توظيف زخارف الأرابيسك في تصميم الشال النسائي
باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر

إعداد

د. هناء عبد الله عبد الغني النواوي
أستاذ مساعد
بقسم الملابس والنسيج
كلية الاقتصاد المنزلي جامعة الازهر
hanaalnawawy@azhar.edu.eg

د. رشا عبدالمعطي محمود الشيخ
أستاذ مساعد
بقسم الملابس والنسيج
كلية الاقتصاد المنزلي جامعة الازهر
rashaahmed@azhar.edu.eg

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة
عدد (٩٢) ـ مايو ٢٠٢٥

توظيف زخارف الأرابيسك في تصميم الشال النسائي باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر

إعداد

هناء عبد الله عبد الغني النواوي* د . رشا عبد المعطي محمود الشيخ**

المستخلص

هدف البحث إلى تقديم رؤى مبتكرة في تصميم مكملات الملابس (الشال النسائي)، من خلال دراسة القيم الفنية والجمالية لفن الأرابيسك وتحليل زخارفه وتوظيفها بأسلوب يجمع بين التراث والحداثة مستفيدين من إمكانات برامج التصميم الرقمي (ثنائية وثلاثية الأبعاد) وتقنيات الليزر الحديثة (الحفر - التفريغ - القص)، في اظهار جماليات تلك الزخارف. واتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والتطبيقي، وتضمن استبانة لقياس آراء المتخصصين حول التصاميم المقترحة واستبانة آخري لمعرفة آراء المستهلكات. وقد اشارت النتائج إلى أنه من الممكن الكشف عن الجوانب الجمالية الموجودة في زخارف الأرابيسك، باستخدام برامج التصميم ثنائية وثلاثية الأبعاد وتقنيات الليزر المختلفة لتحقيق قيمة ابتكارية ووظيفية متميزة.

الكلمات المفتاحية: الأرابيسك - الشال النسائي - برنامج clo3d Virtual Fashion - الليزر

المقدمة:

يتميز الفن الإسلامي بسمات خاصة أكسبته تفرداً عن الفنون التشكيلية الأخرى في أساليبه ومفرداته، ويعد فن الأرابيسك من أكثر نتاجات هذا الفن تعبيراً وتجسيداً لفلسفته [١٥]، فهو من الفنون الأصيلة التي تميزت بها الحضارة العربية الإسلامية، وهو في الأصل صناعة معمارية الطابع تدخل في الأثاث غالبا، وقد برز فن "الأرابيسك" في العصور الاسلامية، وكان ازدهاره بسبب ولع الأثرياء والسلاطين بإضفاء التفرد على قصورهم ومنازلهم [١٧] ، لذا فهو يعد مجالاً خصبا واسعا عمل فيه الفنانون المسلمون، وكذلك بعض فناني أوروبا لما وجدوه في تطبيقات هذا الفن من جمال فني رائع ومهارة صناعية عالية، إذ تعد من أشهر الأنماط الزخرفية النباتية الإسلامية التي اصطلح الأوربيين على تسميتها (الأرابيسك)، وقد أطلقه الغربيين على التكوينات الزخرفية النباتية التي قوامها الأغصان والفروع والأوراق بصورة محورة تكون منتظمة هندسيا على أساس التكرار والتناظر [١٥].

* أستاذ مساعد بقسم الملابس والنسيج كلية الاقتصاد المنزلي جامعة الازهر

** أستاذ مساعد بقسم الملابس والنسيج كلية الاقتصاد المنزلي جامعة الازهر

وتعتمد عملية تصميم الملابس بشكل مباشر على قدرة المصمم على الابتكار لذا كان على مصمم الأزياء أن يأتي بتصميمات تعكس الواقع الذي يعيش فيه بما يتناسب مع متطلبات العصر ويتفق مع الموضة في حدود عاداتنا وتقاليدنا وتعاليم ديننا الحنيف، وتعد زخارف الأرابيسك من مصادر الإلهام الهامة حيث تذخر بكثير من المثيرات البصرية، وأسس ونظم تشكيلية متعددة يمكنها أن تثري تصميمات مكملات الملابس (الشال النسائي) بأفكار ابتكارية تجمع بين الأصالة والمعاصرة وتساعد في إحياء التراث الإسلامي[٦] ، وقد تم تسخير التكنولوجيا الحديثة لإظهار جماليات الفكرة باستخدام برامج تصميم الأزياء ثنائية وثلاثية الأبعاد كمساعد في إعداد التصميمات والرسوم، لما تتسم به هذه البرامج من قدرة فائقة علي الإبداع والابتكار وتقليل الوقت والجهد المستغرق في إعداد التصميمات مع إمكانية إجراء التعديلات والتغييرات بسهولة والحصول علي تصميمات ثلاثية الأبعاد ورؤيتها من زوايا متعددة والتحكم بنسيج الأقمشة والزخارف المضافة ومحاكاة الخواص الفيزيائية للملابس بطريقة تجمع بين الفن والتكنولوجيا، كما يوضح التفاصيل الدقيقة للتصميم والخامات والزخارف والثنيات المعقدة والمتنوعة[١١].

ولهذا اعتمد البحث الحالي على استخدام برامج تصميم الأزياء ثنائية الأبعاد Adobe Photoshop في رسم وتلوين وحدات زخارف الأرابيسك وإضافتها الى الملبس من خلال برامج تصميم الأزياء ثلاثية الأبعاد clo3d Virtual Fashion لتصور الشكل النهائي للتصميم ورؤيته من كافة الأبعاد، وتنفيذ الزخارف باستخدام تقنية الليزر لما تتميز به من إمكانية تنفيذ الوحدات الزخرفية دون إخلال بشكل الوحدة، وإضفاء مزيد من الجانب الابتكاري على المكمل الملبسي (الشال النسائي).

مشكلة البحث

١. كيف يمكن توظيف زخارف الأرابيسك (النباتية والهندسية) في استلهام تصميمات مبتكرة تثري مجال تصميم مكملات الملابس (الشال النسائي)؟

٢. كيف يمكن الاستفادة من إمكانات برامج تصميم الأزياء في انتاج تصميمات للشال النسائي من وحدات زخارف الأرابيسك؟

٣. ما إمكانية الاستفادة من تقنية الليزر في إظهار جماليات وحدات زخارف الأرابيسك؟

٤. ما درجة تقبل المتخصصين والمستهلكات لمكملات ملبسيه مزخرفه بوحدات من الأرابيسك؟

أهمية البحث:

١. إحياء التراث الإسلامي المتمثل في زخارف الأرابيسك بالاستلهام من وحداته الزخرفية وتطويعها لإثراء تصميم الشال النسائي.

