نظام مقترح لإعادة استخدام مستلزمات الإنتاج لتحقيق الاستدامة فى صناعة الملابس الجاهزة

Proposed system for the reuse of production accessories to achieve sustainability in Ready Made Garments

إعداد

د/ أشرف يوسف محمد البردخينى

دكتوراة فى الاقتصاد المنزلى (تصنيع ملابس)

كلية الاقتصاد المنزلي–جامعة حلوان

ملخص البحث باللغة العربية:

يهدف البحث إلى دراسة تكنولوجيا إنتاج الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة وكذلك وضع نظام مقترح لاعادة استخدامها مرة أخرى لتحقيق الاستدامة ، لذلك قام الباحث باختيار عدد اثنى عشر زرار هى الأكثر استخداماً فى تصنيع الملابس الجاهزة ، مختلفة الخامات وثلاث مواد كيميائية (الصوا الكاوية + كلور – مسحوق غسيل برسيل – صودا كاوية + أكسجين) ، وتم غسيل الأزرار (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) فى غسالة أوتوماتيكية عند درجة حرارة (٦٠ْم – ٩٠ْم) وأجريت الاختبارات بمعمل مراقبة الجودة المركزية بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى وتبين أن أفضل الأزرار هم أرقام (١ ، ٢، ٣ ، ٤ ،٩) وجميعهم من خامة البولى استر والمادة الكيميائية صودا كاوية + أكسجين (الاسم التجارى: كلور ألوان) هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار عند درجة حرارة (٦٠ْم – ٩٠ْم) ، ونظراً لتعرض الأزرار بعد عمليات الغسيل السابقة يتكون عليها طبقة رقيقة نتيجة التفاعل بين المواد الكيميائية وبين خامة الأزرار فتؤدى إلى تغير فى تركيب جزيئات اللون وبذلك يتغير اللون الأصلى للزرار ويصبح لونه باهت وذلك لأن جميع المنظفات الصناعية قلوية وبالتالى لابد من إجراء معالجة لأفضل الأزرار بمادة تلميع (الأحماض الدهنية Fatty acid) لنتمكن من إعادة استخدامها مرة أخرى ، ثم إجراء اختبار قوة كسر الأزرار للتحقق من المتانة ولم يحدث لهم كسر ، وتم تقييم مظهريتهم مقارنة بالأزرار التى لم تجرى عليها أى عمليات غسيل من السادة المحكمين وتبين أن تلك الأزرار صالحة لاعادة استخدامها مرة أخرى وبذلك تتحقق الاستدامة.

Proposed System for the Reuse of Production Accessories to Achieve Sustainability in Ready Made Garments

ABSTRACT

The research aims to study the technology of the production of buttons used in the manufacture of ready-made garments as well as the development of a proposed system for reusing them again to achieve sustainability. Therefore, the researcher selected twelve buttons that are most commonly used in the manufacture of ready-made garments, with different raw materials and three chemicals (caustic soda + chlorine - Persil washing powder - caustic soda + oxygen), and the buttons were washed (once - five times - ten times) in an automatic washing machine at a temperature of (60°c - 90°c.). The tests were conducted at the central quality control laboratory of Misr Spinning & Weaving Mehalla El-Kubra. It became clear that the best buttons are (1, 2, 3, 4, 9) numbers, all of which are made of polyester and the chemical: caustic soda + oxygen (trade name: chlorine colors) are the best chemicals used for button washing at (60°c - 90°c.). Because the buttons are exposed after the previous washing operations, a thin layer is formed because of the interaction between the chemicals and the material of the buttons, leading to a change in the composition of the color particles, thus the original color of the button changes and becomes pale. This is because all industrial detergents are alkaline. Therefore, it is necessary to process the best buttons with polishing material (fatty acids) so that we can reuse them again, and then test the power of breaking the buttons to check the durability and they did not break. Their appearance was evaluated compared to the buttons that did not have any washing operations, the jury. It became clear that those buttons are valid for reuse again and thus they achieve sustainability.

المقدمة ومشكلة البحث:

يشهد المجتمع العالمي المعاصر تغيرات علمية وتكنولوجية متسارعة ، ولقد أدت التغيرات المتسارعة التي يشهدها العالم في مختلف المجالات إلى وجود أفكار جديدة لمجالات الصناعة تساعد فى الحداثة للدخول إلى عصر جديد يشهد تغييراً شاملا فى طبيعة نظام الصناعة ، ومن تلك الصناعات صناعة الملابس الجاهزة ، ففى صناعة الملابس الجاهزة تعتبر مستلزمات الإنتاج من أهم العناصر التى تدخل فى تكوين المنتج الملبسى.

وقد أجريت العديد من الدراسات التى اهتمت بمستلزمات الانتاج ومنها دراسة (رندا دردير عفيفى خليفه-٢٠٠٦م) حيث هدفت إلى التعرف على نشأة وتطور مستلزمات الإنتاج ومنها الأزرار ، ومدى أهمية الأزرار والعراوى كوسيلة لغلق الملابس ، ودراسة الأزرار المصنعة من الجلد ، الخشب ، العاج ، المعدن ، البلاستيك ، البوليستر ، وأيضا دراسة الأزرار المثبتة على بعض أنواع الأقمشة (داكرون – لينوه – ساتان – جبردين) وتوصلت الدراسة إلى وضع معايير لجودة الأزرار بناءاً على اختبار قوة كسر الأزرار ، ووضع معايير لجودة الأزرار المثبتة على بعض أنواع الأقمشة بناءاُ على اختبار قوة نزع الأزرار قبل وبعد الغسيل.

أيضا دراسة (مركز التنمية التكنولوجية R.C.T.D جامعة حلوان -٢٠٠٤) حيث توصلت إلى معرفة التطور التاريخى للأزرار فى ج.م.ع ، وأهمية الأزرار كصناعة مساعدة لصناعة الملابس فى مصر ووضع الحلول التى تواجه صناعة الأزرار فى مصانع الأزرار ، ومعرفة مراحل إنتاج وتصنيع الأزرار البلاستيك والصدف (مرحلة الخلط والتشكيل – مرحلة التلميع – مرحلة الفرز – مرحلة التعبئة) وتسلسل العمليات الانتاجية وشرح تفصيلى للخامات المستخدمة فى إنتاج الأزرار البوليستر من خلال الدراسة الفنية للمشروع.

بدأ النظر في الآونة الأخيرة ، يتجه إلى الملابس المستدامة على أنها مطلب مرغوب فيه حيث ان الملابس المستدامة تساعد على حماية البيئة التى نعيش فيها من نفاذ الموارد المتاحة فهى تمكننا من الحياة على الأرض باتساق مع عالم الطبيعة وحمايته من التدمير والإتلاف.
https://www.arablifestyle.com/16/153004

أصبحت الاستدامة مدرسة فكرية تنتشر فى معظم دول العالم التى تهتم بالصناعة وعقدت من أجل الاستدامة مؤتمرات وندوات لغياب الوعى والحس البيئى فى المجتمعات المعاصرة ، مما دعا منظمة الأمم المتحدة لعقد مؤتمرات دولية بشأن القضايا البيئية بدءاً بمؤتمر البيئة الذى انعقد فى استكهولم Stockholm عام ١٩٧٢م ، وفى عام ١٩٨٧م أعلنت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية أن الاستدامة هى قضية تنموية وبيئية ، وأيضا قضية مصيرية ومستقبلية لذلك تتطلب اهتمام الأفراد والمؤسسات والدول ، أيضا عقد مؤتمر البيئة والتنمية الذى عرف بمؤتمر قمة الأرض The Earth Summit الذى انعقد فى بريودى جانيرو Riode Janiro بالبرازيل علم ١٩٩٢م ، ومؤتمر التعليم من أجل التنمية المستدامة الذى انعقد فى مدينة ناجويا اليابانية فى الفترة من ١٠-١٢ نوفمبر ٢٠١٤م.

(الطيب أحمد المصطفى حياتى – ٢٠١٦م-٢٠٧) (معجب بن أحمد معجب العدواني الزهراني -٢٠١٣م- ٢٢٢، ٢٢٣)

لذا سعت كثير من الدراسات منها دراسة (قشام إسماعيل ، شقراني محمد –٢٠١٧م) ، ودراسة (خالد زكي الديب – ٢٠٠٧م) ، أيضا دراسة (عبد الله بن جمعان الغامدى–٢٠٠٧م) إلى التعريف بوجهات النظر المختلفة حول الأزمة البيئية وسبل مواجهتها ، وتقديم بعض التوصيات والاقتراحات فيما يتعلق بحماية البيئة والعمل على استدامتها ، ومن أهم نتائجها : أن التحول نحو الاستدامة المنشودة لا يبدو ممكنا بدون حدوث تغير رئيسى على مستوى النموذج المعرفى السائد الذى يمكن من خلاله دمج جهود التنمية المستدامة وجهود الحفاظ على البيئة بطريقة مفيدة ، بالإضافة إلى أن التحول مصحوبا بالاهتمام بالبناءات الاجتماعية والمراحل التعليمية التى يمكن أن تكون أكثر دعما للاستدامة.

ومن هنا ظهرت مشكلة البحث فى ندرة وجود دراسات تحمى الموارد البيئية لكي تبقى متوازنة لعدم حدوث خلل بين العناصر المكونة للنظام البيئى بعدم الاسرف فى الموارد لتحقيق التوزيع العادل فى الموارد بين الجيل الحالى والأجيال اللاحقة ، ومن بين تلك الموارد التى تدخل فى صناعة مستلزمات الملابس الجاهزة ومنها الأزرار ، وتحاول الدراسة الحالية وضع نظام مقترح لإعادة استخدام مستلزمات إنتاج الملابس الجاهزة (الأزرار) لتحقيق الاستدامة للمنتج الملبسى طوال فترة استخدامة.

أهمية البحث: تتبلور أهمية البحث في:

١–التعرف على تكنولوجيا إنتاج الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة.

٢–معرفة تأثير عملية الغسيل بالمواد الكيميائية على تغير لون ولمعة الأزرار المستخدمة فى إنتاج الملابس الجاهزة.

٣–مساعدة الشركات المنتجة لمستلزمات الإنتاج (الأزرار) فى الوصول لأفضل الخامات التى تنتج منها الأزرار لاعادة استخدامها مرة أخرى لتحقيق الاستدامة فى الملابس الجاهزة.

٤–إلقاء الضوء على إمكانية استخدام مستلزمات الإنتاج (الأزرار) مرة أخرى لتحقيق الاستدامة فى الملابس الجاهزة.

٥–تساعد هذه الدراسة مستهلكى الملابس الجاهزة فى التعرف على أفضل الخامات التى تنتج منها الأزرار.

هدف البحث:

١–دراسة تكنولوجيا إنتاج الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة.

٢–تأثير عملية الغسيل بالمواد الكيميائية على تغير لون ولمعة الأزرار المستخدمة فى إنتاج الملابس الجاهزة.

٣–التوصل إلى أفضل الخامات التى تنتج منها الأزرار ويمكن اعادة استخدامها مرة أخرى.

٤–إيجاد الطريقة المثلى لاعادة استخدام مستلزمات الإنتاج (الأزرار) مرة أخرى لتحقيق الاستدامة فى الملابس الجاهزة.

