البحث Hypothesis:

- هناك فروق دالة احصائيا على تأثر الخواص الفيزيائية لأقمشة الوافل المنسوجة يدويا باختلاف نمر الخيوط المنسوجة منها.
- وجود فروق ذات دلالة احصائيا لخاصية العزل الحراري ونفاذية الهواء باختلاف نمر خيوط نسيج الوافل.
- يوجد فروق دالة احصائيا لوزن المتر المربع، السمك، قوة الشد، استطالة القطع و اختبار ثبات اللون للاحتكاك الرطب والجاف والضوء.

### أهداف البحث Objectives:

- توفير دراسة علمية لاحد المنسوجات اليدوية الثلاثي الابعاد في مجال أقمشة المفروشات.
- دراسة العلاقة بين كثافة أقمشة النسيج الثلاثي الابعاد و الخواص الطبيعية والميكانيكية لتلك الأقمشة.

### منهج البحث Methodology:

#### - المنهج البحثي:

يتبع البحث المنهج التجريبي بانتاج قطع النسيج واجراء القياسات والاختبار اللازمة لتحديد خواص النسيج موضوع الدراسة، وتحليل نتائجها.

### حدود الدراسة Delimitations:

#### - الحدود الموضوعية:

تصميم نسيج الوافل من أحد أقمشة النسيج الثلاثي الأبعاد وهو نسيج الوافل منسوج يدويا على نول الطاولة وبكثافات مختلفة مع استخدام خيوط قطنية بنفس اللون والسمك لكلا من السداء واللحمة، ودراسة الخواص التالية: وزن المتر المربع، السمك، العزل الحراري، نفاذية الهواء، اختبار ثبات الغسيل والضوء، الاحتكاك، الصلابة، قوة الشد.

#### - الحدود المكانية:

تُسجنت التصاميم بمعمل التراكيب النسيجية بجامعة الملك عبدالعزيز، وتم اجراء القياسات بمعامل الكيماوي بمراقبة الجودة المركزية بطنطا والمركز القومي للمعايرة.

#### - الحدود الزمانية:

تم انتاج النسيج خلال فصل دراسي من عام 1437 هـ / 1438 هـ، و القياسات تمت في 2017/2/13 م.

### المصطلحات Terminology:

#### خلايا النحل (Honeycomb or Waffle Weave):

هو تركيب نسجي زخرفي يتميز القماش بشكل خلايا النحل أو مربعات صغيرة تشبه سطح الوافل أو خلايا النحل، قد يكون منسوج او محبوك. [سالمان وآخرون 2016]

#### أقمشة المفروشات (Upholstery Fabric):

الأقمشة التي تستخدم لتغطية الأثاث والنوافذ والأرضيات، وكأغطية للأسرة والموائد وساند الكراسي و أقمشة التجفيف. [طنطاوي ومحمد 2013]

#### الخواص الفيزيائية (Physiological properties):

هي أي خاصية قابلة للقياس يمكن لقيمتها وصف حالة نظام

رفيعة جدا، وهذه المنشفة تحمي من الانزلاق خلال اوضاع اليوغا، والمظهر يظل جاف الملمس أثناء الاستخدام، وأيضا أقمشة (Geotextile) [Theisen 1997] منسوجة بنمط نسيج الوافل، وتستخدم كطريقة لتثبيت التربة وتعزيز الغطاء النباتي، وهذا القماش منسوج من خيوط لها خصائص الانكماش بالحرارة المختلفة مما يشكل نسيج سميك ثلاثية الأبعاد له قوة شد عالية نسبيا ومعامل استطالة عالي نسبيا فتكون ابعاد النسيج أكثر استقرارا، وبذلك يكون مناسب للاستخدام على المنحدرات والخنادق والسدود الأخرى والأسطح حيث السيطرة على تآكل، وتثبيت التربة، كما إن الطبيعة المتجانسة والمكونة للنسيج تعزز من سهولة المناولة وتقلل من نقاط الفشل، بينما تقدم منتجا ثابتا وقويا وثابتا الأبعاد، كما تم انتاج سترة واقية من الرصاص [Droste 1986] تتضمن عدة طبقات من قماش منسوج قادر على امتصاص الصدمات، وهي من نسيج ثلاثي الأبعاد بأسطحة كالوافل الجزء الاجوف على الاقل 90% من حيث الحجم وبسمك 5 إلى 30 مم.

وبالتحليل لوصف الشكل الهندسي وموقف كل خيط في خلية نسيج العسل وحجم المساحة الداخلية تمت محاكاة أسلوب بناء النسيج رقميا لسنة أقمشة مقترحة في دراسة تجريبية فتبين أن حجم المساحة الداخلية يتناقص مع زيادة كثافة النسيج، وتطبيق خيوط مرنة على النسيج يقلل مقدار المخاطرة. [Xiao et al 2015] وبدراسة خصائص أقمشة نسيج العسل الثلاثي الابعاد مقارنة بالنسيج العادي والمنسوجة بنفس المواد، ظهر أن نفاذية الهواء وامصاص الماء اكبر بينما توصيل الحرارة اقل في نسيج العسل على عكس النسيج العادي أما صلابة الانحناء فكانت أعلى من النسيج العادي كما أن استطالته تصل للي مرتين ونصف الطول الاصلي في اتجاه اللحمة عن النسيج العادي، وعليه فإن هذه الاقمشة مناسبة للملابس التي تتطلب انخفاض لتوصيل الحرارة، ونفاذية هواء وامتصاص رطوبه اعلى، والتركيب الفريد لهذا النسيج الثلاثي الابعاد يجعل له تطبيقات واعدة في مجال الطب الحيوي، الزراعة و تآكل التربة. [Xiao et al 2015]

وعليه فإن نسيج العسل يتسم بخصائص يجعله يتناسب للاستخدام في أقمشة المفروشات وخاصة تلك التي تتطلب ان يكون النسيج يجمع بين الناحية الوظيفية والجمالية بحيث يضيف زخرفة وديكورا على المنزل او المكتب كالبطانيات التي تلقى على الاسرة والارنك والتي تسمى (Throw blankets)، وحيث أن أقمشة المفروشات تتنوع فالتصميم النسجي لهذه الأقمشة هو تصميم بنائي تركيبى ينتج عن تفاعل عدد من العوامل الأساسية معاً كالتراكيب النسيجية والخامات ونمر الخيوط المستخدمة لكل من السداء واللحمة وكثافة كلا منهما وترتيب الوانها بوحدة القياس وأساليب غزل الخيوط والوانها وعوامل البرم والزوي والاتجاه الى غير ذلك وهذا بدوره يؤثر على خواص الأقمشة الفيزيائية سواء الطبيعية أو الميكانيكية وعلى استخدامها النهائي و الوظيفة التي تؤديها. [طنطاوي ومحمد 2013]، [Jinlian 2004]، [شهبه وآخرون-2007]