٢. رفع القيمة الفنية والجمالية للمنتج الملبسي بأن يكون التراث الإسلامي هو مصدر الابتكار.

٣. تقديم تصميمات مبتكرة يعتمد بنائها على التكنولوجيا الرقمية، بما يحقق دمجاً بين التراث والحداثة.

٤. الاهتمام بتقديم دراسات تعتمد على استخدام تقنيات الحديثة (التصميم الرقمي – وتقنية الليزر).

٥. توفير الوقت والجهد اللازم لتنفيذ الوحدات الزخرفية باستخدام أشعة الليزر، إضافة إلي جودة الأداء التي يضمنها التنفيذ بالليزر.

أهداف البحث

١. التعرف على القيم الفنية والجمالية التي تميزت بها الوحدات الزخرفية لفن الأرابيسك.

٢. تحليل وحدات من زخارف الأرابيسك وتطبيقها في تصميم مكملات الملابس

٣. تقديم نماذج تصميمية للشال النسائي مستلهمة من زخارف الأرابيسك باستخدام برامج تصميم الأزياء ثنائية وثلاثية الأبعاد.

٤. الاستفادة من إمكانيات التكنولوجيا الحديثة لأشعة الليزر من (حفر- تفريغ - قص) لإثراء الجانب الجمالي للشال النسائي.

٥. تقييم مدي توافق آراء المتخصصين والمستهلكات في التصاميم المقترحة للشال النسائي بوحدات من زخارف الأرابيسك.

منهج البحث:

اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي مع التطبيق، وذلك لملاءمته لتحقيق أهداف البحث

- **المنهج الوصفي التحليلي**: من خلال تحليل ودراسة خصائص وسمات وحدات زخارف الأرابيسك وأشكالها المختلفة.
- **المنهج التطبيقي**: في استخدام برامج الحاسب الآلي ثنائية (Adobe Photoshop) وثلاثية الأبعاد ((clo3d Virtual Fashion لاقتراح تصميمات للشال النسائي يمكن تنفيذها بتقنية الليزر.

فروض البحث:

- توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق عناصر وأسس التصميم.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق القيم الابتكارية.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق القيم الوظيفية.

- توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق جوانب التقييم ككل وفقا لآراء الأساتذة المتخصصين.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة وفقا لآراء المستهلكات.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين آراء كلاً من المتخصصين والمستهلكات في التصميمات المقترحة.

أدوات البحث:

١. استخدام برامج (Adobe Photoshop) وبرامج (clo3d Virtual Fashion) لتصميم نماذج من الشال النسائي بوحدات من زخارف الأرابيسك

٢. استبيانات لتقييم التصميمات المقترحة وتحكيمها من قبل المتخصصين والمستهلكات في مجال الملابس والنسيج وتحليل إحصائي لقياس عدة محاور للتصميمات المقترحة.

٣. أدوات مساعدة الكتب والرسائل العلمية للاستعانة بها في الجانب النظري للبحث.

عينة البحث :

- المتخصصون: وعددهم (١٠) من السادة أعضاء هيئة التدريس بكلية الاقتصاد المنزلي قسم الملابس والنسيج جامعة الأزهر والكليات المناظرة للتعرف على آرائهم تجاه التصميمات المقترحة.
- المستهلكات: وعددهم (١٠) ويقصد بهم أفراد المجتمع من النساء للتعرف على آرائهن تجاه التصميمات المقترحة.

مصطلحات البحث:

الأرابيسك Arabesque: هو طراز زخرفي ابتدعه العرب بخصائص ومميزات نوعية كانت زخارفها عبارة عن فروع نباتية متشابكة، وأغصان متقاطعة، وأزهار متدلية، وقد شاعت هذه الزخارف أصلا في الفنون الإسلامية ثم انتقلت منها إلى كثير من الفنون الغربية، واتخذت أشكالها النباتية المشار إليها في هيئة حليات متداخلة ومتشابكة تتكرر بانتظام متناغم غير مسبوق، بطريقة إبداعية [٢١].

الشال النسائي Women's Shawl : مكمل ملبسي هام عادة ما يكون مستطيل الشكل يلف حول الرقبة أو الكتفين يستخدم للزينة أو لتوفير الدفء يصنع من مواد مختلفة مثل الصوف، أو الحرير، أو القطن بتصاميم، وألوان مختلفة، ويعتبر جزءا من الملابس النسائية العصرية. **(تعريف إجرائي)**

برنامج clo3d Virtual Fashion : هو برنامج يستخدمه مصممي الأزياء حيث يلبي سلسلة من متطلبات التصميم التي يحتاجها المصمم، مثل تصميم الأزياء، وصنع النماذج، وإجراء التعديلات على التصميم، واختيار النسيج بالإضافة الى العرض النهائي للتصميم بصورة ثلاثية الأبعاد، ويعد مناسبا لمصممي الأزياء لما يتميز به من السرعة الفائقة في تنفيذ التصميم، بالإضافة

الى توفير تكلفة ووقت الإنتاج، كما يمكننا من إجراء تقييم للملابس الافتراضية، للتأكد من أن الملابس المصممة تتماشي بشكل أكبر مع احتياجات وراحة الأنسان [٧].

الليزر Laser: هو أشعة ضوئية يتم تكبيرها وتركيزها بشدة لتصبح ذات قدرة ضوئية هائلة لتتحول إلى نبضة ضوئية ذات طاقة عالية نسبيا [٩]. وهي اختصار للحروف الأولى من الجملةlight amplification by stimulated emission يستخدم في قص وتفريغ القماش المستخدم في صناعة الملابس الجاهزة ومستلزماتها [١٠]. بالإضافة إلى النقش على أسطح الخامات النسيجية وذلك بسبب طاقتها العالية وزاوية انفراجها الصغيرة [٨].