مصطلحات البحث:

مستلزمات الإنتاج: production accessories

يقصد بها مكونات الإنتاج التي يشتريها المصنع لإستخدامها في إنتاج السلعة المراد إنتاجها، كما يقصد بها الأجزاء الداخلة فى صناعة الملابس الجاهزة. (علاء أحمد النجار– ٢٠٠٧–٩)

الاستدامة: sustainable

الاستدامة فى اللغة: من دام يدوم ، أى: ثبت واستمر. واستدامة استدامة تأتى فيه ، أو طلب داومه. (بطرس البستانى – ١٩٩٨–٣٠٠)

مصطلح الاستدامة يحمل أبعاداً كثيرة ، فقد كثرت تعاريفه ومدلولاته تبعاً للخلفية التي يستند عليها الباحثون ، وفيما يبدو أن التعريف الأشمل قد جاء في تقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية برئاسة Bruntland الصادر عام ١٩٨٧ حيث جاء فيه : أن التنمية المستدامة هي التي توفر حاجات الحاضر من دون استنفاذ قدرة الأجيال المقبلة على توفير احتياجاتهم الخاصة بهم ، كما عرّفتها الأمم المتحدة بأنها التنمية التي يمكن أن تدام إلى الأبد أو على الأقل لمدة طويلة جداً. وقد عرف بعض الجغرافيين الاستدامة بأنها قدرة المشاريع وبرامج التنمية على تحقيق موارد جديدة غير مستنفذة لضمان الاستمرارية دون الحاجة إلى دعم بموارد جديدة ، فهي إذن الاهتمام بالمتطلبات الإنسانية الحالية والمستقبلية اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً. ومن الوجهة الاقتصادية فإن الاستدامة لابد أن تقود إلى خفض هام في استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية. (عبد الزهرة على الجنابي– ٢٠١٧م– ٧ ، ٨)

الأزرار: Buttons

اسم عقدة أو قرص أو اسطوانة أو أشياء متشابهة ، والتى بعدما توضع بقوة خلال فتحة ضيقة أو عروة تثبت جزء واحد من الملبس أو طبقة سفلية مرنة فى الأخرى.

(ASTM D 5497-2002- 790)

تعرف الأزرار بأنها شئ كالحبة أو القرص يدخل فى العروة. (المعجم الوجيز – ١٩٩٠م–٢٨٧)

هى اسم شئ صغير يثبت فى المنتجات النسيجية للاستخدام كمثبتات أو للزينة.

(AAMA- 1985-27)

الملابس: Clothing

مفردها ملبس وهو ما يلبس. (المعجم الوجيز – ١٩٩٠ – ٥٥٠)

مصطلح عام يطلق على كل ما يتعلق بالكساء وفنون استخدامه. (عبد المنعم صبرى – ١٩٩٢م –٢٤٤)

تعني الملابس التي تغطي الجسم كله بأنواعها المختلفة الداخلية والخارجية.

(علية عابدين –٢٠١٠م – ٣٥)

المنهج: يتبع هذا البحث المنهج الوصفى.

الحدود : اقتصر البحث على:

- عدد اثنى عشر زرار التى تستخدم فى تصنيع الملابس الجاهزة.
- ثلاث مواد كيميائية استخدمت فى مرحلة الغسيل (الغسيل بالصوا الكاوية + كلور – مسحوق غسيل برسيل – صودا كاوية + أكسجين).
- الغسيل عند درجة حرارة ٦٠ْم – الغسيل عند درجة حرارة ٩٠ْم.

أدوات البحث:

١-المقابلات الشخصية .

٢-الزيارات الميدانية.

٣-استمارة تقييم مظهرية تغير لون الأزرار بعد غسلها بثلاثة مواد كيميائية لمرة واحدة ، وخمس مرات ، وعشر مرات عند درجة حرارة ٦٠ْم ، ٩٠ْم.

٤-استمارة تقييم مظهرية تغير لمعة الأزرار بعد غسلها بثلاثة مواد كيميائية لمرة واحدة ، وخمس مرات ، وعشر مرات عند درجة حرارة ٦٠ْم ، ٩٠ْم.

الفروض :

١-يوجد علاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) عند ٦٠ْم.

٢-يوجد علاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) عند ٩٠ْم.

٣-يوجد علاقة بين أفضل خامة تصنع منها الأزرار وإعادة استخدامها مرة أخرى للوصول إلى الملابس المستدامة.

الخطوات الإجرائية للبحث:

١- إعداد أدوات البحث :

– استمارة تقييم مظهرية تغير لون الأزرار بعد غسلها بثلاثة مواد كيميائية لمرة واحدة ، وخمس مرات ، وعشر مرات عند درجة حرارة ٦٠ْم ، ٩٠ْم. ملحق (١)

تم بناء هذه الاستمارة وفقاً للخطوات الأتية:

الهدف من الاستمارة :

صممت هذه الاستمارة بهدف تقييم مظهرية تغير لون الأزرار بعد تعرضها لعمليات الغسيل المتكرر حيث قام الباحث باختيار عدد اثنى عشر زرار مختلفة الخامات والتى تستخدم فى تصنيع الملابس الجاهزة وتم غسلها طبقاً لمتغيرات الدراسة كالأتى:

- بثلاثة مواد كيميائية.

- عدد مرات الغسل (مرة واحدة ، خمس مرات ، عشر مرات)
- درجات الحرارة (٦٠م ، ٩٠م) .

تكونت الاستمارة من ثمانية متغيرات لتقييم مستوى درجة لون كل زرار بموجب (٤٠) درجة . وتتكون الاستمارة من ميزان تقدير خماسى (ضعيف – متوسط – جيد – جيد جدً – ممتاز) وذلك بإعطاء خمسة درجات للممتاز وأربع درجات لجيد جداً ، و ثلاث درجات للجيد ، ودرجتان للمتوسط ، ودرجة واحدة للضعيف .

صدق الاستمارة الظاهرى :

تم إعداد الاستمارة فى صورتها الأولية وعرضها على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (١٤) متخصصين فى الملابس والنسيج للتعرف على آرائهم فى عبارات الاستمارة بالتعديل والحذف والاضافة ، وقد أبدوا الرأي حولها وأقروا بصلاحيتها للتطبيق بعد عمل بعض التعديلات فيما يخص مستوى التقييم للأزرار، وقد استفاد الباحث من ملاحظات المحكمين ، من أجل إخراج الاستمارة بشكلها النهائي.

صدق وثبات الإستبانه : (تم التحقق من صدقها عن طريق معامل الصدق الذاتى الذى بلغ (٠.٩٤) ، والثبات من خلال معامل ثبات ألفا كرونباخ والذى بلغت قيمتة (٠.٨٩)

٢- استمارة تقييم مظهرية تغير لمعة الأزرار بعد غسلها بثلاثة مواد كيميائية لمرة واحدة ، وخمس مرات ، وعشر مرات عند درجة حرارة ٦٠م ، ٩٠م . ملحق (٢)

تم بناء هذه الاستمارة وفقاً للخطوات الأتية:

الهدف من الاستمارة :

صممت هذه الاستمارة بهدف تقييم مظهرية تغير لمعة الأزرار بعد تعرضها لعمليات الغسيل المتكرر حيث قام الباحث باختيار عدد اثنى عشر زرار مختلفة الخامات والتى تستخدم فى تصنيع الملابس الجاهزة وتم غسلها طبقاً لمتغيرات الدراسة كالأتى:

- بثلاثة مواد كيميائية.
- عدد مرات الغسل (مرة واحدة ، خمس مرات ، عشر مرات)
- درجات الحرارة (٦٠م ، ٩٠م) .

تكونت الاستمارة من ثمانية متغيرات لتقييم مستوى درجة لمعة كل زرار بموجب نسبة مئوية ، وتتكون الاستمارة من ميزان تقدير ثنائى (نسبة زيادة اللمعة % ، نسبة بهتان اللمعة %) وذلك بإعطاء درجة %.

صدق الاستمارة الظاهرى :

تم إعداد الاستمارة فى صورتها الأولية وعرضها على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (١٤) متخصصين فى الملابس والنسيج للتعرف على آرائهم فى بنود الاستمارة بالتعديل والحذف والاضافة ، وقد أبدوا الرأي حولها وأقروا بصلاحيتها للتطبيق بعد عمل بعض التعديلات فيما يخص بنود التقييم لبعض العبارات ، وقد استفاد الباحث من ملاحظات المحكمين ، من أجل إخراج الاستمارة بشكلها النهائي.

صدق وثبات الإستبانه : (تم التحقق من صدقها عن طريق معامل الصدق الذاتى الذى بلغ (٠.٨٧) ، والثبات من خلال معامل ثبات ألفا كرونباخ والذى بلغت قيمتة (٠.٨٥)

٢- الخامات المستخدمة/ الأزرار:

تم اختيار عدد اثنى عشر زرار الأكثر انتشاراً فى تصنيع الملابس الجاهزة مختلفة الخامات:

جدول (١) مواصفات الأزرار محل الدراسة

م	شكل الزرار	خامة الزرار	المواصفات			
			الحجم بالمليمتر	عدد الثقوب بالمليمتر	قطر الثقب بالمليمتر	المسافة بين الثقبين بالمليمتر
١		بولى استر ويوجد كتابة مطبوعة على وجه الزرار باللون البجمنت المستخدم فى تلوين الزرار	١٤	٤	٣	١
٢			١٢	٤	٢	١.٥
٣		بولى استر يحتوى على ٢٥% صدف لاعطاء اللمعة	١٢	٤	٢	٢
٤		بولى استر مكون من لونين فسدقى وسكرى	١٢	٢	٢	٢
٥		بولى استر مطلى بطبقة نحاس	١٥	٢	٣	٢.٥

م	شكل الزرار	خامة الزرار	المواصفات			
			الحجم بالمليمتر	عدد الثقوب بالمليمتر	قطر الثقب بالمليمتر	المسافة بين الثقبين بالمليمتر
٦		بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة ألومنيوم	١٣	٤	٢.٤	١
٧		بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة قصدير	١٤	٤	٣.٤	٢.٥
٨			١٢	٤	٢.٦	١.٥
٩		بولى استر ويوجد به جزء معدن استانلس ستيل١ Stainless Steel	١٤	٤	١.٦	١.٥
١٠		ألومنيوم + نحاس ولكن نسبة النحاس قليلة جدا	١٢	بعنق	–	–
١١			١٢	بعنق	–	–
١٢		حديد مطلى بطبقة نحاس	١٧	كبسول	–	–

[١] **الاستانلس ستيل هو الصلب المقاوم للصدأ: Stainless Steel**

هو سبيكة معدنية حديدية تحتوي على خليط من العناصر حيث نسبة الحديد فيها لا تقل عن ٥٠%، ونسبة الكروم من ٥% إلى ٣٠% والنيكل والمولبيدنيوم حوالي ٨.٥% ونسبة الكربون بحد أقصى ٢ %، وتكتسب مقاومتها للصدأ والتآكل بسبب تكوين طبقة رقيقة متماسكة وغير مرئية من أكسيد الكروم تلتصق بسطح المعدن وتقيه من التآكل، وتكون هذه الطبقة واقية بدرجة كافية كلما كانت نسبة الكروم في الصلب عالية. https://ar.wikipedia.org/wiki/

- طرق تصنيع الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة:

صناعة الأزرار غير منتشرة بمصر نظرا لارتفاع تكلفة تصنيعها وحاليا تعتمد صناعة الملابس الجاهزة على الأزرار المستودرة نظرا لانخفاض سعرها مقارنة بالمنتجة محلياً.