### مشكلة البحث Statement of the problem:

بالنظر الى العلاقة بين كثافة النسيج والخواص الطبيعية والميكانيكية للنسيج أظهرت دراسة [شهبه وآخرون 2007] لأقمشة المفروشات أن كثافة السداء واللحمة في وحدة المساحة مع اساليب النقشة العادية كانت علاقة عكسية مع نفاذية الهواء والانسداد ومقاومة الكرمشة وعلاقة طردية مع قوة الشد والاستطالة في حين أن دراسة [Cay (2007)] توصلت إلى كثافة السداء واللحمة والمسامية ليس لها أي تأثير واضح على لون الظل مع الصباغة النشطة، وعليه كان من المهم دراسة متغير كثافة النسيج على خواص نسيج الوافل كأحد أقمشة المفروشات الثلاثي الابعاد لتمثل مشكلة الدراسة في الاجابة على التساؤلات التالية:

- هل تتأثر الخواص الفيزيائية لأقمشة الوافل المنسوجة يدويا باختلاف كثافة النسيج؟

[https://en.wikipedia.org/wiki/Blanket ]

### 8- إجراءات البحث:

- انتاج العينات البحثية وتمثلت في نسج ثلاث قطع بتركيب نسيج الوافل كلا منها بكثافة نسيج مختلفة عن الاخرى. جدول 1 يوضح مواصفات العينات المنتجة خلال الدراسة وتركيبها البنائي. كما يوضح شكل 1 منظر عام لعينات ابحاث محل الدراسة والمنتجة بتركيب نسجي خلايا النحل.
  - القياسات المعملية و تمت بمعامل الكيماوي بمراقبة الجودة المركزية بطبعا للمواصفات القياسية (مثلا -1981) ASTM (1002 الأمريكية. ووفقا للاختبارات القياسية .
  - وتضمنت الاختبارات المتعلقة بالخصائص الفيزيائية والميكانيكية للعينات البحثية وهي كالتالي:
    1. وزن المتر المربع: تم قياسه بميزان اليكترونى طبقا للمواصفة المريكية ASTM D 3776
    2. السمك: تم قياس السمك لعينات القماش محل الدراسة طبقا للمواصفة الأمريكية ASTM D 1777-96
    3. قياس العزل الحراري: تم قياسه طبقا للمواصفة ISO 11092-2014
    4. نفاذية الهواء: تم قياس نفاذية الهواء على جهاز Permeameter No. 869 طبقا للمواصفة الأمريكية D737-99
    5. قياس ثبات اللون للاحتكاك: تم قياسه طبقا للمواصفة ISO 105 E04 بواسطة جهاز Spectrophotometer
    6. قياس نضوح وتغير اللون طبقا للمواصفة ISO 3
    7. قياس اختبار ثبات اللون للضوء: تم قياسه طبقا للمواصفة ISO 105-c-10-2006 بواسطة جهاز Spectrophotometer
    8. قياس قوة الشد والاستطالة: تم قياس قوة الشد والاستطالة لعينات القماش محل الدراسة على جهاز Instron 4111 طبقا للمواصفة الأمريكية ASTM D5035
- وقد تم اجراء جميع الاختبارات في الجو القياسي المنصوص عليه في المواصفات القياسية وهي 20 درجة مئوية  $\pm 2$  ورطوبة نسبية  $65 \pm 2$  .

جدول 1 : مواصفات إنتاج عينات القماش ثلاثي الأبعاد ( الوافل - خلايا النحل ) محل الدراسة

رقم العينة	نمرة السداء أنجليزي (مترى)	نمرة اللحمية أنجليزي (مترى)	كثافة السداء (خيط/سم)	كثافة اللحمية (حديقة/سم)	عدة المشط (باب/سم)	نوع التطريح
1	2/10 (2/16.6)	2/10 (2/16.6)	11	8	5.5	طردى عكسى 2 فتلة/باب
2	2/5 (2/8)	2/5 (2/8)	7	7	3.5	طردى عكسى 2 فتلة/باب
3	2/3 (2/5.5)	2/3 (2/5.5)	6	5	3	طردى عكسى 2 فتلة/باب

وكذلك خواصها اللونية.

### 9- التحليل الاحصائي :

- وتضمن التحليل الإحصائي استخدام طريقة تحليل التباين في اتجاه واحد لتحديد معنوية الاختلاف بين عينات القماش تحت الدراسة فيما يخص خصائصها الفيزيائية والميكانيكية واللونية وخصائص الراحة الملبسية وذلك عند مستوى معنوية 0.05 و 0.01 .
- في هذا الجزء من الدراسة سوف نستعرض النتائج العملية وسوف نشرح تأثير متغيرات الدراسة الخاصة بالثلاث عينات محل الدراسة على خواصها الفيزيائية والميكانيكية وخواص الراحة الملبسية

فيزيائي في أي لحظة زمنية معينة.

[https://ar.wikipedia.org/wiki]

### وزن القماش (Fabric Weight):

يتم بطريقتين اما أن يكون وزن لوحدة المساحة أو وزن لوحدة الطول.

### سمك القماش (Fabric Thickness):

المسافة بين السطح العلوي و السطح السفلي للخامة مختبرة تحت ضغط معين(أحمد سالمان - رانيا حموده - أسماء الشعراوي 2016)

### العزل الحراري (thermal insulation):

مقدرة الاقمشة على حفظ الحرارة. (أحمد سالمان - رانيا حموده - أسماء الشعراوي 2016)

### نفاذية الهواء (Air Permeability):

حجم الهواء مقاس بالسنتيمتر المكعب الذي يمر في الثانية الواحدة خلال سنتيمتر مربع من القماش عند ضغط هواء مقداره سم من الماء. (أحمد سالمان - رانيا حموده - أسماء الشعراوي 2016)

ثبات الغسيل و الضوء (Fastness of washing and light): مقاومة الاصباغ للعوامل المختلفة التي تؤثر في اللون كالغسيل و الضوء وغيره.