الدراسات السابقة:

دراسات تناولت فن الأرابيسك:

دراسة **" دراسة تطبيقية لزخارف التوريق في العصر الإسلامي وطباعتها على الأقمشة لاستخدامها في تصميم الملابس"** [٢]. هدفت إلى دراسة عناصر زخارف الأرابيسك في الفن الإسلامي وخاصة العصر العثماني، واستخدامها في عمل بعض التصميمات الزخرفية المستحدثة، وتوصلت الدراسة إلى استحداث بعض التصميمات باستخدام زخارف الأرابيسك في صياغة جديدة لإحياء هذا التراث والربط بين الأصالة والمعاصرة في ضوء اتجاهات الموضة المعاصرة كمدخل لمواجهة المنافسة العنيفة في مجال الملابس والنسيج في ظل العولمة، كما أن زخرفة الأرابسك وطبيعته المرنة جعلته مناسبا لزخرفة أسطح مختلفة سواء مسطح أو منحنى وهو عامل مؤثر في معظم فنون الموضة وخاصة الملابس. دراسة "**ملامح الفن التجريدي في الفن الإسلامي"[١٨]** .هدفت الدراسة إلى إلقاء الضوء على فن التجريد كفن زخرفي مجرد والذي يمثل أعمق إبداعات الفن الإسلامي وأكثر مظاهره انتشارا، وتوصلت إلى أسلوب جديد ومميز في الزخرفة التجريدية من الأرابيسك، وإيحاء الخط العربي، والنباتات، والحيوانات، والأشكال الهندسية، كما أظهرت الدراسة الزخارف الإسلامية الهندسية، والنزوع نحو التجريد مستخدمة الخط العربي كصيغة فنية مجردة مع إظهار جمالية المادة التي تأتي أهميتها مع عناصر أخري مثل الخزف الإسلامي، في كشف الفنان المسلم عن قدرته في نقل مفردات التجريد لتثبيت التصورات والمفاهيم الفنية. دراسة **" إثراء التصميم الزخرفي لمكملات ملابس النساء بدمج الخط الكوفي وزخارف الأرابيسك باستخدام الحاسب الآلي** "[٢٠]. هدفت إلى دراسة السمات الفنية لزخارف الأرابيسك والخط الكوفي بأنواعه المختلفة، ووضع مقترحات تصميمية مستوحاة من دمج الخط الكوفي وزخارف الأرابيسك تصلح لمكملات الملابس وتنفيذها، وتوصلت الدراسة إلى أن دمج عناصر الخط الكوفي وزخارف الأرابيسك كتصميم زخرفي على المكملات يؤدي إلى إظهار الزخرفة بشكل جميل ومبتكر، وإبراز جمال المكمل من جهة أخرى. دراسة **"ابتكار تصميمات مستوحاة من الزخارف الإسلامية وتطبيقها بالطباعة ثلاثية الأبعاد"[٣].** هدفت إلى إحياء الفن الإسلامي والزخارف الهندسية المستمدة منه وتطبيقها في تصميم الأزياء باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد والكشف عن الإمكانات غير المحدودة لتنفيذ الزخارف الإسلامية وتوظيفها على الملابس بطرق غير تقليدية من خلال التقنيات المتطورة في مجال تصميم الأزياء، وقد توصلت

إلى أن مزج الطباعة ثلاثية الأبعاد في تنفيذ الوحدات الزخرفية التراثية يضيف للأزياء المعاصرة قيمة جمالية من حيث الشكل والملمس. دراسة " **النظم التشكيلية للأرابيسك والاستفادة منها في مجال الطباعة بالشاشة الحريرية والإستنسل"[١٥].** هدفت إلى دراسة فن الأرابيسك والكشف عن الأسس العلمية والفلسفية لزخارف الأرابيسك المختلفة، ربط تقنيات الطباعة بعنصري الشكل والمضمون في بناء القطعة الفنية، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية استخدام وحدة الأرابيسك كوحدة طباعية سواء كانت مفردة أو متشبعة مما أضاف نوع جديد من القيم الحركية، والتشكيلية للطباعة بأسلوبي الشاشة الحريرية والإستنسل.

دراسات تناولت تقنية الليزر:

دراسة " **توظيف تقنية القص بالليزر (التفريغ) لإثراء الجانب الجمالي لملابس الجينز"[١٩].** هدفت إلى ضرورة الربط بين البحوث العلمية والمجتمع عن طريق مساعدة المشروعات الصغيرة، وخاصة المشروعات التي تستخدم أشعة الليزر فهي تضيف الدقة والسرعة، وتوصلت إلى تقديم مقترحات تصميمية لزخرفة ملابس الجينز بتقنية الليزر نظراً لإقبال المستهلكين عليه في فصل الصيف والشتاء. دراسة " **إمكانية استخدام تقنيات الليزر في رفع القيمة الجمالية للجلود الصناعية باستخدام أسلوب التشكيل على المانيكان لملابس السهرة"[١٦].** هدفت الي الاستفادة من الإمكانيات المتعددة لتقنيات الليزر واستخدامها مع الجلود الصناعية، وذلك لرفع القيمة الجمالية للجلود من خلال تأثيرات أشعة الليزر على الجلود لعمل تصميمات مختلفة لملابس السهرة للسيدات لرفع قيمتها الجمالية وذلك من خلال استخدام أسلوب التشكيل على المانيكان لعمل تصميمات مبتكرة، وقد توصلت إلى الإفادة من تقنيات الليزر المختلفة في رفع القيم الجمالية لملابس السهرة المنفذة بأسلوب التشكيل على المانيكان. دراسة " **ابتكار تصميمات لملابس النساء التحويلية بتقنية الليزر"[٥].** هدفت إلى دراسة الاستدامة في ملابس النساء من جانبين التحويلية كجانب أساسي (وظيفي) وتقنية الليزر كجانب جمالي، وتحديد الخصائص التي يجب الإلمام بها لتقديم تصميمات ملبسيه تحويلية مبتكرة بتقنية الليزر تتلاءم مع عمر (٢٥- ٣٥ سنة). وقد تم التوصل لنتائج الدراسة بالتعرف على أراء كلاً من المتخصصين في مجال تصميم الأزياء والمستهلكات من النساء وجاءت النتائج أن هناك شبه اتفاق على قبول التصميمات من قبل عينة البحث. دراسة " **إثراء الجانب الجمالي للجاكت الحريمي من الجلد الطبيعي باستخدام تقنيات الليزر"[٩].** هدفت إلى إثراء الجانب الجمالي للجاكت الجلد الحريمي المصنوع من الجلد الطبيعي عن طريق استخدام تقنية الليزر في حفر وتفريغ زخارف التراث القديم بما يتناسب مع التصميم المعاصر للجاكت وطرق تحضير الجلد، وكذلك التعرف على الليزر، وأنواع أشعة الليزر وكيفية استخدامه في مجال الملابس من خلال القص والحفر والتفريغ على الجلد، وتوصلت النتائج إلى أن استخدام تقنية الليزر سواء بالحفر أو التفريغ حقق قبول من ناحية الجانب الجمالي والوظيفي لتصميمات البحث.