الطريقة الأولى: تصنيع الأزرار البولى استر:

المواد التى يصنع منها الزرار توجد فى براميل لأنها سائلة وتوضع فى مخزن ملحق بمصنع تصنيع الأزرار ويكون المخزن به تكييف درجة حرارته من ١٥ إلى ٢٠ درجة مئوية حتى لا تتجمد المواد ويحدث لها تسامى حيث يخرج منها رائحة الاستر التى تضر الجهاز التنفسى وتسبب السرطان لذلك لابد من حفظها بطريقة آمنه قبل التصنيع لأن مده صلاحيه المواد سته أشهر وهى عبارة عن:

١-المادة الأساسية لتصنيع الزرار راتنج البولى استر.

٢-ماده الاستيارين stearine ماده كيميائية تعمل خصائص فيزيائية مع راتنج البولى استر polyester-resin حيث تقلل لزوجة راتنج البولى استر.

٣-ماده الكوبلت أوكتيت cobalt-octate عبارة عن عامل مساعد لسرعة التفاعل.

٤-ماده بيوتانكس biotanex تساعد فى تصلب مادة تصنيع الزرار.

٥-بودرة بيوماتك biomatic تساعد فى تلميع الزرار بعد تصنيعه.

مراحل التصنيع:

أولا / مرحلة خلط المواد:

- يضاف ٤.٦ كيلو من راتنج البولي استر + ١٠٠ جم من مادة الاستيارين + ٦٠سم٣ من الكوبلت أوكتيت العامل المساعد.
- تخلط هذه المواد فى برميل والتقليب المستمر لمدة من نصف ساعة إلى ساعة ثم يضاف اللون المطلوب للأزرار حسب طلب العميل (نوع مادة اللون بجمنت).
- يضاف للخليط ٨٠ ملى من ماده بيوتانكس التي تساعد في تصلب الشيت (اللوح) الذي يصنع منه الأزرار مع استمرار التقليب في اتجاه واحد ولمده دقيقة واحدة.

ثانيا / مرحلة عمل الشيت (اللوح) على ماكينة السنترفيوج (ماكينة عمل الألواح):

- لتصنيع أزرار بسمك ٣ ملى يوضع الخليط فى ماكينة السنترفيوج (اسلندر) عبارة عن اسطوانة من الحديد قطرها ٧٥ سم تقريبا ويوضع بها الخليط أثناء دوران الاسطوانة بسرعة ١٥٠ لفة/ دقيقة فى درجة حرارة ١٠٠ درجة مئوية لمدة ربع ساعة ثم نخرج منها الشيت (اللوح) ويكون مرن غير متصلب طوله ٢٩٥سم وعرضه ٧٧سم.

ملحوظة:

الشيت الذى يبلغ طوله ٢٩٥سم وعرضه ٧٧سم يصنع منه :

- ٥٠٠٠ زرار مقاس ٢٨ سمكه ٣ ملى.
- ٤٠٠٠ زرار مقاس ٣٠ سمكه ٣ ملى.
- ٣٠٠٠ زرار مقاس ٣٢ سمكه ٣ ملى.
- ٢٠٠٠ زرار مقاس ١٣ سمكه ٣ ملى.

ثالثا / مرحلة تقطيع الشيت (اللوح) على ماكينة تقطيع الشيت:

- نضع الشيت على حصيرة خاصة بماكينة تقطيع الشيت موجود عليها بودرة تلج حتى لا يلتصق الشيت بالحصيرة ثم تتحرك الحصيرة بالشيت وينزل على الشيت من الماكينة الاسطمبة بالمقاس المطلوب للأزرار ويتقطع الشيت بسرعة وهو مرن قبل أن يتصلب وفى حالة تصلب الشيت قبل التقطيع لا يصلح الشيت.
- تمر الزرايز بعد تقطيعها بالاسطمبة على شبكة (غربال) فتحاتها أقل من مقاس الزرار للتخلص من الزرايز المكسورة وتق فى برميل وتتجمع الزرايز السليمة فى فى برميل أخر.
- توضع الزرايز بعد ذلك فى الماء حتى اليوم التالي لتساعد في تصلب الزرايز بدون إعوجاج للزرايز.

ملحوظة:

- بعد تغيير مقاس الأزرار يتم تغيير الاسطمبه والشبكة (الغربال) على ماكينة تقطيع الشيت.

رابعا / مرحلة تشكيل الأزرار على ماكينة تشكيل الأزرار:

- تدخل بعد ذلك الأزرار داخل ماكينة تشكيل الأزرار حيث تحتوى على مجموعة من الأظرف كل ظرف يمسك بلنكة (خامة يمكن تشكيلها) والبلنكة هى الزرار قبل تشكيله ويتم تخريمه عن طريق أربعة أبر لعمل أربعة أخرام وأبرتين لعمل خرمين كما يوجد بالماكينة قلم لعمل تشكيل أو للزرار حسب التصميم المطلوب لشكل الأزرار ، تغيير شكل تصميم الأزرار يتغير القلم.

خامسا / مرحلة تلميع الأزرار على ماكينة تلميع الأزرار:

ماكينة تلميع الأزرار عبارة عن برميل مطاطي توضع بداخله الأزرار ويحتوى على ماده السيراميك عبارة عن قطع صغيرة من السيراميك وبودرة البيوماتك تشبه الرمل الناعم حيث يحدث احتكاك بينهم وبين الأزرار نتيجة دوران البرميل فيساعد الاحتكاك فى عملية التلميع.

سادسا / مرحلة التجفيف:

وتتم داخل برميل به جهاز خلفى لشفط الماء لتجفيف الأزرار حيث لا تتعرض الأزرار للحرارة حتى لا تؤثر على لون الأزرار.

سابعا / مرحلة الفرز:

تتم عملية فرز الأزرار يدويا وذلك لاستبعاد الأزرار المكسورة التى لم تفرزها شبكة ماكينة تقطيع الأزرار وكذلك استبعاد الأزرار الغير مطابقة للمقاس.

(Small-ms- 2001-28) (Yoshida-F&Shiina-T&Ono-Y-2004-43)

الطريقة الثانية: تصنيع الأزرار المعدن:

تكون عبارة عن لوح معدن تنزل عليه اسطمبة بمقاس الزرار حيث تكون درجة حرارة عالية جدا لتشكيل الزرار بالحرارة ثم يدخل مرحلة التلميع والسنفرة.

(Suh-MW&Suh-Myung-2002-63)

٣- مواصفات إجراء عملية الغسيل:

تم إجراء عملية الغسيل داخل معمل مراقبة الجودة المركزية بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى:

أ- المواد الكيميائية المستخدمة:

- ٥ جرام/ لتر صودا كاوية (البوتاس) + كلور سائل (هيبوكلوريت الصوديوم)
- ٥ جرام/ لتر مسحوق غسيل برسيل persil (مادة تنظيف سالفونيك اسيد + صودا كاوية + كربونات صوديوم + كبريتات صوديوم + زهرة بياض + رائح
- ٥ جرام/ لتر صودا كاوية + أكسجين (الاسم التجارى: كلور ألوان).

ب- زمن الغسيل:

- دورة التشغيل العادية ٥٥ دقيقة.

ج- درجة حرارة عملية الغسيل: الغسيل بعد ٦٠°م و الغسيل بعد ٩٠°م.

٤- الأجهزة المستخدمة:

- غسالة كهربائية أوتوماتيكية بالكامل طراز (TOSHIBA – Leading AW-1171UBB Innovation) ، السعة المقدرة للوزن ١١ كيلو ، واستهلاك الماء ١٨٠ لتر.

٥- متغيرات الدراسة:

- اثنى عشر نوع من الأزرار المستخدمة فى صناعة الملابس مختلفة الخامات.
- ثلاث مواد كيميائية استخدمت فى مرحلة الغسيل (الغسيل بالصوا الكاوية + كلور – مسحوق غسيل برسيل – صودا كاوية + أكسجين)
- درجة حرارة عملية الغسيل (الغسيل بعد ٦٠°م – الغسيل بعد ٩٠°م)

النتائج – تفسيرها – تحليلها:

لكي يتم التحقق من هدف الدراسة تم تفسير نتائج الاختبارات كالتالى:

الفرض الأول وينص على:

يوجد علاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) عند ٦٠° م.

يمكن توضيح العلاقة من خلال نتائج استمارة تقييم مظهرية الأزرار ملحق (١ ، ٢) بعد تعرضها للغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) عند ٦٠° م باستخدام ثلاث مواد كيميائية (الصوا الكاوية + كلور ، مسحوق غسيل برسيل ، صودا كاوية + أكسجين) وكانت النتائج كالتالى:

جدول (٢) التغير فى مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء الغسيل (مرة واحدة) باستخدام ثلاث مواد كيميائية بعد ٦٠° م.

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١	بولى استر ويوجد كتابة مطبوعة على وجه الزرار		٥/٤.٥	٥% زيادة فى اللمعة	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٥% زيادة فى اللمعة
٢			٥/٤	٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة
٣	بولى استر يحتوى على ٢٥% صدف لاعطاء اللمعة		٥/٤.٥	١٠% بهتان للمعة الصدف	٥/٤.٥	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٢.٥% بهتان اللمعة
٤	بولى استر مكون من لونين فسدقى وسكرى	اللون الفسدقى	٥/٤	٥% بهتان اللمعة	٥/٤	٥% زيادة فى اللمعة	٥/٤.٥	٥% بهتان اللمعة
		اللون السكرى	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	١% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٥% بهتان اللمعة
٥	بولى استر مطلى بطبقة نحاس		٥/٣.٥	١٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٤% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٦% بهتان اللمعة
٦	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة ألومنيوم		٥/٣.٥	٦% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٤% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٥% بهتان اللمعة

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
٧	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة قصدير		٥/٤	٥.٥% بهتان اللمعة	٥/٣	١٢% بهتان اللمعة	٥/٣.٥	٥% بهتان اللمعة
٨			٥/٤	٣.٥% بهتان اللمعة	٥/٣.٥	٤% زيادة فى اللمعة	٥/٤	٣% زيادة فى اللمعة
٩	بولى استر ويوجد به جزء معدن	اللون الأحمر	٥/٤.٥	٣.٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣.٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٥% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣% زيادة فى اللمعة
١٠	ألومنيوم + نحاس ولكن نسبة النحاس قليلة جدا		٥/٤.٥	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة
١١			٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٢.٥	٥% بهتان اللمعة	٥/٤	٥% بهتان اللمعة
١٢	معدن مطلى بطبقة نحاس	الجزء المعدنى الغامق	٥/٤	٥% بهتان للمعة	٥/٤	٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٦% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى الفاتح	٥/٤.٥	١٠% بهتان للمعة	٥/٤.٥	٦% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣% بهتان اللمعة

يتبين من جدول (٢) أنه حدث تغيير فى مظهرية الأزرار نتيجة تعرضها لعمليات الغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى الغسيل عند ٦٠° م حيث كان التغيير كالتالى:

- **الزرار رقم (١):** لم يتغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما زادت لمعة الزرار بنسبة ٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، ولكن حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ولم تتأثر الكتابة على الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٢):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور وبعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل وصودا كاوية + أكسجين حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٣% ، ولم تتأثر الكتابة المطبوعة على الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.