### قوة الشد (Tensile Strength):

هي مدى مقاومة الخامة للاجهاد أو التمزق نتيجة تسليط ضغط خارجي. (أحمد سالمان - رانيا حموده - أسماء الشعراوي 2016)

### الاستطالة (Elongation):

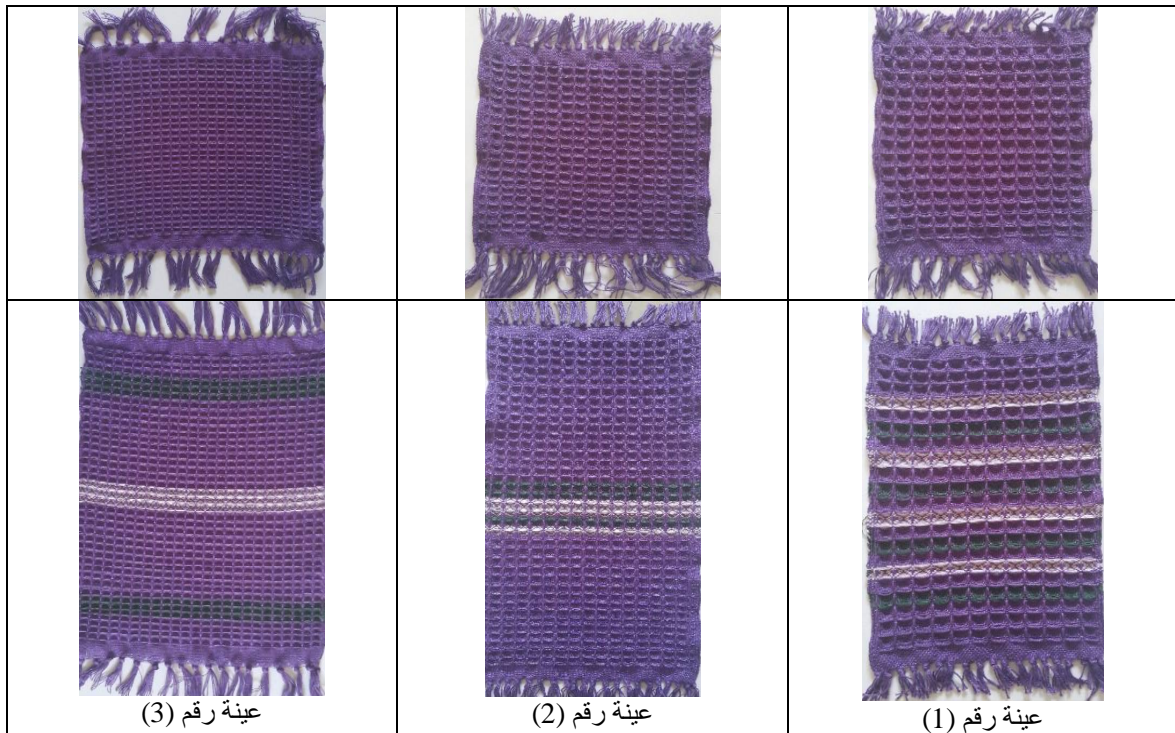
مقدار الزيادة في الطول عند تطبيق قوة شد على عينة ما. (أحمد سالمان - رانيا حموده - أسماء الشعراوي 2016)

### خواص الراحة الملبسية :

هي الخواص المرتبطة براحة الإنسان عند ارتداؤه للملابس وتشمل هذه الخواص نفاذية الهواء ، العزل الحراري ، الانتقال الحراري ، معدل انتقال بخار الماء من جسم الانسان خلال الملابس. (أحمد سالمان - رانيا حموده - أسماء الشعراوي 2016)

### أغطية الرمي (Throw blankets) :

هو غطاء يشبه البطانية ولكن اصغر حجما، قد يستخدم لزيادة الدفء، وكقطعة ديكور لكراسي أو أرائك أو أسرة.



شكل (1) العينات البحثية لأقمشة الوافل المنسوجة يدويا وفقا للمتغيرات الدراسة

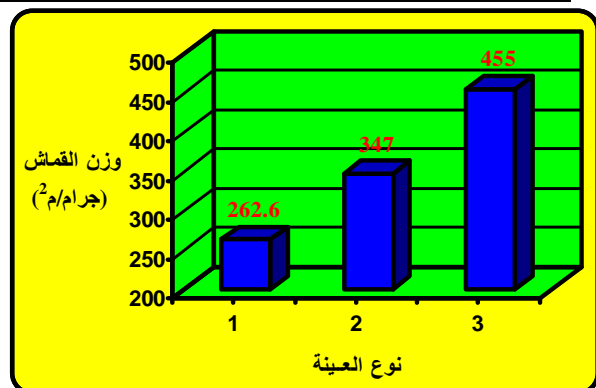
## النتائج: Results

جدول 2 : نتائج تحليل التباين لوزن المتر المربع لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

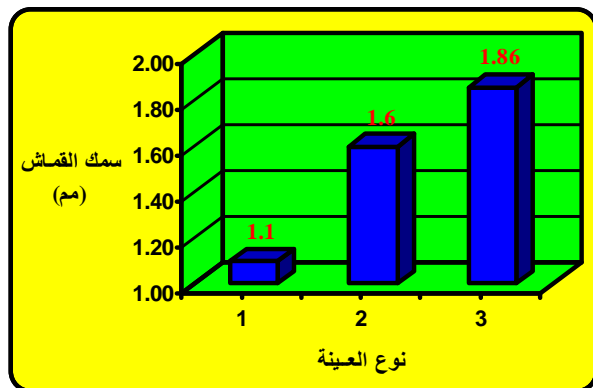
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	93387.13	2	46689.067	268.092	0.000	3.885
داخل المجموعات	2089.84	12				
المجموع	95467.97	14				

سمك القماش. بصفة عامة ، يعطى تغير سمك القماش فكرة هامة عن مقدار تضخم هذه الأقمشة تحت الضغوط المختلفة. كما أن سمك الأقمشة يعطى فكرة عن قابلية هذه الأقمشة للإنضغاط . يتأثر سمك القماش بالكثير من المتغيرات منها نمره الخيوط المنسوجة ، وكثافتها في اتجاهي السداء واللحمة ونوع الخيوط والتركيب النسجي للأقمشة المنسوجة ( Alssaid Almetwally and (Mona Salem, 2010 ; Ali Hebeish, et al. 2015).

العلاقة بين نوع العينة وسمك عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة تم استعراضها في الشكل البياني رقم 4 ، كما أن نتائج تحليل التباين الخاصة بسمك الأقمشة تم عرضها في الجدول 4. من هذا الشكل ومن نتائج التحليل الإحصائي يتضح لنا الفرق المعنوي بين عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة فيما يخص سمك القماش وذلك عند مستوى معنوية 0.01.