الإطار النظري:

يتميز الفن الإسلامي عبر العصور المختلفة بفلسفته القائمة على الاعتقاد، حيث يؤمن المسلم بأن الله عز وجل هو مركز الكون، وكل شيء يبدأ منه وينتهي إليه[١٣]، لذا اعتمد الفنان المسلم في فنونه وزخارفه علي مبدأ التحوير والتجريد وقد تبنى الفنان المسلم العديد من التصاميم الزخرفية التي ابتكرتها الحضارات القديمة، وقام بتطويرها إلى نمط زخرفي جديد يعرف بالأرابيسك الذى يعد واحدا من أهم أشكال الزخرفة في الفن الإسلامي على مر العصور ليعكس الطابع التجريدي المميز لهذا الفن الذي تجنب التصوير الحي للكائنات، وقد برزت الزخارف النباتية والهندسية، في تزيين المساجد، والقصور، والمخطوطات، والسجاد، وغيرها من الفنون التطبيقية، وانتشر هذا الفن في مختلف أنحاء العالم الإسلامي، حيث استخدمه الفرس، والهنود، والأتراك، إضافة إلى العرب الذين كانوا روادا هذا الفن الأوائل [٣٠].

إن مصطلح "أرابيسك" هو مصطلح أوروبي وليس عربيًا، يعود إلى القرن الخامس عشر أو السادس عشر عندما استخدم فنانو عصر النهضة التصاميم الإسلامية في تزيين الكتب والديكور المعماري [٢٢]، وهذا يفسر التأثير الكبير للحضارة العربية المتطورة على عملية التكوين الروحي عند الشعوب الأوربية وترك أثرا على النظريات الناشئة في علم الجمال الغربي [١]، وعلي الرغم من أن زخارف الأرابيسك شاعت وانتشرت في الفنون الإسلامية إلا أن هذا الفن كان موجودًا قبل ذلك بكثير فقد عُثر على نماذج للأرابيسك في الزخرفة القبطية بمصر قبل الفتح الإسلامي، كما استغل المصريون بقايا الأخشاب لإعادة تشكيلها في أنماط زخرفية فريدة، مما ساهم في تطوير فن الأرابيسك المعروف اليوم [١٧].

ويتكون الأرابيسك من أنماط هندسية متشابكة أو أنماط نباتية متداخلة تتميز بالدقة والتوازن وتصاغ عناصر هذه الوحدات بطريقة متناغمة تعكس المبادئ الجمالية الإسلامية من تداخل وتكرار منتظم، وتوازن بصري وديناميكي [٢٢]، كما تميزت بمرونتها الكبيرة في الشكل والتكوين، مما جعلها تستمر عبر العصور، وعلى الرغم من أن العناصر النباتية المستخدمة في الأرابيسك لم تكن فريدة للفن الإسلامي، إلا أن الطريقة التي تم بها توظيف هذه العناصر وتوزيعها كانت متميزة عن غيرها من الفنون الأخرى، وقد ساهم الاتصال المستمر بين المناطق الإسلامية المختلفة في تبادل الأساليب الفنية وتطويرها، مما أثرى فن الأرابيسك وأعطاه بعدًا ثقافيًا عميقًا ووسّع نطاقه [٢٣].

وتعد برامج الحاسب الآلي خير معين في إظهار جماليات تلك الزخارف وتطويعها في مجال مكملات الملابس (الشال النسائي) ، لذا اعتمد البحث الحالي علي الاستفادة من برامج الحاسب الآلي(ثنائية وثلاثية الأبعاد) حيث تم استخدام برنامج Adobe Photoshop في رسم وتلوين وحدات زخارف الأرابيسك، والاستعانة ببرنامج clo3d Virtual Fashion، ثلاثي الأبعاد في تطبيق تلك الوحدات الزخرفية علي تصميمات الشال المقترحة لما يتمتع به من ميزات متقدمة ومتطورة منها تصميم النماذج بدقة والمزامنة الفورية بين التعديلات في نافذة النماذج ونافذة المحاكاة ثلاثية الأبعاد، مما يسهل التعديل والتطوير في الوقت الحقيقي، كما يوفر البرنامج

إمكانية تنفيذ الحياكات بسهولة من خلال النقر بالماوس على خطوط النماذج، مع تمييز أماكن الحياكات باللون الأحمر للتأكد من سلامتها، أيضا يدعم تصميم الكسرات، الكشكشة، وخط كسرة المكواة، مما يسمح بإنتاج تصاميم متعددة الطبقات ذات جودة واقعية كذلك السرعة الفائقة في محاكاة التصاميم وعرضها النهائي بجودة عالية، مما يجعله من أسرع برامج التصميم ثلاثية الأبعاد في هذا المجال إضافة إلي ذلك المحاكاة الدقيقة للخصائص الفيزيائية للأقمشة، بما في ذلك التمدد، الانكماش، الصلابة، وقوة الشد، مما يضمن واقعية الملمس، والخامات المستخدمة مع إمكانية ترتيب أجزاء النماذج حول المانيكان بسهولة من خلال نقاط الترتيب، بشكل يضمن تنظيم التصميمات استعدادًا للمحاكاة[٧].

لقد ساهم التقدم في تكنولوجيا الحاسب في تطوير هذه البيئات ثلاثية الأبعاد، وجعلها أكثر محاكاة للواقع، من خلال ما توفره هذه البرامج من خصائص وإمكانيات تستطيع أن تجعل البيئة ثلاثية الأبعاد أكثر واقعية وتفاعلية وأكثر تحكما من قبل المستخدم [١٢].

وتمثل الملابس دور هام في حياة الأفراد عبر العصور، حيث تعكس تطور المجتمعات والتغيرات الثقافية والاجتماعية التي تطرأ عليها، وقد أولى الإنسان اهتمامًا كبيرًا بتطوير الملابس، ومتابعة سماتها المختلفة [٢٨]، يعد الشال من القطع الملبسية التي احتفظت بأهميتها عبر العصور المختلفة، وقد تنوعت أشكاله ومسمياته تبعًا لتغير الأزمنة. ففي العصر الفرعوني القديم عُرف باسم (الملحف)، بينما استُخدم في العراق (بلاد ما بين النهرين) خلال العصور السومرية والبابلية والآشورية. كما ظهر في الدولة اليونانية تحت مسمى (الهيماتيون)، وأُطلق عليه اسم (التوجا) لدى الرومانيين، أما في العصر البيزنطي فكان يُعرف بـ(الباليوم) Pallium. وفي العصر القبطي، ظهرت بعض أشكال الشال المتأثرة بالأنماط الرومانية والبيزنطية، إلى جانب إدخال مسميات أخرى كالكوفية والكلاميس. ومع دخول العصر الإسلامي، تغيّرت تسميات الشال أيضًا، ففي الدولة العباسية سُمي (الوشاح) وكان حكرًا على الأميرات، نظرًا لترصيعه بالجواهر، واستمر استخدامه في دولة المماليك. وفي العصر العثماني عُرف باسم (اليلك). أما في العصور الوسطى الأوروبية (من القرن الحادي عشر حتى السابع عشر)، فقد ظهرت تسميات متعددة مثل الكاب (Cape)، والحرملة، والمانتيل (Mantle)، والبليكون (Pelicon). وفي عصر النهضة (القرنين الثامن والتاسع عشر) ظهر تحت مسميات الكاب والبليسيس (Pellises) [٤]. وفي العصر الحديث، عاد الشال للظهور بتصاميم وخامات متنوعة، من أبرزها أقمشة التريكو، التي تتسم بتعدد أنواعها، وتكلفتها الاقتصادية، وسرعة إنتاجها وسهولة تشغيلها [٢٦]، إلى جانب خصائصها المتميزة كالراحة، والمرونة، والعزل الحراري، وتنوعها الجمالي [٢٩] ، مما يجعلها مناسبة للمرأة بمختلف الأعمار والمناسبات والفصول، ولرفع القيمة الجمالية للشال النسائي أصبح من الضروري الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة، ولا سيما تقنية شعاع الليزر، التي تتيح إمكانيات متعددة مثل (الحفر، التفريغ، القص) ، وتعد هذه التقنية من الوسائل الفنية عالية الدقة، مما يجعلها مصدر لابتكار تصميمات متميزة.