- **الزرار رقم (٣):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة الصدف الخارجية بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل بينما حدث بهتان طفيف بنسبة ٢.٥% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٤):** يحتوى على لونين الفسدقى والسكرى:
- اللون الفسدقى: لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٥% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- اللون السكرى: لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٥% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٥):** تغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل والصودا كاوية + الأكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٦):** تغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل وصودا كاوية + أكسجين ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٧):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل وصودا كاوية + أكسجين ، كما بهتت لمعة الزرار بنسبة ١٢% نتيجة تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٨):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، ولكن تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٩):** الزرار بولى استر لونه أحمر ويحتوى على جزء معدنى:
- لم يتغير لون ولمعة الزرار والجزء المعدنى بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.

- **الزرار رقم (١٠):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١١):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصودا كاوية + كلور والغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، ولكن تغير لونه بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل، ولكن حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١٢):** يحتوى على جزء معدنى غامق وجزء معدنى فاتح ، لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة الزرار للجزء المعدنى الفاتح بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم تتأثر لمعة الزرار للجزء المعدنى الفاتح بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، أيضا لم تتأثر لمعة الزرار للجزء المعدنى الغامق بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.

جدول (٣) التغير فى مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء الغسيل (خمس مرات) باستخدام ثلاث مواد كيميائية بعد ٦٠° م.

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١	بولى استر ويوجد كتابة مطبوعة على وجه الزرار		٥/٤.٥	٣٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤.٥	٤% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣٠% زيادة فى اللمعة
٢			٥/٤	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤	٨% بهتان اللمعة
٣	بولى استر يحتوى على ٢٥% صدف لاعطاء اللمعة		٥/٤.٥	٣٢% بهتان للمعة الصدف	٥/٤.٥	٣٠% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة
٤	بولى استر	اللون الفسدقى	٥/٣.٥	١٥% بهتان	٥/٤	٧% زيادة	٥/٤.٥	٧% بهتان

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
	مكون من لونين فسدقى وسكرى			اللمعة		فى اللمعة		اللمعة
		اللون السكرى	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٢% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	١٠% بهتان اللمعة
٥	بولى استر مطلى بطبقة نحاس		٥/٣.٥	٣٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥ بهتان للون	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٤٠% بهتان اللمعة
٦	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة ألومنيوم		٥/٢.٥	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٢٠% بهتان اللمعة
٧	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة قصدير		٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة
٨			٥/٤	٦% بهتان اللمعة	٥/٤	٧% زيادة فى اللمعة	٥/٤	٧% زيادة فى اللمعة
٩	بولى استر ويوجد به جزء معدن	اللون الأحمر	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٦% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	١٥% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% زيادة فى اللمعة	٥/٤.٥	٧% زيادة فى اللمعة
١٠	ألومنيوم + نحاس ولكن نسبة النحاس قليلة جدا		٥/٣.٥	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٧% بهتان اللمعة
١١			٥/٣	٣٠% بهتان اللمعة	٥/٢.٥	٢٥% بهتان اللمعة	٥/٣.٥	٢٥% بهتان اللمعة
١٢	معدن مطلى بطبقة نحاس	الجزء المعدنى الغامق	٥/٣	٣٠% بهتان للمعة	٥/٣	٣٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى الفاتح	٥/٣.٥	٢٦% بهتان للمعة	٥/٣	٢٧% بهتان اللمعة	٥/٤	٢١% بهتان اللمعة

يتبين من جدول (٣) أنه حدث تغيير فى مظهرية الأزرار نتيجة تعرضها لعمليات الغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى الغسيل عند ٦٠ْم حيث كان التغيير كالتالى:

- **الزرار رقم (١):** لم يتغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما زادت لمعة الزرار بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين وذلك لازالة الطبقة المتكونة على الزرار نتيجة العوامل الجوية ، ولكن لم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ولم تتأثر الكتابة على الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٢):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة بنسبة ٧% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٨% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٣):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة الصدف الخارجية بنسبة ٣٢% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٣٠% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٤):** يحتوى على لونين الفسدقى والسكرى:
- **اللون الفسدقى:** تغير اللون بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتأثر اللون بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **اللون السكرى:** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، ولم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٥):** تغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٣٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور نتيجة تكرار عمليات الغسيل ونسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (٦):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتأثر لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور وصودا كاوية + أكسجين ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٧):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٨):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٦% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن زادت لمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٩):** الزرار بولى استر لونه أحمر ويحتوى على جزء معدنى:
- **اللون الأحمر:** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٦% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٥% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الجزء المعدنى:** لم يتغير لون الجزء المعدنى بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة، بينما حدث بهتان للمعة الجزء المعدنى بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (١٠):** تغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور والغسيل بمسحوق برسيل ، ولم يتغير لونه بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١١):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ولكن تغير لون الزرار بنسبة أكبر بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٢٥% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١٢):** يحتوى على جزء معدنى غامق وجزء معدنى فاتح:

الجزء المعدنى الغامق: تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، ولم يتغير لونه بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

الجزء المعدنى الفاتح: تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، ولم يتغير لونه بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٦% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٢٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢١% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

جدول (٤) التغير فى مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء الغسيل (عشر مرات) باستخدام ثلاث مواد كيميائية بعد ٦٠°م.

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١	بولى استر ويوجد كتابة مطبوعة على وجه الزرار		٥/٤.٥	٣٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٣٠% زيادة فى اللمعة
٢			٥/٤	١٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٦% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة
٣	بولى استر يحتوى على ٢٥% صدف لاعطاء اللمعة		٥/٤.٥	٣٠% بهتان للمعة الصدف	٥/٤.٥	٢٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٨% بهتان اللمعة
٤	بولى استر مكون من لونين	اللون الفسدقى	٥/٤	١٥% بهتان اللمعة	٥/٤	٧% زيادة فى اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة
		اللون	٥/٤.٥	٧% بهتان	٥/٤.٥	٣% بهتان	٥/٤.٥	١٥% بهتان

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
	فسدقى وسكرى	السكرى		اللمعة		اللمعة		اللمعة
٥	بولى استر مطلى بطبقة نحاس		٥/٢.٥	٧٠% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٢.٥	٧٠% بهتان اللمعة
٦	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة ألومنيوم		٥/٣	٧٥% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧٥% بهتان اللمعة
٧	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة قصدير		٥/٣	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٤٠% بهتان اللمعة
٨			٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١١% زيادة فى اللمعة
٩	بولى استر ويوجد به جزء معدن	اللون الأحمر	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	١٦% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى	٥/٤.٥	٦% بهتان اللمعة	٥/٤.٥	٧% زيادة فى اللمعة	٥/٤.٥	٧% زيادة فى اللمعة
١٠	ألومنيوم + نحاس ولكن نسبة النحاس قليلة جدا		٥/٢	٦٥% بهتان اللمعة	٥/٢.٥	٣٠% بهتان للون	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
١١			٥/٢	٦٠% بهتان اللمعة	٥/٢	٤٥% بهتان اللمعة	٥/٢	٤٥% بهتان اللمعة

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١٢	معدن مطلى بطبقة نحاس	الجزء المعدنى الغامق	٥/٢.٥	٤٠% بهتان للمعة	٥/٢	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٤٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى الفاتح	٥/٢	٤٠% بهتان للمعة	٥/٢	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٤٠% بهتان اللمعة

يتبين من جدول (٤) أنه حدث تغيير فى مظهرية الأزرار نتيجة تعرضها لعمليات الغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى الغسيل عند ٦٠ْم حيث كان التغيير كالتالى:

- **الزرار رقم (١):** لم يتغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما زادت لمعة الزرار بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين وذلك لازالة الطبقة المتكونة على الزرار نتيجة العوامل الجوية ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٢):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة بنسبة ١٥% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٦% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٣):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة الصدف الخارجية بنسبة ٣٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٢٥% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٨% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (٤):** يحتوى على لونين الفسدقى والسكرى:

اللون الفسدقى: لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث زيادة فى اللمعة بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، ولكن حدث بهتان للمعة بنسبة ٧% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

اللون السكرى: لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٣% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، ولكن حدث بهتان للمعة بنسبة ١٥% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (٥):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، ولم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور نتيجة تكرار عمليات الغسيل ونسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٦):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق غسيل برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين نتيجة تكرار عمليات الغسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٧):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة وذلك نتيجة تكرار عمليات الغسيل حدثت أكسدة للزرار وتحول إلى اللون المؤكسد لوجود نسبة النحاس.
- **الزرار رقم (٨):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن حدث زيادة فى لمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث زيادة فى لمعة الزرار بنسبة ١١% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (٩):** الزرار بولى استر لونه أحمر ويحتوى على جزء معدنى:

اللون الأحمر: لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٦% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

الجزء المعدنى: لم يتغير لون الجزء المعدنى بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الجزء المعدنى بنسبة ٦% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور، ولكن حدث زيادة فى لمعة الجزء المعدنى بنسبة ٧% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.

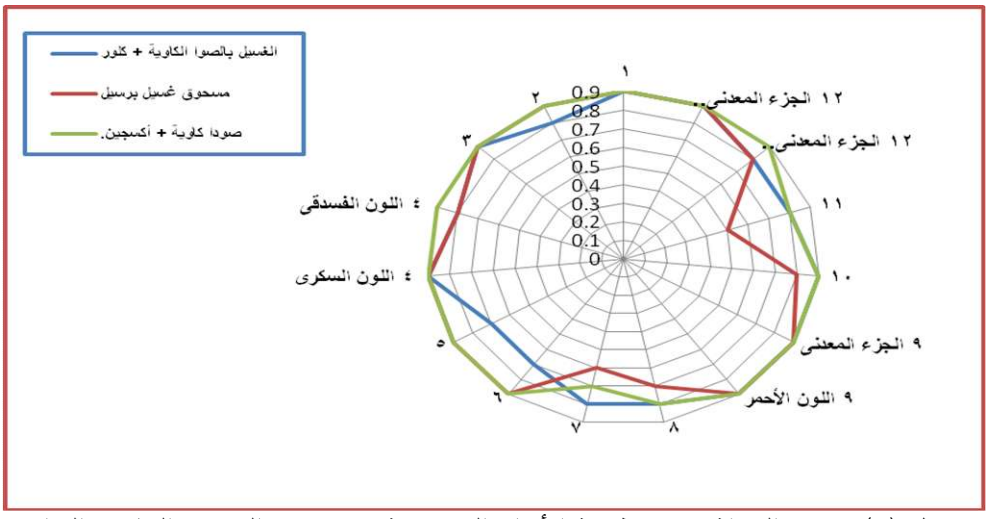
- **الزرار رقم (١٠):** تغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور والغسيل بمسحوق برسيل ، ولم يتغير لونه بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٦٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١١):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٦٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٤٥% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١٢):** يحتوى على جزء معدنى غامق وجزء معدنى فاتح:

الجزء المعدنى الغامق والفاتح: تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.