شكل 3: العلاقة بين نوع العينة ووزن المتر المربع من القماش من هذا الشكل يتضح لنا أن العينة رقم 3 هي أكثر عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة وزنا يليها العينة رقم 2 ثم رقم 1 وذلك بأوزان 455 جرام /م<sup>2</sup> ، 347 جرام/م<sup>2</sup> و 263 جرام/م<sup>2</sup> على التوالي. على الرغم من كثافات خيوط السداء واللحمة لعينة القماش رقم 3 أقل من مثيلاتها للعينات رقم 2 و 1 إلى أن وزن المتر المربع لها أكبر ويعود ذلك إلى أن نمره الخيوط المصنوع منها هذه العينة أقل (2/3 إنجليزي) من نمره الخيوط المنسوج منها العينتين ( 2/10 إنجليزي) و ( 2/5 إنجليزي) أي أن الخيوط المنسوج منها هذه العينة هي خيوط سميكة مقارنة بالعينات الأخرى محل الدراسة. من هذا يتضح لنا أن قطر أو سمك الخيوط هي التي تحدد وتؤثر بدرجة كبيرة على وزن المتر المربع من الأقمشة المنسوجة منها.



شكل 4: العلاقة بين نوع العينة وسمك عينات القماش محل الدراسة

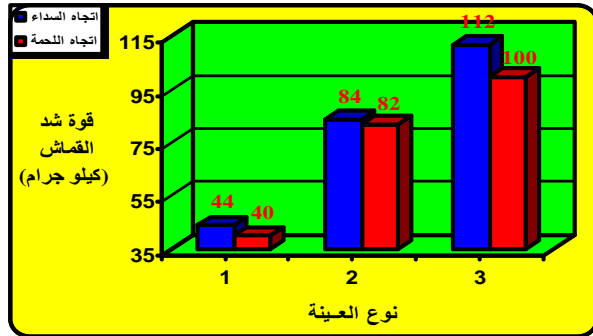
2-9: سمك عينات القماش من الخواص الذاتية الهامة المصاحبة لإنتاج الأقمشة المنسوجة هو



جدول 4 : نتائج تحليل التباين لسمك عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	1.492	2	0.746	23.558	0.000	3.885
داخل المجموعات	0.38	12	0.032			
المجموع	1.872	14				

لهذه الأقمشة بالإضافة للعديد من العوامل الأخرى (Alsiad Almetwally And M. Mourad, 2014; Ali Hebeish, et al. 2014)



شكل 5: العلاقة بين نوع العينة وقوة شد عينات القماش محل الدراسة في اتجاهي السداء واللحمه.

قوة الشد في اتجاهي السداء واللحمه لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة تم استعراضها في الشكل البياني رقم 5. نتائج تحليل التباين لقوة شد عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة تم عرضها في جدول 5 و 6 على التوالي.

جدول 5 : نتائج تحليل التباين لقوة الشد في اتجاه السداء لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	11680	2	5840	160.734	0.000	3.885
داخل المجموعات	436	12	36.333			
المجموع	12116	14				

جدول 6 : نتائج تحليل التباين لقوة الشد في اتجاه اللحمه لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	9480	2	4740	93.861	0.000	3.885
داخل المجموعات	606	12				
المجموع	10086	14				

العينة فان قوة الشد في اتجاه السداء تزيد عن قوة الشد في اتجاه اللحمه لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة بنسبة 7.5% وربما يعود السبب في ذلك إلى أن كثافة الخيوط في اتجاه السداء أعلى من مثيلاتها في اتجاه اللحمه لجميع العينات (Alsiad Almetwally And M. Mourad, 2014; Ali Hebeish, et al. 2014)

#### 9-4: إستطالة القطع لعينات القماش ثلاثية الأبعاد

تتساوى استطالة القطع في الأهمية مع متانة القماش. وتحدد استطالة القطع مدى امتداد أو استطالة القماش تحت تأثير الأحمال (Alsiad Almetwally And M. Mourad, 2014; Ali Hebeish, et al. 2014, Mansour M. and Lord, 1992)

العلاقة بين نوع العينة واستطالة القطع لعينات القماش ثلاثية الأبعاد في اتجاهي السداء واللحمه تم استعراضها في الشكل البياني رقم 6. من نتائج التحليل الإحصائي في جدول 7 و 8 يتضح لنا التأثير المعنوي لنوع العينة على استطالة القطع لعينات القماش محل الدراسة في اتجاهي السداء واللحمه عند مستوى معنوية 0.01 .

من هذا الشكل يتضح لنا أن اتجاه السمك هو تقريبا نفس اتجاه وزن المتر المربع لعينات القماش محل الدراسة فيما يخص تأثير نوع العينة ، أى أن عينة القماش رقم 3 هي أكثر عينات القماش سمكا يليها عينة القماش رقم 2 ثم عينة القماش رقم 1. أثبت التحليل الإحصائي أن متوسط السمك لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة هي 1.1 مم ، 1.6 مم و 1.86 مم لعينات القماش رقم 1 و 2 و 3 على التوالي. هذه النتيجة طبيعية إلى حد كبير وذلك لأن سمك الخيوط المنسوج منها عينة القماش رقم 3 هي الأكبر مقارنة بعينات القماش الأخرى على الرغم من أن كثافة الخيوط في اتجاهي السداء واللحمه لهذه العينة هي الأقل مقارنة بمثيلاتها من العينات الأخرى وهذا يؤكد مرة أخرى أن سمك أو نمرة الخيوط المنسوجة هي العامل الأكثر سيطرة في تحديد سمك عينات القماش ثلاثية الأبعاد المنسوجة

#### 9-3: قوة الشد لعينات القماش ثلاثية الأبعاد

قوة الشد لعينات القماش ثلاثية الأبعاد تعتبر أحد أهم الخواص على الإطلاق لهذه النوعية من الأقمشة المنسوجة. كما أن هذه الخاصية من الخواص الهامة التي تميز الأقمشة المنسوجة عن مثيلاتها من الأقمشة الغير منسوجة وأقمشة التريكو. تعتمد قوة شد الأقمشة المنسوجة بصفة عامة ليس فقط على متانة خيوط السداء واللحمه المكونة لهذه الأقمشة ولكن أيضا على التركيب النسجي والبنائي

من شكل 5 ومن نتائج تحليل التباين يتضح لنا الفرق المعنوي بين عينات القماش ثلاثية الأبعاد فيما يخص قوة شد القماش في اتجاهي السداء واللحمه عند مستوى معنوية 0.01. كما يتضح من هذا الشكل أن اتجاه قوة شد العينات في اتجاهي السداء واللحمه متشابه إلى حد كبير . بصفة عامة، يتضح من هذا الشكل أن العينة رقم 3 صاحبها أعلى قوة شد في اتجاهي السداء واللحمه وأن العينة رقم 1 كانت أقل العينات قوة للشد في اتجاهي السداء واللحمه. كما يتضح أيضا أنه لجميع العينات كانت قوة الشد في اتجاه السداء أكبر وبفرق معنوي من قوة الشد في اتجاه اللحمه.