تعتبر تقنية الحفر والقص بالليزر من بين أبرز الابتكارات في مجال صناعة الأزياء ، فالحفر بالليزر أحد التطبيقات الصناعية الحديثة التي أحدثت تحولًا في القدرة على صنع ثقوب دقيقة لم يكن من الممكن إحداثها باستخدام التقنيات التقليدية إذ يمكن لشعاع الليزر أن يقوم بالحفر بسرعة ودقة متناهية، حيث يتم إطلاق حزمة ضيقة ومركزة من أشعة الليزر على المواد مثل الجلود أو الأقمشة، مما يسمح بإحداث ثقوب دقيقة يصل قطرها إلى ٥ ميكرومتر خلال ٢٠٠ ميكروثانية أو أقل[٨] ،وقد شهد استخدام الليزر تزايدًا في صناعة الأزياء، حيث يتم تطبيق حفر القماش وتفريغه بالليزر باستخدام أجهزة الحاسب الآلى وبرامجه وذلك عن طريق توجيه اشعة الليزر عالية الطاقة في اتجاه القماش المراد تفريغه، وبالتالي حدوث ذوبان أو حرق أو تبخير للخامة علي شكل غاز[٩]. وتعتمد جودة الحفر على عدة عوامل منها طاقة الليزر، سرعة المسح، الدقة، وتأثيرات السطوح المختلفة [٢٤]. ، ومن أبرز مزاياه أيضا الدقة العالية في القص مما يضمن نتائج دقيقة، تكلفة منخفضة ، أمان أكبر فلا توجد أي عمليات ميكانيكية قد تؤدي إلى تآكل الآلات وسرعة عالية في المعالجة مما يزيد من الإنتاجية[٢٧] الامر الذي يعمل على توفر بدائل مستدامة وأساليب إنتاج أكثر كفاءة مقارنة بالطرق التقليدية، وحالياً تُستخدم تقنيات الليزر بشكل متزايد في العديد من العلامات التجارية العالمية مثل Burberry وTopshop وASOS، مما يجعلها خيارًا متاحًا لكل من الأزياء الراقية والملابس الجاهزة[٢٥] .

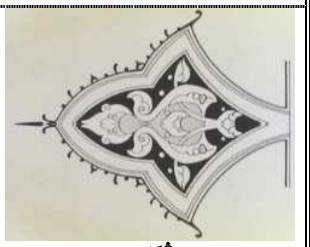
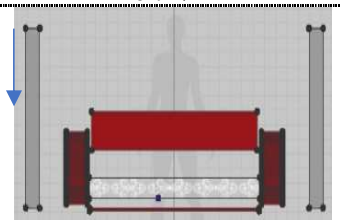
الدراسة التطبيقية :

قامت تجربة البحث على الخطوات التالية :

- اختيار وحدات من زخارف الأرابيسك ومعالجتها، وتلوينها باستخدام برامج تصميم الأزياء ثنائية الأبعاد برنامج (Adobe photoshop)
- تصميم عدد تسع شيلان نسائية للمرحلة العمرية من (٢٠ - ٣٥) من زخارف الأرابيسك تتماشى مع اتجاهات الموضة وتتصف بالأصالة بما يعزز الهوية العربية.
- رسم باترون الشال باستخدام برنامج (clo3d Virtual Fashion) وعرض التصميم على المانيكان ثلاثي الابعاد لتصور شكل التصميم النهائي، والزخارف المضافة ورؤيته من كافة الأبعاد، وعرض الباترون الخاص بكل شال لتصور الشكل النهائي لضمان جودة المنتج النهائي.
- تقييم التصميمات المقترحة من قبل الأساتذة المتخصصين في مجال تصميم الملابس والنسيج وكذلك مجموعة من المستهلكات من خلال استبانة تحتوي على عبارات تقيس مدى تحقق عناصر وأسس التصميمات، والقيم الابتكارية، والوظيفية للتصميمات المقترحة، وفيما يلي عرض للتصميمات المقترحة:

جدول (١) يوضح التصميمات المقترحة

التصميم الأول

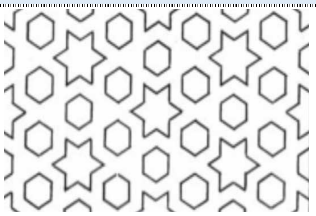
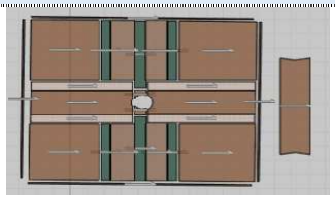
الوحدة	الباترون
 شكل (١) [١٤]	التحليل: تأخذ الخطوط الخارجية للوحدة الزخرفية شكلًا هندسيًا قريبًا من " خطوط المحراب" حيث تتكون من خطوط منحنية تلتف حول الوحدة الزخرفية النباتية في المنتصف والتي هي عبارة عن تصميم نباتي متداخل يحتوي على زخارف لأوراق نباتية وبعض النقاط الصغيرة، والأشكال الحلزونية بما يضفي تفاصيل دقيقة على التصميم 

التوصيف: الشال عبارة عن قطعة قماش مستطيلة الشكل بلونين هما (الأحمر والرمادي) الأحمر هو اللون الأساسي للشال أما اللون الرمادي فيظهر كشريط بطول الشال وعلى الأطراف الجانبية له يوجد به أهداب حمراء تعطي إحساسًا بالحركة والأناقة، وتتركز زخارف الأرابيسك بشكل أساسي على الطرف العلوي للشال، مما يضفي عليه لمسة فنية مميزة.