– تبين من نتائج الجداول السابقة (٢،٣،٤) أن أفضل الأزرار التى تعرضت للغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) بعد ٦٠°م باستخدام ثلاث مواد كيميائية (الصوا الكاوية + كلور ، مسحوق برسيل ، صودا كاوية + أكسجين) هى أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٩ والمصنوعة من خامة البولى استر.

خلاصة الفرض الأول:

١– عند دراسة العلاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٦٠°م:



شكل (١) يوضح العلاقة تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٦٠° م

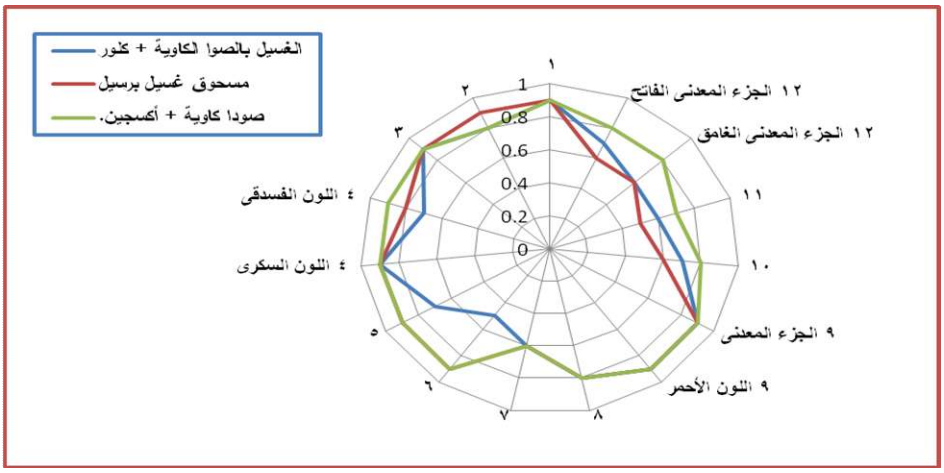
يتضح من شكل (١) أن كل نوع من أنواع المواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى عملية الغسيل تحتجز مساحة داخل شكل Radar Chart وكلما زادت المساحة المحتجزة دل ذلك على أن تلك المادة الكيميائية هى الأفضل لمظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء عملية الغسيل مرة واحدة عند ٦٠° م كما بالجدول (٥).

جدول (٥) يوضح ترتيب قيم المساحات المحتجزة للمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٦٠° م

الترتيب	نوع المادة الكيميائية	المساحة
١	صودا كاوية + أكسجين	٢١٣.٠١
٢	الصوا الكاوية + كلور	١٩٨.٥١
٣	مسحوق برسيل	١٠٢.٠٣

يتبين من جدول (٥) أن صودا كاوية + أكسجين هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٦٠° م.

٢- عند دراسة العلاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٦٠° م:



شكل (٢) يوضح العلاقة تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٦٠° م

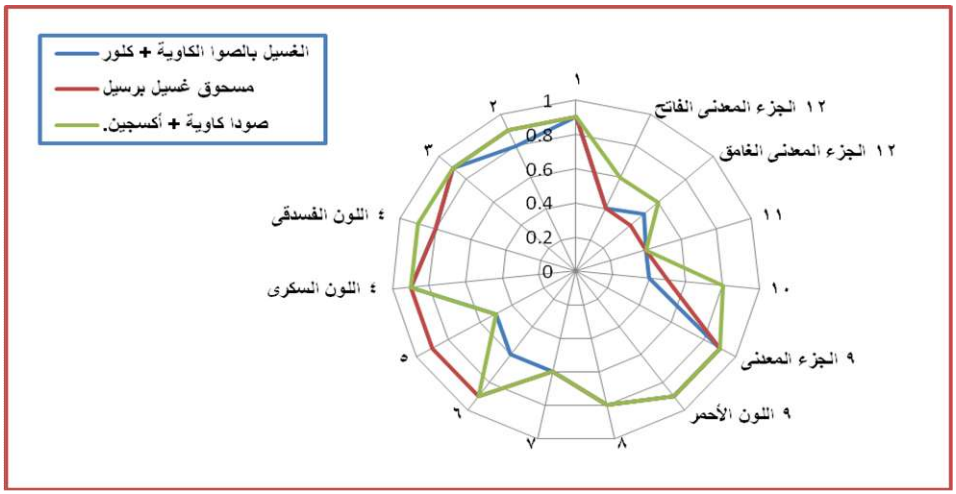
- يتضح من شكل (٢) أن كل نوع من أنواع المواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى عملية الغسيل تحتجز مساحة داخل شكل Radar Chart وكلما زادت المساحة المحتجزة دل ذلك على أن تلك المادة الكيميائية هى الأفضل لمظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء عملية الغسيل خمس مرات عند ٦٠° م كما بالجدول (٦).

جدول (٦) يوضح ترتيب قيم المساحات المحتجزة للمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٦٠° م

الترتيب	نوع المادة الكيميائية	المساحة
١	صودا كاوية + أكسجين	١٦٢.٠٥
٢	مسحوق برسيل	١٤١.٢٠
٣	الصوا الكاوية + كلور	١١٧.٠٧

يتبين من جدول (٦) أن صودا الكاوية + أكسجين هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٦٠° م.

٣- عند دراسة العلاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٦٠° م:



شكل (٣) يوضح العلاقة تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٦٠° م

– يتضح من شكل (٢) أن كل نوع من أنواع المواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى عملية الغسيل تحتجز مساحة داخل شكل Radar Chart وكلما زادت المساحة المحتجزة دل ذلك على أن تلك المادة الكيميائية هى الأفضل لمظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء عملية الغسيل عشر مرات عند ٦٠° م كما بالجدول (٧).

جدول (٧) يوضح ترتيب قيم المساحات المحتجزة للمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٦٠° م

الترتيب	نوع المادة الكيميائية	المساحة
١	صودا كاوية + أكسجين	١٥٢.٠٥
٢	مسحوق برسيل	١٤٢.١٨
٣	الصوا الكاوية + كلور	١٣٣.٠٣

يتبين من جدول (٧) أن صودا الكاوية + أكسجين هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٦٠° م.

وبذلك يتضح من الأشكال ١ ، ٢ ، ٣ أن المادة الكيميائية صودا كاوية + أكسجين (الاسم التجارى: كلور ألوان) هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) عند ٦٠° م.

الفرض الثانى وينص على:

يوجد علاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) عند ٩٠° م.

يمكن توضيح العلاقة من خلال نتائج استمارة تقييم مظهرية الأزرار ملحق (١ ، ٢) بعد تعرضها للغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) بعد ٩٠° م باستخدام ثلاث مواد كيميائية (الصوا الكاوية + كلور ، مسحوق برسيل ، صودا كاوية + أكسجين) وكانت النتائج كالتالى:

جدول (٨) التغير فى مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء الغسيل (مرة واحدة) باستخدام ثلاث مواد كيميائية عند ٩٠° م.

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١	بولى استر ويوجد كتابة مطبوعة على وجه الزرار		٥/٤	٢٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% زيادة فى اللمعة
٢			٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٣.٥	١٠% بهتان اللمعة
٣	بولى استر يحتوى على ٢٥% صدف لاعطاء اللمعة		٥/٤	٤٠% بهتان للمعة الصدف	٥/٤	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة
٤	بولى استر	اللون	٥/٣ مائل	٢٠% بهتان	٥/٣	١٠%	٥/٤	١٠%

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية				
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل				
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل	صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
	مكون من لونين فسدقى وسكرى	الفسدقى	للون الأزرق	اللمعة		زيادة فى اللمعة		بهتان اللمعة
		اللون السكرى	٥/٤ تغير اللون للفاتح	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤ تغير اللون للغامق	٥% بهتان اللمعة	٥/٤ تغير اللون للفاتح	٢٠% بهتان اللمعة
٥	بولى استر مطلى بطبقة نحاس		٥/٢	٥٠% بهتان اللمعة	٥/٤ بهتان للون	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
٦	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة ألومنيوم		٥/٢ مائل للاحمرار	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
٧	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة قصدير		٥/٣ مائل للاحمرار	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٢	٣٠% بهتان اللمعة	٥/٢ مائل للاحمرار	٢٠% بهتان اللمعة
٨			٥/٣ مائل للاصفرار	١٠% بهتان اللمعة	٥/٣ مائل للاصفرار	١٠% زيادة فى اللمعة	٥/٣ مائل للاصفرار	١٠% زيادة فى اللمعة

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
٩	بولى استر ويوجد به جزء معدن	اللون الأحمر	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% زيادة فى اللمعة
١٠	ألومنيوم + نحاس ولكن نسبة النحاس قليلة جدا		٥/٣	٥٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٢٠% مائل للاحمرار	٥/٤ بهتان للون	١٠% بهتان اللمعة
١١			٥/٣	٣٠% بهتان اللمعة	٥/١	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة
١٢	معدن مطلى بطبقة نحاس	الجزء المعدنى الغامق	٥/٣	٢٠% بهتان للمعة	٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى الفاتح	٥/٣.٥	٣٠% بهتان للمعة	٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة

يتبين من جدول (٨) أنه حدث تغيير فى مظهرية الأزرار نتيجة تعرضها لعمليات الغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى الغسيل عند ٩٠ْم حيث كان التغيير كالتالى:

- **الزرار رقم (١):** لم يتغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما زادت لمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين وذلك لازالة الطبقة المتكونة على الزرار نتيجة العوامل الجوية بعد تعرضة للغسيل ، ولكن حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ولم تتأثر الكتابة على الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٢):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، ولكن تغير اللون بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، وتم إزالة جزء من الكتابة المطبوعة على الزرار وتغير إلى اللون الفاتح نتيجة تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين بعكس تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل لم تتأثر الكتابة المطبوعة على الزرار ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٣):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما أزيل ٤٠% من لمعة الصدف بينما بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الصدف بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٤):** يحتوى على لونين الفسدقى والسكرى:
- اللون الفسدقى: تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور وأصبح اللون الفسدقى مائل للأزرق ، كما تغير اللون بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، ولكن لم يتغير اللون بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، ولكن زادت اللمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل.
- اللون السكرى: تغير اللون السكرى إلى اللون الفاتح بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، كما تغير اللون السكرى إلى اللون الغامق بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٥% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٥):** تغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتغير اللون بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ٥٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ١٠% بعد

تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (٦):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للاحمرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتغير اللون بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٧):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للاحمرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، كما تغير اللون بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- الزرار رقم (٨): تغير لون الزرار وأصبح مائل للاصفرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن زادت اللمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٩):** الزرار بولى استر لونه أحمر ويحتوى على جزء معدنى:

اللون الأحمر: لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

الجزء المعدنى: لم يتغير لون الجزء المعدنى بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الجزء المعدنى بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن حدث زيادة فى لمعة الجزء المعدنى بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (١٠):** تغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور والغسيل بمسحوق برسيل ، وبهت لون الزرار قليلا بعد تعرضه للغسيل بالصودا كاوية + الأكسجين، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٥٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما تغيرت لمعة الزرار بنسبة ٢٠% وأصبح مائل للاحمرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وبهتت لمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بالصودا كاوية + الأكسجين.
- **الزرار رقم (١١):** تغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن تغير لون الزرار بنسبة أكبر بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان

للمعة الزرار بنسبة ٣٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (١٢):** يحتوى على جزء معدنى غامق وجزء معدنى فاتح:

- الجزء المعدنى الغامق: : تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور، ومسحوق برسيل ، ولكن لم يتغير اللون بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- الجزء المعدنى الفاتح: تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، ولكن لم يتغير اللون بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

جدول (٩) التغير فى مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء الغسيل (خمس مرات) باستخدام ثلاث مواد كيميائية عند ٩٠° م.