أثبت التحليل الإحصائي أن قوة الشد في اتجاه السداء للعينات رقم 1، 2 و 3 هي على التوالي 44 كجم ، 84 كجم و 112 كجم. بينما كانت قوة الشد في اتجاه اللحمه هي على التوالي 40 كجم ، 82 كجم و 100 كجم للعينات رقم 1 و 2 و 3 . قوة الشد العالية التي صاحبته عينة القماش ثلاثية الأبعاد رقم 1 في اتجاهي السداء واللحمه ربما يعود لزيادة قطر وسمك الخيوط المنسوجة منها ومن ثم زيادة قوة الشد لهذه الخيوط والتي تنعكس بطبيعة الحال في زيادة قوة شد القماش (3)، (4). أثبت التحليل الإحصائي انه بغض النظر عن نوع

جدول 7 : نتائج تحليل التباين لاستطالة القطع في اتجاه السداء لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف المعنوية	قيمة ف الدرجة
بين المجموعات	333.33	2	166.667	9.615	0.003	3.885
داخل المجموعات	208	12	17.33			
المجموع	541.333	14				

جدول 8 : نتائج تحليل التباين لاستطالة القطع في اتجاه اللحمة لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة.

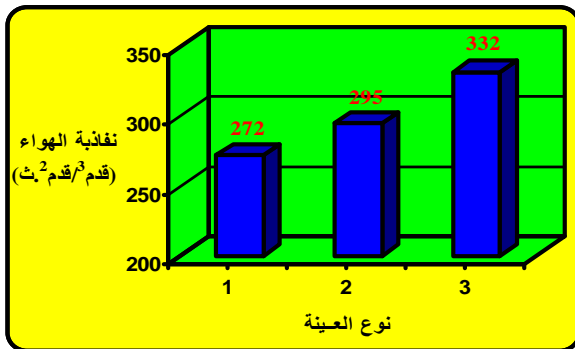
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف المعنوية	قيمة ف الدرجة
بين المجموعات	163.33	2	81.667	8.448	0.005	3.885
داخل المجموعات	116	12	9.667			
المجموع	279.33	14				

، بتلوثات تنقية الهواء و أقمشة المرشحات الصناعية. تعتمد نفاذية الهواء بشكل أساسي على سمك القماش ووزنه ودرجة مساميته وتركيبه النسيجي (Alsiad Almetwally And M. Mourad, 2014; Ali Hebeish, et al. 2014) نتائج نفاذية الهواء للأقمشة ثلاثية الأبعاد محل الدراسة عند الأنواع المختلفة من هذه الأقمشة تم استعراضها في الشكل البياني رقم 7 ونتائج تحليل التباين لبيان معنوية الفرق بين عينات القماش ثلاثية الأبعاد فيما يخص مقدار نفاذيتها للهواء تم سردها في جدول رقم 9. من هذا الشكل ومن نتائج تحليل التباين يتضح لنا الفرق المعنوي بين عينات القماش محل الدراسة عند مستوى معنوية 0.01 فيما يخص نفاذيتها للهواء. كما يتضح من هذا الشكل وعلى غير المتوقع أن أكبر العينات القمما ثلاثية البعاد نفاذية للهواء هي العينة رقم 3 على الرغم من أنها أكثر العينات سمكا ووزنا إلا أنها أقل العينات كثافة لخيوط السداء واللحمة. كما انه يتضح من هذا الشكل أيضا أن اقل العينات نفاذية للهواء كانت العينة رقم 1 على الرغم من أنها أقل العينات سمكا ووزنا إلا أنها أكثر العينات كثافة لخيوط السداء واللحمة. من هذا يتأكد لنا ان كثافة خيوط السداء واللحمة هما العاملان المسيطران والمتحكمان في درجة نفاذية القمشة المنسوجة للهواء.

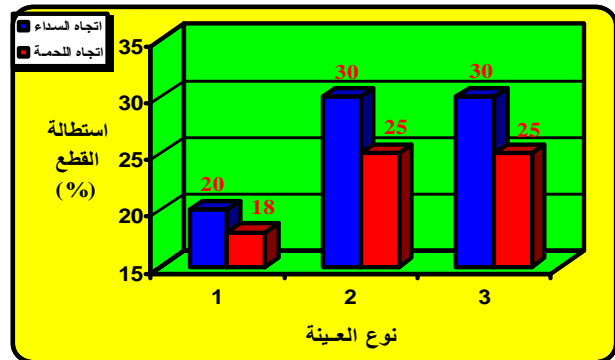
من هذا الشكل يتضح وجود فروق معنوية بين استطالة القطع في اتجاهي السداء واللحمة بين عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة. ويتضح أن الفرق المعنوي ظهر بين العينة الأولى وباقي العينات بينما لا يوجد فرق معنوي بين العينة الثانية والثالثة فيما يخص استطالة القطع سواء في اتجاه السداء أو اللحمة. استطالة القطع للعينتين الثانية والثالثة في اتجاهي السداء واللحمة هي على التوالي 30% و 25% بينما للعينة الأولى كانت استطالة القطع بف اتجاهي السداء واللحمة هي 20% و 18%. استطالة القطع العالية التي صاحبت العينة الأولى تعود إلى أن الخيوط المنسوجة منها خيوط سميكة وبذلك تكون استطالتها عالية مقارنة بالعينة الأولى. وبصفة عامة وجد أن استطالة القطع في اتجاه السداء تزيد عن استطالة القطع في اتجاه اللحمة بنسبة 17.6% والسبب في ذلك ان كثافة خيوط السداء أعلى من كثافة خيوط اللحمة (Alsiad Almetwally And M. Mourad, 2014; Ali Hebeish, et al. 2014)

5-9 : نفاذية الهواء لعينات القماش ثلاثية الأبعاد

تعتبر نفاذية الهواء أحد أهم العوامل التي تؤثر على أداء المنتجات النسيجية. خصوصا، تؤخذ هذه الخاصية في الإعتبار عند تصميم الملابس، أقمشة الباراشوت، اقمشة الشراع، المكائن الكهربائية



شكل 7: العلاقة بين نوع العينة ونفاذية الهواء لعينات القماش ثلاثية الأبعاد



شكل 6: العلاقة بين نوع العينة و استطالة قطع عينات القماش محل الدراسة في اتجاهي السداء واللحمة.