الخامة المقترحة: (قماش الجوخ)

تقنية الليزر المقترحة: (التفريغ)

الامام	الخلف	الجنب

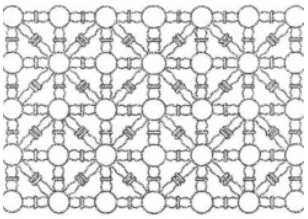
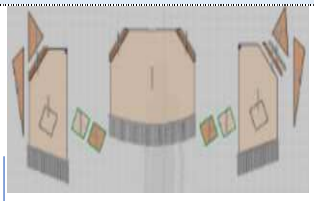
التصميم الثاني		
الوحدة		الباترون
 شكل (٢) [١٤]	التحليل: تتكون الزخرفة من نمط متكرر من الأشكال الهندسية تعتمد على التكرار المنتظم لأشكال سداسية تظهر كشكل رئيسي متكرر مع نجوم ثمانية متداخلة بين الاشكال السداسية، مما يخلق شبكة هندسية متناسقة.	

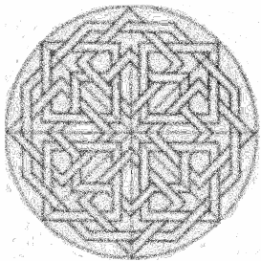
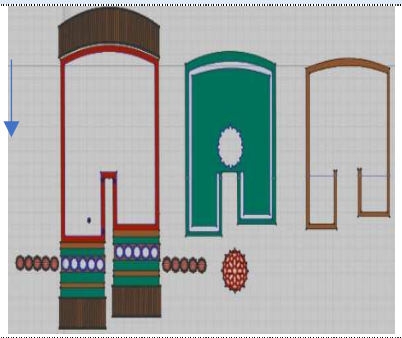
التوصيف : شال عبارة عن قطعة مستطيلة من قماش التريكو تلقي على الكتفين بحيث يتساوى الجزء الأمامي مع الجزء الخلفي، له كول دائرية مرتفعة على الرقبة، ألوان الشال هي الأخضر والبني توجد الوحدة الزخرفية على شريطين أماميين في صدر الشال.

الخامة المقترحة: (قماش تريكو الريب والجلد)

تقنية الليزر المستخدمة : (التفريغ)

الامام	الخلف	الجنب

التصميم الثالث		
الوحدة		الباترون
 شكل (٣) [١٤]	التحليل: الزخرفة عبارة عن شبكة هندسية معقدة تتكون من دوائر متصلة بواسطة خطوط وعناصر زخرفية صغيرة، الدوائر تشكل النقاط المركزية في التصميم، حيث ترتبط ببعضها البعض عبر الخطوط والعناصر الأخرى، والخطوط القطرية والمستقيمة تشكل إطارًا للشبكة، وتربط بين الدوائر، مما يعطي إحساسًا بالترابط.	
التوصيف: شال بتصميم مفتوح من الأمام تنتهي أطرافه الأمامية والخلفية بأهداب يأخذ شكلًا كلاسيكيًا حيث يغطي الكتفين والصدر والظهر، يجمع بين ألوان البيج والبرتقالي الدافئة تتوزع زخارف الأرابيسك علي صدر الشال في صورة مثلث يشبه الكول وفي الجيبين الأماميين وعلى منتصف الذراع.		
الخامة المقترحة: (قماش تريكو وبري والجلد)		
تقنية الليزر المقترحة: (التفريغ وقص الاهداب)		
الامام	الخلف	الجنب

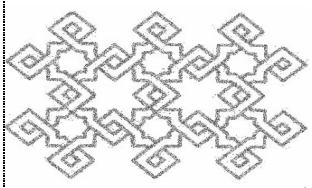
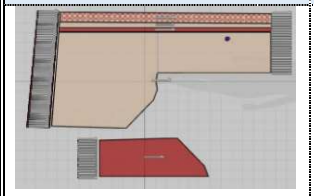
التصميم الرابع		
الوحدة		الباترون
 شكل (٤) [١٤]	التحليل: عبارة عن مجموعة من الخطوط المستقيمة التي تنكسر وتتداخل فيما بينها بحيث تعطي إحساسًا بالاستمرارية والحركة كما تتجمع الخطوط في المنتصف بشكل منظم، مما يجذب النظر إلى المركز ويعمل الشكل الدائري الخارجي كإطار عام للوحدة الزخرفية.	

التوصيف: الشال عبارة عن قطعة مستطيلة من القماش مفتوحة من الأمام تلقي عل الكتفين يمكن ارتداؤه بعدة طرق يتميز بوجود أهداب في نهايته في كلا من الأمام والخلف تم تصميمه باللون البني والأحمر تتوزع زخارف الأرابيسك باللون الأحمر في منتصف الخلف (وحدة كبيرة) وأربع وحدات صغيرة من الطرف الأمامي الأيمن والايسر.

الخامة المقترحة: (قماش بولي أكريليك)

تقنية الليزر المقترحة: (التفريغ مع الحرق لتحديد حدود الوحدة الزخرفية والقص للأهداب)

الامام	الخلف	الجنب

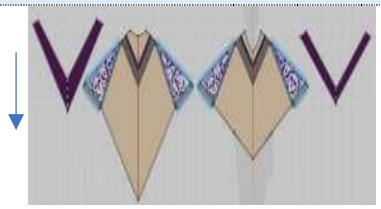
التصميم الخامس		
الوحدة		الباترون
 شكل (٥) [١٤]	التحليل: تتكون الزخرفة من أشكال هندسية متكررة بأسلوب متشابك، ناتجة من تداخل المربعات والخطوط المنكسرة يتميز بتكرار منتظم يخلق انسجامًا بصريًا، الخطوط المائلة والمستقيمة تعطي إحساسًا بالحركة والاتصال، مع الأشكال النجمية والرباعية .	

التوصيف: الشال عبارة عن قطعة مستطيلة من القماش من اللون البيج مفتوح من الأمام به قصة من الطرف الأيمن عند خط الكتف باللون الأحمر ويوجد به شريطين من اللون الأحمر علي الطرف الآخر كما يحتوي الشال على أهداب طويلة في نهايته يمكن ارتداؤه بأكثر من طريقة تتوزع زخارف الأرابيسك في الشريط الجانبي الأيسر من الأمام إلى الخلف والتي تتميز بأنها متكررة ومتشابكة.