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار	تقييم المظهرية					
		المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
		الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
		التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١	بولى استر ويوجد كتابة مطبوعة على وجه الزرار	٥/٤	٤٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٤٠% زيادة فى اللمعة
٢		٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٣.٥	١٠% بهتان اللمعة
٣	بولى استر يحتوى على ٢٥% صدف	٥/٤	٤٠% بهتان للمعة	٥/٤	٤٠% بهتان	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
	لاعطاء اللمعة			الصدف		اللمعة		
٤	بولى استر مكون من لونين فسدقى وسكرى	اللون الفسدقى	٥/٣ مائل للون الأزرق	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٣	١٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة
		اللون السكرى	٥/٤ تغير اللون للفاتح	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤ تغير اللون للغامق	٥% بهتان اللمعة	٥/٤ تغير اللون للفاتح	٢٠% بهتان اللمعة
٥	بولى استر مطلى بطبقة نحاس		٥/٢	٦٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٦٠% بهتان اللمعة
٦	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة ألومنيوم		٥/١ مائل للاحمرار	٣٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٣٠% بهتان اللمعة
٧	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة قصدير		٥/٢ مائل للاحمرار	٣٠% بهتان اللمعة	٥/٢ مائل للاحمرار	٣٠% بهتان اللمعة	٥/٢ مائل للاحمرار	٣٠% بهتان اللمعة
٨			٥/٣ مائل	١٠% بهتان	٥/٣ مائل للاصفرار	١٠% زيادة فى	٥/٣ مائل للاصفرا	١٠% زيادة فى اللمعة

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
			للاصفرار	اللمعة		اللمعة	ر	
٩	بولى استر ويوجد به جزء معدن	اللون الأحمر	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% زيادة فى اللمعة
١٠	ألومنيوم + نحاس ولكن نسبة النحاس قليلة جدا		٥/٢	٦٠% بهتان اللمعة	٥/٢	٣٠% مائل للاحمرار	٥/٣	١٠% بهتان اللمعة
١١			٥/٢	٥٠% بهتان اللمعة	٥/١	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٢	٤٠% بهتان اللمعة
١٢	معدن مطلى بطبقة نحاس	الجزء المعدنى الغامق	٥/٢	٤٠% بهتان للمعة	٥/٢	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٣٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى الفاتح	٥/٢	٤٠% بهتان للمعة	٥/٢	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٣	٣٠% بهتان اللمعة

يتبين من جدول (٩) أنه حدث تغيير فى مظهرية الأزرار نتيجة تعرضها لتكرار عمليات الغسيل خمس مرات بالمواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى الغسيل عند ٩٠ْم حيث كان التغيير كالتالى:

- **الزرار رقم (١):** لم يتغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما زادت لمعة الزرار بنسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين وذلك لازالة الطبقة المتكونة على الزرار نتيجة العوامل الجوية ، ولكن لم تتأثر لمعة الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ولم تتأثر الكتابة على الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٢):** تغير اللون بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، ولم يتغير اللون بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٣):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة الصدف الخارجية بنسبة ٤٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٤):** يحتوى على لونين الفسدقى والسكرى:
- **اللون الفسدقى:** تغير اللون بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور وأصبح مائل للون الأزرق ، كما تغير اللون بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، ولم يتغير اللون بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، ولكن زادت اللمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- **اللون السكرى:** تغير لون الزرار للون الفاتح بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، وتغير اللون للغامق بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٥% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٥):** تغير لون الزرار نتيجة تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتغير اللون بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ٦٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين نتيجة تكرار عمليات الغسيل يحدث أكسدة تشبه أكسدة النحاس فيتأثر لون ولمعة الزرار ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.

- **الزرار رقم (٦):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للاحمرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولم يتغير اللون بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٧):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للاحمرار نتيجة تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٨):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للاصفرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن زادت اللمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، كما حدث تعرج وإنكماش للطبقة الخارجية المعدنية المطلى بها الزرار فوق البولى استر وذلك لتفاعل تلك الطبقة المعدنية مع المواد الكيميائية الثلاثة وتكاد تنفصل عن مادة البولى استر المصنوع منها الزرار ، ولكن تأثر الطبقة الخارجية المعدنية المطلى بها الزرار اختلف باختلاف مادة الغسيل الكيميائية فكان النصيب الأكبر للتأثير بعدما تعرض الزرار للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، والأقل بعد تعرض الزرار للغسيل بالصوا الكاوية + الأكسجين ، ولكن التأثير كان طفيف جدا بعد تعرض الزرار للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٩):** الزرار بولى استر لونه أحمر ويحتوى على جزء معدنى:
- **اللون الأحمر:** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، ونسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الجزء المعدنى:** لم يتغير لون الجزء المعدنى بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الجزء المعدنى بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وزادت اللمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١٠):** تغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٦٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٣٠% وأصبح مائل للاحمرار بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (١١):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ولكن تغير لون الزرار بنسبة أكبر بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٥٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١٢):** يحتوى على جزء معدنى غامق وجزء معدنى فاتح:
- **الجزء المعدنى الغامق والفاتح:** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ونسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.

جدول (١٠) التغير فى مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء الغسيل (عشر مرات) باستخدام ثلاث مواد كيميائية عند ٩٠ْم.

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١	بولى استر ويوجد كتابة مطبوعة على وجه الزرار		٥/٤	٤٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٤٠% زيادة فى اللمعة
٢			٥/٣	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٣.٥	١٠% بهتان اللمعة
٣	بولى استر يحتوى على ٢٥% صدف لاعطاء اللمعة		٥/٤	٤٠% بهتان للمعة الصدف	٥/٤	٤٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة
٤	بولى استر مكون من لونين فسدقى وسكرى	اللون الفسدقى	٥/٣ مائل للون الأزرق	٢٠% بهتان اللمعة	٥/٣	١٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة
		اللون	٥/٤ تغير	١٠% بهتان	٥/٤ تغير	٥% بهتان	٥/٤ تغير	٢٠% بهتان

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
		السكرى	اللون للفاتح	اللمعة	اللون للغامق	اللمعة	اللون للفاتح	اللمعة
٥	بولى استر مطلى بطبقة نحاس		٥/١	٩٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/١	٩٠% بهتان اللمعة
٦	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة ألومنيوم		٥/١ مائل للبنى المحروق	٩٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٩٠% بهتان اللمعة
٧	بولى استر مطلى بطبقة نحاس + طبقة قصدير		٥/٢ مائل للاحمرار	٥٠% بهتان اللمعة	٥/٢ مائل للاحمرار	٥٠% بهتان اللمعة	٥/٢ مائل للاحمرار	٥٠% بهتان اللمعة
٨			٥/٣ مائل للاصفرار	١٥% بهتان اللمعة	٥/٣ مائل للاصفرار	١٥% زيادة فى اللمعة	٥/٣ مائل للاصفرار	١٥% زيادة فى اللمعة
٩	بولى استر ويوجد به جزء معدن	اللون الأحمر	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	٢٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى	٥/٤	١٠% بهتان اللمعة	٥/٤	١٠% زيادة فى اللمعة	٥/٤	١٠% زيادة فى اللمعة
١٠	ألومنيوم + نحاس ولكن نسبة النحاس قليلة جدا		٥/١	٨٠% بهتان اللمعة	٥/١	٥٠% مائل للاحمرار	٥/٣ بهتان للون	٣٠% بهتان اللمعة

م	الخامة التى يصنع منها الأزرار		تقييم المظهرية					
			المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل					
			الصوا الكاوية + كلور		مسحوق غسيل برسيل		صودا كاوية + أكسجين.	
			التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة	التغير فى اللون	تغير اللمعة
١١			٥/١	٨٠% بهتان اللمعة	٥/١	٦٠% بهتان اللمعة	٥/١	٦٠% بهتان اللمعة
١٢	معدن مطلى بطبقة نحاس	الجزء المعدنى الغامق	٥/١	٥٠% بهتان للمعة	٥/١	٥٠% بهتان اللمعة	٥/٢	٥٠% بهتان اللمعة
		الجزء المعدنى الفاتح	٥/١	٥٠% بهتان للمعة	٥/١	٥٠% بهتان اللمعة	٥/٢	٥٠% بهتان اللمعة

يتبين من جدول (١٠) أنه حدث تغيير فى مظهرية الأزرار نتيجة تعرضها لتكرار عمليات الغسيل عشر مرات بالمواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى الغسيل عند ٩٠° م حيث كان التغيير كالتالى:

- **الزرار رقم (١):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما زادت لمعة الزرار بنسبة ٤٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين وذلك لازالة الطبقة المتكونة على الزرار نتيجة العوامل الجوية ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ولم تتأثر الكتابة على الزرار بعد تعرضه اللون للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة.
- **الزرار رقم (٢):** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، ولم يتغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.

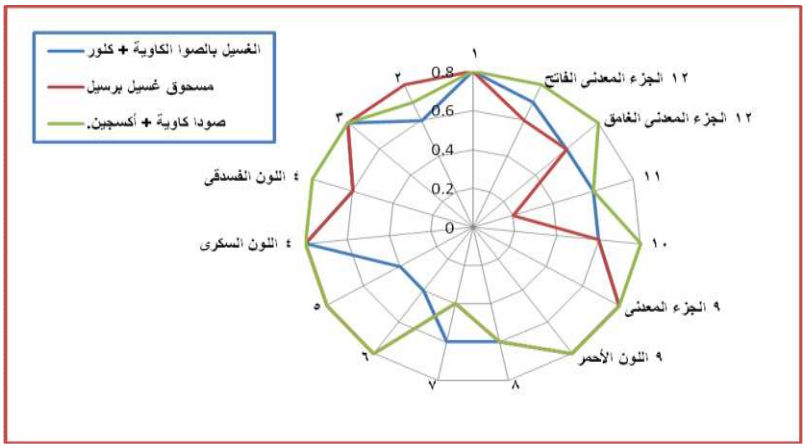
- **الزرار رقم (٣):** لم يتأثر لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، ولكن حدث بهتان للمعة الصدف الخارجية بنسبة ٤٠% بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٤):** يحتوى على لونين الفسدقى والسكرى:
  - **اللون الفسدقى:** تغير اللون بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور وأصبح مائل للون الأزرق ، كما تغير اللون بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، ولم يتغير اللون بعد تعرضه للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين ، ولكن زادت اللمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
  - **اللون السكرى:** تغير لون الزرار للون الفاتح بعد تعرضه للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين ، وتغير اللون للغامق بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ونسبة ٥% بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (٥):** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور وصودا كاوية + أكسجين ، ولم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٩٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين نتيجة تكرار عمليات الغسيل حدثت أكسدة كاملة للزرار وتحول إلى اللون المؤكسد الأخضر لوجود نسبة النحاس ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٦):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للبنى المحروق بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور وذلك نتيجة تكرار عمليات الغسيل تفاعل الألومنيوم بالكامل مع الصودا الكاوية والكلور ، والنحاس تفاعل بنسبة أقل من الألومنيوم وبالتالى ظهر لون البولى استر الداخلى وهو اللون البنى المحروق ، وبذلك تم إزالة الطبقة المطلى بها الزرار وأصبح لون الزرار البنى المحروق ، ولم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بمسحوق برسيل ،

وصودا كاوية + أكسجين ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٩٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، وصودا كاوية + أكسجين نتيجة تكرار عمليات الغسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل.