جدول 9 : نتائج تحليل التباين لنفاذية الهواء لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

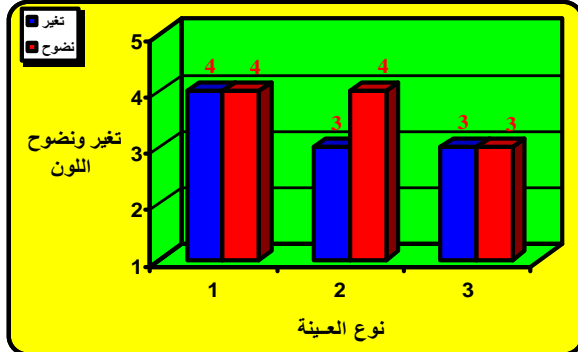
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف المعنوية	قيمة ف الدرجة
بين المجموعات	9163.333	2	4581.667	25.716	0.000	3.885
داخل المجموعات	2138	12	178.167			
المجموع	11301.333	14				

العلاقة بين معامل العزل الحراري ونوع العينات ثلاثية الأبعاد تم استعراضها في الشكل البياني 8 ونتائج التحليل الإحصائي تم سردها في جدول 10. من هذا الشكل ومن نتائج تحليل التباين يتضح الفرق المعنوي بين عينات القمماش ثلاثية الأبعاد فيما يخص معامل العزل الحراري عند مستوى معنوية 0.01. اثبت التحليل

أنبت التحليل الإحصائي ان متوسط نفاذية عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة للهواء كانت 272 (قدم<sup>3</sup>/قدم<sup>2</sup>.ث) ، و 295 (قدم<sup>3</sup>/قدم<sup>2</sup>.ث) و 332 (قدم<sup>3</sup>/قدم<sup>2</sup>.ث) لعينات القماش رقم 1 و 2 و 3 على التوالي.

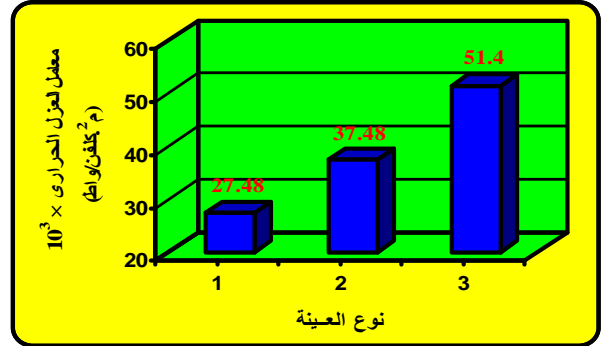
9-5: معامل العزل الحراري لعينات القماش ثلاثية الأبعاد

العينة كانت ذات نمره إنجليزية قليلة (2/3 إنجليزية) أى أن سمك (قطر) هذه الخيوط أكبر من مثيلاتها للعينات 2 المنسوجة بخيط نمرته 2/5 إنجليزية والعينة رقم 1 المنسوجة من خيط رفيع نمرته 2/10 إنجليزية. كلما زاد قطر الخيط كلما زادت كمية الهواء المحبوس بين أليافه داخل مقطعه العرضى مما زاد من قدرة هذا الخيط ومن ثم من قدرة القماش المنسوج منه على عزل الحرارة بدرجة كبيرة.



شكل 9: العلاقة بين نوع العينة و تغير ونضوح اللون لعينات القماش محل الدراسة.

الإحصائى أن عينة القماش رقم 3 صاحبها أكبر معامل للعزل الحرارى بينما العينة رقم 1 كانت أقل العينات تحت الدراسة للعزل الحرارى. أثبت التحليل الإحصائى أن متوسط معامل العزل الحرارى للعينات 1 ، 2 و 3 هى على التوالى 27.5 ، 37.5 و 51.4 كلفن/م. واط . على الرغم من كثافة الخيوط المنسوجة منها أقل من مثيلاتها للعينات الأخرى ، فإن معامل العزل الحرارى العالى للعينة رقم 3 ربما يعود إلى ان الخيوط المنسوج منها هذه



شكل 8: العلاقة بين نوع العينة و معامل العزل الحرارى لعينات القماش محل الدراسة.

جدول 10 : نتائج تحليل التباين لمعامل العزل الحرارى لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	1443.221	2	721.611	379.529	0.000	3.885
داخل المجموعات	22.816	12	1.901			
المجموع	1466.037	14				

ذلك أعطت العينة رقم 3 أقل قيمة لتغير ونضوح اللون 5/3 نظرا لأن الخيوط المنسوجة منها كانت خيوط سميكة .

9-7: ثبات اللون ضد الإحتكاك لعينات القماش ثلاثية الأبعاد فى هذا البحث تم دراسة ثبات اللون لعينات القماش ثلاثية الأبعاد ضد الإحتكاك الجاف والرطب. كما تم استعراض العلاقة بين نوع العينة ودرجة ثبات لون العينات ضد الإحتكاك الجاف والرطب لعينات الدراسة ثلاثية الأبعاد فى الشكل البياني رقم 10. التحليل الإحصائى لنتائج معنوية الفرق بين العينات محل الدراسة فيما يخص ثبات اللون ضد الإحتكاك الجاف والرطب تم استعراضه فى الجداول 13 و 14. من نتائج التحليل الإحصائى يتضح عدم وجود فرق معنوى بين عينات الدراسة فيما يخص ثبات اللون للإحتكاك الجاف ، بينما على العكس من ذلك وجد فرق معنوى بين قيم ثبات اللون للإحتكاك الرطب عند مستوى معنوية 0.05.

9-6: تغير ونضوح اللون لعينات القماش ثلاثية الأبعاد العلاقة بين نوع العينة وتغير ونضوح اللون لعينات القماش ثلاثية الأبعاد تم استعراضها فى الشكل البياني 9. نتائج التحليل الإحصائى لتأثير نوع العينة على تغير ونضوح اللون تم استعراضه فى الجداول 11 و 12.

من التحليل الإحصائى بجدول 11 يتضح لنا عدم وجود فرق معنوى بين عينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة فيما يخص التغير اللونى ، بينما على العكس من ذلك وطبقا لنتائج التحليل الإحصائى بجدول 12 اتضح وجود فروق معنوية بين العينات محل الدراسة فيما يخص نضوح اللون.