الخامة المقترحة: (قماش فرو)

تقنية الليزر المقترحة: (التفريغ وقص الاهداب)

الامام	الخلف	الجنب

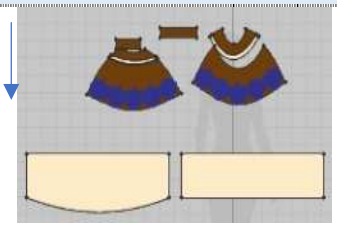
التصميم السادس		
الوحدة		الباترون
شكل (٦) [١٤]	التحليل: زخارف نباتية متشابكة ومتكررة يبدو عليها التوازن والتناغم، حيث تظهر الأوراق والزهور بأشكال منحنية ومتداخلة، فتعطي إحساسًا بالحركة والاستمرارية في التصميم.	

التوصيف: يأخذ الشال شكلا مثلثا في نهايته وفى القصة والشرائط العلوية علي الصدر وكذلك يوجد به قصة على شكل مثلث في منطقة الأكمام يوجد شريط كشكشة علي شكل مثلث في منطقة الصدر والخلف ألوان الشال هي البيج والبنفسجي والرمادي والتي تتردد فيما بينها بشكل يضفي لمسة جمالية، وتتوزع زخارف الاراابيسك علي القصة المثلثة فوق الذراع .

الخامة المقترحة: (قماش الشمواه)

تقنية الليزر المقترحة (التفريغ والتثبيت على قماش من الأورجانزا)

الامام	الخلف	الجنب

التصميم السابع		
الوحدة		الباترون
شكل (٧) [١٤]	التحليل: زخرفة نباتية تتميز بتداخل الأوراق وتشابكها وتكرارها، والأوراق ذات انحناءات ناعمة يتحقق في الوحدة التماثل للجانبين الأيسر والأيمن، ويعطي تداخل الأوراق معا شكلاً انسيابياً يعمل الشكل الدائري الخارجي كإطار عام للوحدة الزخرفية.	

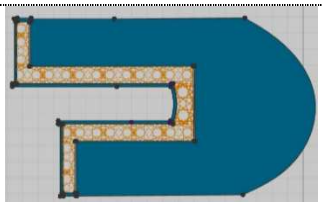
التوصيف: شال يغطي الجزء العلوي من الجسم بقصة تأخذ الشكل المستدير وبياقة مرتفعة دائرية، الجزء العلوي من الشال بلون بني بينما الجزء السفلي بكشكشة ولون كريمي فاتح، تتوزع زخارف الارابيسك في خط نهاية القصة للجزء العلوي لكلاً من الأمام والخلف.

الخامة المقترحة: (قماش تريكو الجرسية)

تقنية الليزر المقترحة: (التفريغ)

الامام	الخلف	الجنب

التصميم الثامن

الوحدة	الباترون
شكل (٨) [١٤]	

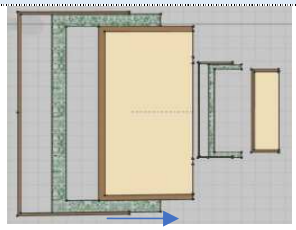
التحليل: وحدة زخرفية هندسية، تعتمد على التكرار والتناظر تتكون من شكلان رئيسيان هما نجمتان ثمانيتا الأضلاع تحتلان منتصف التصميم، وشبكة من الخطوط المتقاطعة والمتداخلة تملأ الفراغات حول النجمتين، مما يعطي إحساسًا بالاستمرارية والتوازن.

التوصيف: الشال مفتوح من الأمام تأخذ فتحة الرقبة شكل حرف V مستطيل من الأمام إحدى طرفيه أطول من الآخر دائري من الخلف مصنوع بلون أزرق (تركواز) والزخرفة بلون ذهبي لامع، تتوزع الوحدة الزخرفية على الأجزاء العلوية من الشال، في الجزء الخلفي من أعلي وعلى الأكتاف والجزء الأمامي.

الخامة المقترحة: (قماش المخمل ناعم وجلد)

تقنية الليزر المقترحة: (التفريغ)

الامام	الخلف	الجنب

التصميم التاسع		
	الوحدة	الباترون
شكل (٩) [٣١]	التحليل: تجمع الوحد بين الزخارف الهندسية والنباتية تتميز بالتكرار والتناظر، حيث تتجلى الزخرفة النباتية في الأوراق المتشابكة والأغصان الملتفة وتتداخل الزخرفة الهندسية مع العناصر النباتية ويظهر التشابك في بعض الأجزاء على شكل خطوط منحنية ومتقاطعة.	

التوصيف: الشال ذو تصميم كلاسيكي تأخذ نهايته شكلا مثلثا له كولة تأخذ نفس الشكل مما يحقق نوع من الترديد في الشال، يوجد به عدة ألوان وهي (اللون البني- الأخضر الزاهي- البيج الفاتح) تتوزع الوحدة الزخرفية على طرف الكولة، وعلي نهاية الشال من الأمام والخلف حيث تبرز الزخارف الأرابيسك باللون الأخضر الزاهي على اللون البيج.

الخامة المقترحة: (قماش التريكو الجرسية والجوخ)

تقنية الليزر المقترحة: (التفريغ)

الامام	الخلف	الجنب

النتائج وتفسيرها:

تم بناء وإعداد استبانة موجه للأساتذة المتخصصين في مجال الملابس والنسيج وآخر موجه للمستهلكات بهدف استطلاع الرأي في بنود الاستبانة والتأكد من قابليتها للتطبيق، تم عرض الاستبانة على الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس والنسيج وعددهم (١٠) حيث اشتملت الاستمارة علي ثلاثة محاور وهي **تحقق (عناصر وأسس التصميم - القيم الابتكارية – القيم الوظيفة)** وذلك لإبداء أراءهم في ملائمة محاور الاستبانة لقياس ما وضعت من أجله، مدى وضوح الصياغة اللغوية وسلامة التعبير، شمولية الاستبانة، مدى انتماء العبارات للمحاور من عدمها، إمكانية تعديل أو صياغة أو حذف أو إضافة عبارات جديدة لتصبح الاستبانة أكثر قدرة على تحقيق الغرض الذي وضعت من أجله، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة وفقا لآراء الأساتذة المتخصصين للحصول على الاستبانة في صورتها النهائية، وفيما يلي عرض للنتائج :

أولا: صدق وثبات الاستبانة:

١ـ صدق الاتساق الداخلي:

استبانة المتخصصين: تم حساب صدق الاتساق البنائي بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبانة بحساب معامل الارتباط بيرسون (**person**)، والجدول التالي يوضح النتائج وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (0.01)، مما يدل على صدق وتجانس المحاور.