- **الزرار رقم (٧):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للاحمرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٥٠% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة وذلك نتيجة تكرار عمليات الغسيل حدثت أكسدة للزرار وتحول إلى اللون المؤكسد لوجود نسبة النحاس.
- **الزرار رقم (٨):** تغير لون الزرار وأصبح مائل للاصفرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة بنسبة ١٥% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن زادت اللمعة بنسبة ١٥% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين ، كما حدث تعرج وإنكماش للطبقة الخارجية المعدنية المطلى بها الزرار فوق البولى استر وذلك لتفاعل تلك الطبقة المعدنية مع المواد الكيميائية الثلاثة وتكاد تنفصل عن مادة البولى استر المصنوع منها الزرار ، ولكن تأثر الطبقة الخارجية المعدنية المطلى بها الزرار اختلف باختلاف مادة الغسيل الكيميائية فكان النصيب الأكبر للتأثير بعدما تعرض الزرار للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، والأقل بعد تعرض الزرار للغسيل بالصوا الكاوية + الأكسجين ، ولكن التأثير كان طفيف جدا بعد تعرض الزرار للغسيل بمسحوق برسيل.
- **الزرار رقم (٩):** الزرار بولى استر لونه أحمر ويحتوى على جزء معدنى:
- **اللون الأحمر:** لم يتغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ومسحوق برسيل ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٢٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الجزء المعدنى:** لم يتغير لون الجزء المعدنى بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الجزء المعدنى بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ، ولكن حدث زيادة فى لمعة الجزء المعدنى بنسبة ١٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.

- **الزرار رقم (١٠):** تغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة وذلك نتيجة تكرار عمليات الغسيل تفاعلت الصودا الكاوية مع الألومنيوم ونتج عن التفاعل مادة ألومنيات الصوديوم لذلك أصبح الزرار مطوس ذات سطح خشن مع وجود ثقوب بالزرار ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٨٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٥٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل وأصبح مائل للاحمرار ، كما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٣٠% بعد تعرضة للغسيل بصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١١):** تغير لون الزرار بعد تعرضه للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة وذلك نتيجة تكرار عمليات الغسيل تفاعلت الصودا الكاوية مع الألومنيوم ونتج عن التفاعل مادة ألومنيات الصوديوم لذلك أصبح الزرار مطوس ذات سطح خشن مع وجود ثقوب بالزرار ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٨٠% بعد تعرضة للغسيل بالصوا الكاوية + كلور ونسبة ٦٠% بعد تعرضة للغسيل بمسحوق برسيل ، وصودا كاوية + أكسجين.
- **الزرار رقم (١٢):** يحتوى على جزء معدنى غامق وجزء معدنى فاتح:
- **الجزء المعدنى الغامق والفاتح:** تغير لون الزرار بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة ، بينما حدث بهتان للمعة الزرار بنسبة ٥٠% بعد تعرضة للغسيل بالمواد الكيميائية الثلاثة وذلك نتيجة تكرار عمليات الغسيل حدثت أكسدة للزرار وتحول إلى اللون المؤكسد لوجود نسبة النحاس المطلى بها المعدن.
- تبين من نتائج الجداول السابقة (٨،٩،١٠) أن أفضل الأزرار التى تعرضت للغسيل (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) عند ٩٠° م باستخدام ثلاث مواد كيميائية (الصوا الكاوية + كلور ، مسحوق برسيل ، صودا كاوية + أكسجين) هى أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٩ والمصنوعة من خامة البولى استر.
- **خلاصة الفرض الثانى:**

○ عند دراسة العلاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٩٠° م:



شكل (٤) يوضح العلاقة تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٩٠° م

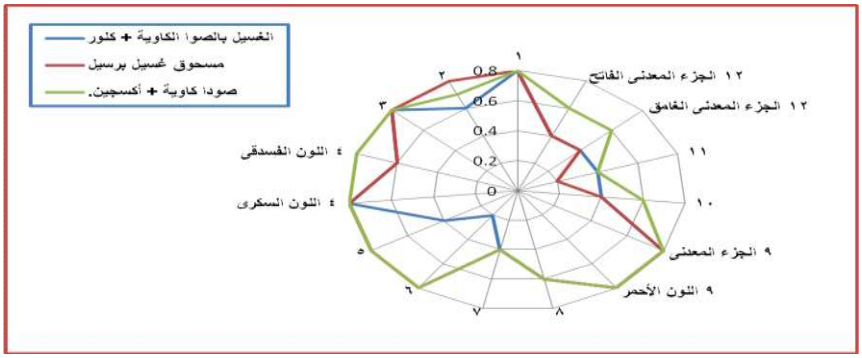
يتضح من شكل (٤) أن كل نوع من أنواع المواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى عملية الغسيل تحتجز مساحة داخل شكل Radar Chart وكلما زادت المساحة المحتجزة دل ذلك على أن تلك المادة الكيميائية هى الأفضل لمظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء عملية الغسيل مرة واحدة عند ٩٠° م كما بالجدول (١١).

جدول (١١) يوضح ترتيب قيم المساحات المحتجزة للمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٩٠° م

الترتيب	نوع المادة الكيميائية	المساحة
١	صودا كاوية + أكسجين	١٧٤.٣٤
٢	مسحوق برسيل	١٥٩.١٢
٣	الصوا الكاوية + كلور	١٤٢.٠٧

يتبين من جدول (١١) أن صودا كاوية + أكسجين هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار بعد إجراء الغسيل مرة واحدة عند ٩٠° م.

٢- عند دراسة العلاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٩٠° م:



شكل (٥) يوضح العلاقة تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٩٠ْم

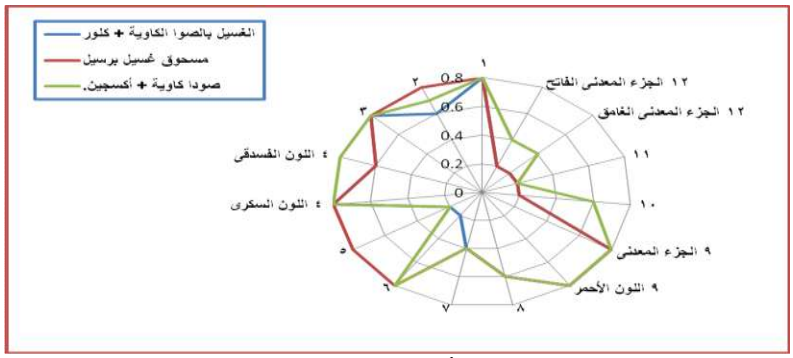
يتضح من شكل (٥) أن كل نوع من أنواع المواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى عملية الغسيل تحتجز مساحة داخل شكل Radar Chart وكلما زادت المساحة المحتجزة دل ذلك على أن تلك المادة الكيميائية هى الأفضل لمظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء عملية الغسيل خمس مرات عند ٩٠ْم كما بالجدول (١٢).

جدول (١٢) يوضح ترتيب قيم المساحات المحتجزة للمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٩٠ْم

الترتيب	نوع المادة الكيميائية	المساحة
١	صودا كاوية + أكسجين	١٦٥.٠٣
٢	مسحوق برسيل	١٥٥.٦٧
٣	الصوا الكاوية + كلور	١٣٨.٨٩

يتبين من جدول (١٢) أن صودا الكاوية + أكسجين هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار بعد إجراء الغسيل خمس مرات عند ٩٠ْم.

٤-عند دراسة العلاقة بين تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٩٠ْم:



شكل (٦) يوضح العلاقة تغير مظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة والمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٩٠ْم

يتضح من شكل (٦) أن كل نوع من أنواع المواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى عملية الغسيل تحتجز مساحة داخل شكل Radar Chart وكلما زادت المساحة المحتجزة دل ذلك على أن تلك المادة الكيميائية هى الأفضل لمظهرية الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة بعد إجراء عملية الغسيل عشر مرات عند ٩٠ْم كما بالجدول (١٣).

جدول (١٣) يوضح ترتيب قيم المساحات المحتجزة للمواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٩٠ْم

الترتيب	نوع المادة الكيميائية	المساحة
١	صودا كاوية + أكسجين	١٤٩.٥٦
٢	مسحوق برسيل	١٣٢.٤٥
٣	الصوا الكاوية + كلور	١٢٢.٣٤

يتبين من جدول (١٣) أن صودا الكاوية + أكسجين هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار بعد إجراء الغسيل عشر مرات عند ٩٠ْم.

وبذلك يتضح من الأشكال (٤ ، ٥ ، ٦) أن المادة الكيميائية صودا كاوية + أكسجين (الاسم التجارى: كلور ألوان) هى أفضل المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية غسيل الأزرار (مرة واحدة – خمس مرات – عشر مرات) بعد ٩٠ْم.

الفرض الثالث وينص على: يوجد علاقة بين أفضل خامة تصنع منها الأزرار وإعادة استخدامها مرة أخرى للوصول إلى الملابس المستدامة

الأزرار التى تعرضت لعمليات الغسيل السابقة يتكون عليها طبقة رقيقة تؤثر على لون الأزرار فيصبح الزرار باهت اللون وذلك لأن جميع المنظفات الصناعية قلوية ومنهم المواد الكيميائية الثلاثة المستخدمة فى عمليات الغسيل (الصوا الكاوية + كلور ، مسحوق برسيل ، صودا كاوية + أكسجين) حيث تؤثر تلك المواد على لون الأزرار نتيجة التفاعل بينها وبين خامة الأزرار فتؤدى إلى تغير فى تركيب جزيئات اللون وبذلك يتغير اللون الأصلى للزرار ويصبح لونه باهت وبالتالى لابد من إجراء بعض عمليات الغسيل عليها لنتمكن من إعادة استخدامها مرة أخرى.