من شكل 9 يتضح أن أكبر العينات تغيرا للون كانت العينة الأولى 5/4 كما انها كانت أيضا أكثر العينات نضوحا 4% وذلك لأن الخيوط المنسوج منها هذه العينة هى خيوط رفيعة. على العكس من

جدول 11: نتائج تحليل التباين لتغير اللون لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	3.333	2	1.667	3.333	0.071	3.885
داخل المجموعات	6	12	0.5			
المجموع	9.333	14				

جدول 12 : نتائج تحليل التباين لنضوح اللون لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	3.333	2	1.667	5	0.026	3.885
داخل المجموعات	4	12	0.333			
المجموع	7.333	14				

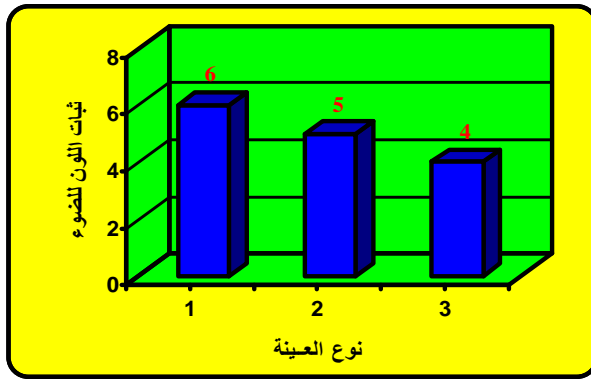
سميكة هى أقل العينات ثباتا للون ضد الإحتكاك الجاف والرطب (5/4 و 5/3 على التوالى) .

9-8: ثبات اللون للضوء لعينات القماش ثلاثية الأبعاد العلاقة بين نوع العينات محل الدراسة وثبات اللون للضوء تم استعراضه فى الشكل البياني 11. من هذا الشكل ومن نتائج تحليل

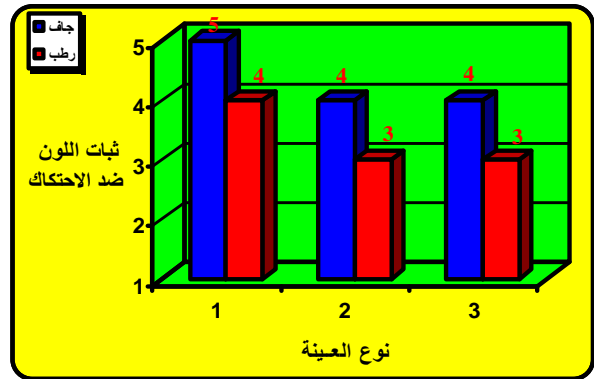
من شكل 10 يتضح لنا أكثر العينات ثبات للون ضد الإحتكاك الجاف والرطب هى العينة رقم 1 (5/5 و 5/4 على التوالى) وذات نظرا لأن الخيوط المصنوع منها هذه العينة هى خيوط رفيعة تمتص قدر أكبر من الصبغات مقارنة بالعينات الأخرى ذات الخيوط السميكة. كما يتضح أن العينة رقم 3 المنسوجة من خيوط

0.01

التباين بجدول 15 يتضح وجود فروق معنوية بين عينات القماش ثلاثية الأبعاد فيما يخص ثبات اللون للضوء عند مستوى معنوية



شكل 11: العلاقة بين نوع العينة وثبات اللون للضوء لعينات القماش محل الدراسة.



شكل 10: العلاقة بين نوع العينة وثبات اللون ضد الاحتكاك الجاف والرطب لعينات القماش محل الدراسة.

جدول 13 : نتائج تحليل التباين لثبات اللون ضد الاحتكاك الجاف لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

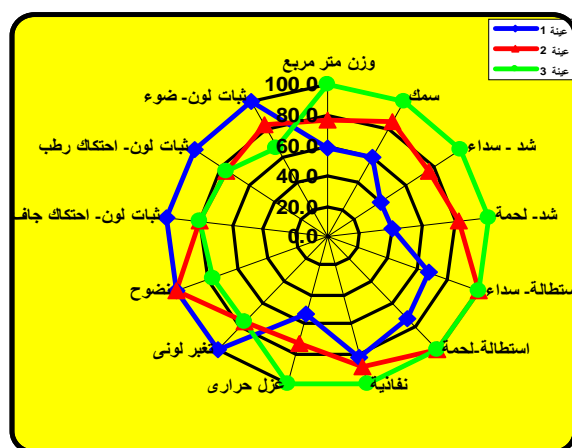
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	3.333	2	1.667	2	0.178	3.885
داخل المجموعات	10	12	0.833			
المجموع	13.333	14				

جدول 14 : نتائج تحليل التباين لثبات اللون ضد الاحتكاك الرطب لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	3.333	2	1.667	6.667	0.011	3.885
داخل المجموعات	3	12	0.25			
المجموع	6.333	14				

جدول 15 : نتائج تحليل التباين لثبات اللون للضوء لعينات القماش ثلاثية الأبعاد محل الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى المعنوية	قيمة ف الحرجة
بين المجموعات	10	2	5	20	0.000	3.885
داخل المجموعات	3	12	0.25			
المجموع	13	14				



شكل 12: نتائج الجودة للعينات الثلاثة محل الدراسة بالنسبة للخصائص الميكانيكية واللونية وخصائص الراحة الملبسية

من الشكل البياني رقم 11 يتضح لنا ان أكثر العينات ثباتا للون ضد الضوء هي العينة الأولى بقيمة 8/6 وذلك لأن خيوط هذه العينة رفيعة وقد امتصت أكبر قدر من الصبغة، بينما العينة الثالثة المنسوجة من خيوط سميكة أو ذات نمرة أنجليزي قليلة فقد كان امتصاصها للصبغة أقل وبالتالي كان ثباتها اللوني للضوء هو الأقل مقارنة بالعينات الأخرى بمتوسط 8/4.

**10- نتائج المثالية لعينات القماش ثلاثية الأبعاد**

نتائج الجودة للخصائص السابقة التي تم دراستها في هذا البحث لعينات القماش الثلاثة تم استعراضها في الجدول رقم 16 وتم رسم هذه النتائج في الشكل البياني الراداري رقم 12

من الشكل 12 ومن نتائج التي تم سردها في جدول 16 يتضح لنا ان العينة رقم 3 ذات الخيوط السميكة بنمرة 2/3 إنجليز هي التي أعطت أفضل نتائج فيما يخص الخصائص الميكانيكية وخصائص الراحة الملبسية، على العكس من ذلك أعطت هذه العينة أقل خصائص لونية مقارنة بالعينات الأخرى. أما العينة الأولى فقد أعطت أفضل خصائص لونية وأقل خصائص ميكانيكية وراحة ملبسية. وفي النهاية أعطت العينة الثالثة أكبر وافضل مساحة جودة بمقدار 24830 يليها العينة الثانية بمساحة جودة 21461 وأقل العينات جودة هي العينة الأولى بمساحة جودة 17710.