بعد دراسة الفرض الفرض الأول والثانى تبين أن أفضل الأزرار هم أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٩ وجميعهم من مادة البولى استر حيث أن الأزرار المصنوعة من خامة البولى استر يحدث لها بلمرة٢ أثناء مراحل التصنيع ويضاف لها مادة تصلب (بيوتانكس biotanex) لذلك

---

[٢] **عملية البلمرة:**

هى اتحاد كيميائي لجزيئات صغيرة تسمى مونيمر (monomer) لتكوين مركب كتلته الجزيئية كبيرة يسمى بوليمر polymer ويختلف في خواصه الفيزيائية والكيميائية عن المركبات المكونة له.

http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/fileshare/articles

لا تتأثر أزرار البولى استر بالعوامل الجوية (الحرارة ، الضوء ، الرطوبة) ، وتم معالجة الأزرار بإجراء مراحل الغسيل التالية عليهم بمعمل مراقبة الجودة المركزية بشركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى لإعادة استخدامهم مرة أخرى:

المرحلة الأولى:

يتم غسيل الأزرار فى إناء استانلس ستيل بالغليان فى حامض عضوى آمن بيئياً مثل حامض الفسفوريك أو حامض الستريك (يوجد هذا الحامض فى الموالح مثل الليمون والبرتقال واليوسفى) بحيث يكون تركيز الحامض من ٣ : ٥ جرام/لتر لمدة ربع ساعة ، وبذلك يتم إزالة الطبقة الرقيقة المتأثرة بالقلويات (المواد الكيميائية المستخدمة فى عملية الغسيل) بمعادلة أى آثار للقلويات نتيجة عمليات الغسيل السابقة.

المرحلة الثانية:

يتم شطف الأزرار فى مصفأة بالماء الجارى.

المرحلة الثالثة:

بعد عملية شطف الأزرار توضع فى ماكينة تلميع الأزرار لتعالج بمادة تلميع (الأحماض الدهنية Fatty acid).

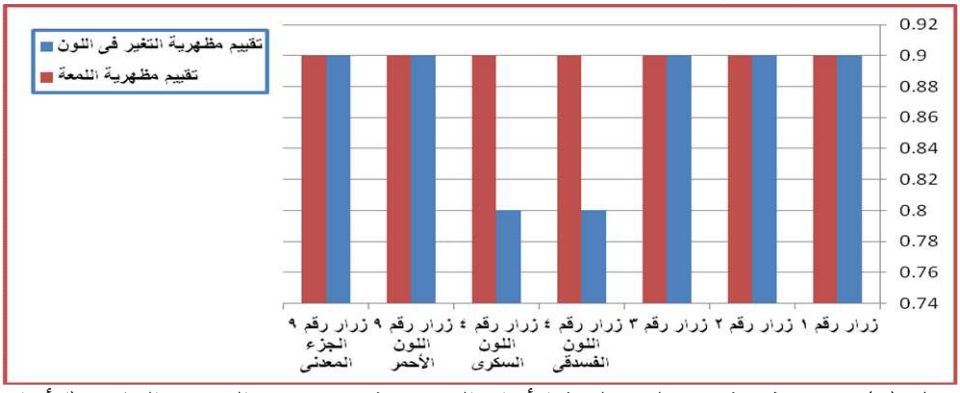
بعد إجراء معالجة الأزرار بإجراء مراحل الغسيل السابقة تم إجراء اختبار قوة كسر الأزرار للتحقق من المتانة طبقاً للمواصفة القياسية الأمريكية ASTM D-5171/2002 وكانت النتائج كالتالى:

جدول (١٤) نتائج اختبار قوة كسر أفضل الأزرار (البولى استر)

الأزرار / ارتفاع سقوط الثقل	زرار رقم١	زرار رقم٢	زرار رقم٣	زرار رقم٤	زرار رقم٩
٣.٢ سم	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ
٤.٤ سم	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ
٦.٧ سم	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ
٧.٦ سم	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ
٨.٣ سم	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ
٩.٥ سم	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	لم يحدث شئ	كسر جسر الزرار	لم يحدث شئ

تبين من جدول (١٤) أن أفضل الأزرار من خامة البولى استر أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٩ لم يحدث لهم كسر بعد تعرضهم لسقوط ثقل جهاز قوة كسر الأزرار عليهم من الارتفاعات ٣.٢ سم ، ٤.٤ سم ، ٦.٧ سم ، ٧.٦ سم ، ٨.٣ سم ، ٩.٥ سم علما بأن وزن الثقل ٨٤٠ جرام ، ولكن الزرار رقم ٤ حدث له كسر جسر الزرار (المسافة بين الثقبين) بعد سقوط الثقل عليه من ارتفاع ٩.٥ سم.

بعد تعرض أفضل الأزرار من خامة البولى استر للمعالجة بإجراء مراحل غسيل ، وإجراء اختبار قوة كسر الأزرار لاعادة استخدامها مرة أخرى تم تقييم مظهريتها مقارنة بالأزرار التى لم تجرى عليها أى عمليات غسيل من السادة المحكمين ملحق (٤) طبقا لبنود استمارة تقييم المظهرية ملحق (١ ، ٢):



شكل (٧) تقييم مظهرية تغير لون ولمعة الأزرار المستخدمة فى تصنيع الملابس الجاهزة (الأزرار أرقام ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٩) بعد إجراء عمليات الغسيل لاعادة استخدامها مرة أخرى

يتضح من شكل (٧) أن جميع الأزرار تم إزالة الطبقة الرقيقة المتكونة نتيجة التفاعل بين خامة الأزرار والمواد الكيميائية المستخدمة فى عمليات الغسيل وبالتالى أصبحت تلك الأزرار صالحة لاعادة استخدامها مرة أخرى وبذلك يمكن استخدامها فى الملابس المستدامة.

خلاصة نتائج البحث:

١-يتم استخدام أزرار بولى استر التى تم تصنيعها بألوان بجمنت ذات جودة عالية حتى نستطيع إعادة استخدامة مرة أخرى للوصول للملابس المستدامة.
٢-بعد طلاء خامة الأزرار بمادة معدنية يتم استبعاد الألومنيوم وذلك لأنه من العناصر المترددة التى تتفاعل مع الأحماض والقلويات.
٣-صناعة الأزرار بمواد لا تتأثر بالمنظفات الصناعية مثل الألومنيوم والنحاس.

التوصيات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة، ومن أجل المساعدة في تطوير الواقع الحالي فى صناعة الأزرار يوصى الباحث ، بما يلي:

١-مساعدة مصانع إنتاج الأزرار فى الوصول إلى أفضل الخامات التى تصنع منها الأزرار لامكانية استخدامها مرة أخرى والوصول إلى الملابس المستدامة.
٢-إجراء مزيد من الدراسات حول مستلزمات الإنتاج الأخرى التى تساعد فى الوصول إلى الملابس المستدامة.
٣-التركيز على الملابس المستدامة وكذلك التنمية المستدامة فى مجال الملابس الجاهزة بالمناهج الدراسية بالمرحلة الجامعية.
٤-فتح قنوات اتصال لتبادل الخبرات بين المؤسسات الإنتاجية والجامعات والمراكز البحثية.

المراجع:

أولا / المراجع العربية:

١- الطيب أحمد المصطفى حياتى: " التعليم من أجل التنمية المستدامة" المركز القومي للمناهج والبحث التربوي – دراسات تربوية – مجلد ١٧ – العد ٣٣ – السودان – يونيو ٢٠١٦م.

٢- بطرس البستانى: " محيط المحيط " مكتبة لبنان – بيروت – ١٩٩٨م.

٣- خالد زكي الديب : "مفهوم التنمية المستديمة و انعكاساته على واقع و مستقبل البلاد العربية" المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة – مصر – العدد (١)- يناير- ٢٠٠٧م

٤- رندا دردير عفيفى خليفه: " معايير جودة الأزرار بصناعة الملابس فى ضوء المتغيرات التكنولوجية " رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلى – جامعة حلوان-٢٠٠٦م.

٥- سلامة سالم سالمان: " دور التراث الثقافي في التنمية المستدامة ومدى مساهمته في تحسين نوعية حياة المجتمعات المحلية" بحث منشور- المنظمة العربية للتنمية الادارية- القاهرة-٢٠٠٩م.

٦- سوسن رزق ندا وآخرون: " أثر الغسل المتكرر على أداء الأشرطة المطاطة (الاستك) في الملابس الجاهزة التريكو" المؤتمر الدولى الثانى لشعبة بحوث الصناعات النسجية – المركز القومى للبحوث – فى الفترة من ٧ – ٨ أبريل ٢٠٠٥م.

٧- عبد الله بن جمعان الغامدى:" التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسئولية عن حماية البيئة" بحث منشور – مركز أبحاث فقه المعاملات الاسلامية – اغسطس ٢٠٠٧م.

٨- علاء أحمد عبد القادر النجار: " كفاءة أداء مستلزمات إنتاج الملابس الجاهزة وأثرها على جودة المنتج" – رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الاقتصاد المنزلى – جامعة حلوان- ٢٠٠٧م.

٩- علية أحمد عابدين: " دراسات فى سيكولوجية الملابس" دار المسيرة- الطبعة الثانية ـــ عمان – ٢٠١٠م.

١٠- عبد الزهرة على الجنابي:" الصناعات الصغيرة ودورها في التنمية المستدامة في محافظة بابل" بحث منشور – مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية – مركز بابل للدراسات الحضارية والتاريخية – جامعة بابل – العراق- مجلد ٧ – العد ١ -٢٠١٧م.

١١- عبد المنعم صبرى: " معجم مصطلحات الصناعات النسيجية" – دار لايبزنج – ألمانيا – ١٩٩٢م .

١٢- قشام إسماعيل ، شقراني محمد: "آليات تفعيل المسؤولية الاجتماعية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة ودورها في صناعة استراتيجيات التنمية المستدامة" أبحاث المؤتمر الدولي

المحكم : الإدارة الإلكترونية بين الواقع والحتمية – مركز البحث وتطوير الموارد البشرية – رماح – الأردن – ٢٠١٧م.

١٣- مجمع اللغة العربية: المعجم الوجيز – الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية – القاهرة – ١٩٩٠م.

١٤- مركز بحوث التنمية التكنولوجية R.C.T.D جامعة حلوان: " تطوير وتنميط منتجات المشروعات الصناعية الصغيرة مشروع أزرار الملابس من البلاستيك والصدف" دراسة جدوى مبدئية – الطبعة الأولى – مطابع جامعة حلوان –القاهرة – ٢٠٠٤م.

١٥- معجب أحمد معجب العدواني الزهراني: " إسهام الجامعة في معالجة تحديات التنمية المستدامة (دراسة تحليلية)" بحث منشور – مجلة كلية التربية– جامعة الأزهر– العدد ١٥٣ الجزء الأول– أبريل ٢٠١٣م.

ثانيا / المراجع الأجنبية:

16- AAMA :Elements of an apparel quality control program – American apparel manufactures Association and apparel quality committee - USA – 1985.

17- ASTM : " Standard test method for impact Resistan of plastic sew – through flange Buttons textile Section 7 D 5171) – Second edition – ASTM International – West conshohockenUSA – 2002.

18- Small-ms: "Button Shank Wrapping Machine" Journal – U.S-Patent And Trade Mark Office Week 28 -2001.

19- Suh-MW& Suh-Myung : " Button Feeding Device With Both Width Control Function And Centering "- Journal and patent – Extracts From European patent Applications – 2002.

20- Yoshida-F&Shiina-T&Ono-Y: "Control Apparatus For Button Sewing Machine And Button Sewing Method Using The Same) - Journal and patent – Extracts From European Patent Applications-2004.

ثالثا / مواقع الانترنت:

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

22- http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/fileshare/articles

23- https://www.kantakji.com/environment.aspx

24- https://search.mandumah.com/Record/862040

25- https://search.mandumah.com/Record/120070