جدول 16 : نتائج الجودة لعينات القماش ثلاثية الأبعاد للخصائص الميكانيكية

واللونية وخصائص الراحة الملبسية

رقم	وزن متر	سبك	شد -	شد -	استطالة -	استطالة -	نفاذية	عزل	تغير	نضوح	ثبات لون -	ثبات لون -	ثبات لون -	مساحة
-----	---------	-----	------	------	-----------	-----------	--------	-----	------	------	------------	------------	------------	-------



العينة	مربع	سداء	لحمة	سداء	لحمة	حرارى	لونى	احتكاك جاف	احتكاك رطب	ضوء	الجودة
1	57.7	59.1	39.3	40	66.7	72	81.9	100	100	100	17710
2	76.3	86	75	82	100	100	88.9	80	75	83.3	21461
3	100	100	100	100	100	100	100	80	75	66.7	24830

systems. Indian Journal of Fibers and Textile Research, 40, March 2015, 43-50.

- 5- Alsaid Ahmed Almetwally & M.M. Mourad . Effects of spandex drawing ratio and weave structure on the physical properties of cotton/spandex woven fabrics. The Journal of The Textile Institute, Vol. 105, No. 3, 235-245, 2014.
- 6- Alsaid Ahmed Almetwally, Hatim M.F. Idrees & Ali Ali Hebeish . Predicting the tensile properties of cotton/ spandex core-spun yarns using artificial neural network and linear regression models. The Journal of The Textile Institute, Vol. 105, No. 11, 1221-1229, 2014
- 7- Alsaid A. Almetwally and Mona. M. Salem. Comparison between Mechanical Properties of Fabrics Woven from Compact and Ring Spun Yarns .AUTEX Research Journal, 10 (1), March 2010.
- 8- Cay, Ahmet, R. Atrav, and Kerim Duran. "Effects of warp-weft density variation and fabric porosity of the cotton fabrics on their colour in reactive dyeing." Fibres & Textiles in Eastern Europe 1 (60) (2007): 91-94.
- 9- Droste, Reinhard. "Bullet-proof vest or the like." U.S. Patent No. 4,584,228. 22 Apr. 1986.
- 10- Garbarino, Gwendolyn Mary. "Yoga towel." U.S. Patent No. 8,631,833. 21 Jan. 2014. <https://www.google.com/patents/US8631833>
- 11- Jinlian HU(2004): "Structure and mechanics of woven fabric", Woodhead Publishing Ltd.
- 12- Lord, P. R., & Mohamed, M. H. (1992). Weaving-conversion of yarn to fabric. Leeds: Merrow
- 13- Theisen, Marc S. "Geotextile fabric woven in a waffle or - honeycomb weave pattern and having a cusped profile after heating." U.S. Patent No. 5,616,399. 1 Apr. 1997.
- 14- <https://www.google.com/patents/US5616399>
- 15- Xiao, Xiao, et al. "Geometrical modeling of honeycomb woven fabric architecture." Textile Research Journal 85.16 (2015): 1651-1665.
- 16- <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00405175145487>
- 17- Xiao, et al. "Transfer and mechanical behavior of three-dimensional honeycomb fabric", Textile Research Journal 85.12 (2015): 1281-1292.

## الخلاصة Conclusion

من نتائج هذه الدراسة يتضح لنا ان نمره الخيوط المنسوج منها الأقمشة ثلاثية الأبعاد هي العامل الرئيسى والمتحكم فى خواص هذه الأقمشة سواء كانت الخواص الميكانيكية أو الخواص اللونية أو خواص الراحة الملبسية . ويمكن استخلاص نتائج هذا البحث كما يلي :

- العلاقة بين نوع العينة و كل من وزن القماش وسمكه له نفس الاتجاه تقريبا حيث كانت عينة القماش ثلاثية البعاد رقم 3 هي أكثر العينات سمكا ووزنا بينما كانت عينة القماش رقم 1 هي القل سمكا ووزنا.

- أثبت التحليل الإحصائى أن عينة القماش رقم 3 هي أكثر العينات قوة للشد فى اتجاهى السداء واللحمة كما انها أكثر عينات القماش ثلاثية الأبعاد استطالة فى نفس الاتجاهين وذلك لأن الخيوط المصنوعة منها هذه العينة خيوط سميكة أى ذات استطالة ومثانة عالية.

- أظهر التحليل الإحصائى ان نمره الخيوط المصنوع منها العينات هو العامل الرئيسى المحدد لدرجة عزل الأقمشة الثلاثية الأبعاد للحرارة . لذلك اظهرت الدراسة ان العينة رقم 3 هي أكثر العينات ذات معامل عزل حرارى أكبر لأنها خيوطها السمكية ذات قدرة على حبس الهواء داخلها بدرجة أكبر.

- تغير اللون لم يتأثر معنويا بنوع العينة بينما النضوح تأثر معنويا عند مستوى 0.05 بنوع العينة. أظهر التحليل الإحصائى أن العينة الأولى ذات نمر خيوط رفيعة هي أكثر العينات نضوحا.

- أثبت التحليل الإحصائى ان العينة رقم 1 ذات نمره خيوط رفيعة هي أكثر العينات ثباتا للون ضد الاحتكاك الجاف والرطب وضد الضوء .

- أختبار المثالبه أظهر أن العينة رقم 3 ذات خيوط السداء واللحمة السمكية (ذات نمره انجليزي قليل) هي أفضل عينة تناسب انتاج الأقمشة ثلاثية الأبعاد من حيث مساحة الجودة للخواص الميكانيكية ومعامل العزل الحرارى.

## المراجع References

- 1- أحمد على سالم ، أسماء الشعراوى : معجم المنسوجات الثقافى Culture Textile Dictionary . مكتبة ناسى ، دمياط 2016.
- 2- الطنطاوي، سمير أحمد ومحمد، رشاد (2013): "تحسين خواص الأداء الوظيفي والجمالي لأقمشة المفروشات استخدام خيوط مزوية زخرفية من الكتان والبولي اكريلك"، المؤتمر السنوي (العربي الثامن - الدولي الخامس) استشراف مستقبل التعليم في مصر والوطن العربي رؤى و استراتيجيات ما بعد الربيع العربي، 10-11 ابريل، ص441-457.
- 3- شهبه، عفاف و الصعيدي، هناء و رضوان جمال (2007): "تأثير بعض الاساليب التطبيقية للنقشة العادية على الخواص الطبيعية والميكانيكة لأقمشة المفروشات"، مجلة علوم وقنون، المجلد التاسع عشر، العدد الثالث، يوليو، ص 119-133.
- 4- Alsaid Ahmed Almetwally, M. M. Mourad , Ali Ali Hebeish and Mohamed A. Ramadan. Comparison Between Physical Properties of Ring-Spun Yarn and Compact Yarns Spun from Different Pneumatic Compacting