جدول (٢) معاملات الارتباط بين محاور استبانة المتخصصين في التصميمات المقترحة وإجمالي الاستبانة

المحور	الارتباط	الدلالة
المحور الأول: عناصر وأسس التصميم	.952**	.000
المحور الثاني: القيم الابتكارية	.985**	.000
المحور الثالث: القيم الوظيفية	.951**	.000

استبانة المستهلكات: تم حساب صدق الاتساق الداخلي (صدق التكوين) لاستبانة التصميمات المقترحة للمستهلكات عن طريق إيجاد معامل ارتباط بيرسون (person) بين درجة كل عبارة من عبارات الاستبانة والمجموع الكلي والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للاستبانة

م	العبارة	الارتباط	الدلالة
١	يتفق التصميم مع ذوقي الشخصي	.980**	.000
٢	يتوافق التصميم مع اتجاهات الموضة	.842**	.004
٣	يمكنني شراء التصميم وارتداؤه	.885**	.002
٤	تقنيات الليزر حققت دور أساسي وجمالي في التصميم الزخرفي	.956**	.000
٥	يناسب التصميم الفئة العمرية (٢٠ـ٣٥سنة)	.831**	.006

** دال عند مستوى معنوية ٠,٠١

يتضح من جدول (٣) وجود علاقة ارتباطية موجبة عند مستوي دلالة ٠,٠١ بين عبارات استبانة التصميمات المقترحة للمستهلكات وإجمالي الاستبانة.

٢ـ ثبات الاستبانة:

تم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ Alpha Cronbach لكلا من استبانة المتخصصين واستبانة المستهلكات وكانت قيمته (92.3٪)، (93.1٪) على التوالي مما يدل على ثبات الاستبيانان وصلاحيتهما للتطبيق.

ثانيا: التحقق من فروض البحث ومناقشتها:

الفرض الأول: توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق عناصر وأسس التصميم.

وللتحقق من صحة الفرض الأول تم استخدام اختبار تحليل التباين في اتجاه واحد (ANOVA - ONE WAY) لمعرفة طبيعة الاختلافات بين آراء المتخصصين على التصميمات المقترحة في تحقق أسس وعناصر التصميم.

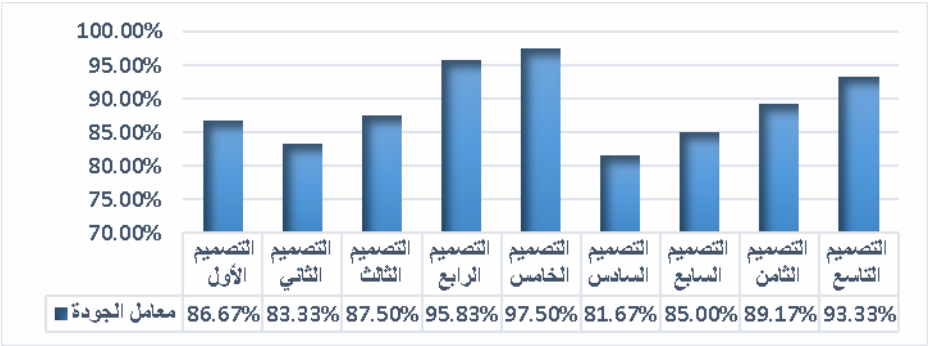
جدول (٤) تحليل التباين على التصميمات المقترحة في تحقق عناصر وأسس التصميم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	89.000	8	11.125	3.375	.008
داخل المجموعات	89.000	27	3.296		
المجموع	178.000	35			

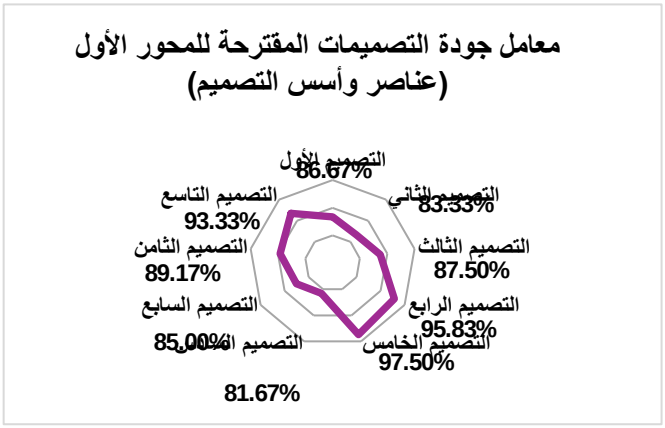
تشير النتائج إلى أن قيمة "ف" (3.375) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (0.01) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق عناصر وأسس التصميم وهو ما يؤكد صحة الفرض الأول ولمعرفة لصالح من هذه الفروق تم حساب **متوسط تقييمات المتخصصين ومعامل الجودة للتصميمات** والجدول والشكل التاليان يوضحان ذلك:

جدول (٥) تقييمات المتخصصين للمحور الأول (عناصر وأسس التصميم)

البنود	تحقق الوحدة والترابط بين عناصر التصميم (الخط - اللون - الخامة)	تحقق النسبة والتناسب في التصميم	توافق توزيع اللون والزخارف داخل التصميم	تحقق الاتزان في التصميم	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب التصميمات
التصميم الاول	28	26	23	27	26	٨٦,٦٧٪	السادس
التصميم الثاني	26	25	24	25	25	٨٣,٣٣٪	الثامن
التصميم الثالث	30	26	25	24	26.25	٨٧,٥٠٪	الخامس
التصميم الرابع	29	30	28	28	28.75	٩٥,٨٣٪	الثاني
التصميم الخامس	30	29	30	28	29.25	٩٧,٨٣٪	الاول
التصميم السادس	27	25	22	24	24.5	٨١,٦٧٪	الاخير
التصميم السابع	27	26	23	26	25.5	٨٥٪	السابع
التصميم الثامن	30	27	25	25	26.75	٨٩,١٧٪	الرابع
التصميم التاسع	30	28	26	28	28	٩٣,٣٣٪	الثالث



شكل (١٠) معامل جودة التصميمات المقترحة وفقاً لتقييم المتخصصين للمحور الأول (تحقيق عناصر وأسس التصميم)



شكل (١١) يوضح أفضل التصميمات المقترحة طبقا لتقييمات المتخصصين للمحور الأول (عناصر وأسس التصميم)

يتضح من جدول (٥)، وشكل (١٠،١١) ترتيب التصميمات المقترحة وفقاً لاستجابات السادة المتخصصين في تحقق عناصر وأسس التصميم في تصميمات الشيلان المقترحة المستوحاة من زخارف الأرابيسك فقد حقق **التصميم الخامس أعلى مستوى بمعامل الجودة ٩٧,٨٣٪** يليه التصميم الرابع بمعامل جودة٩٥,٨٣٪ كما حققت التصميم السادس المستوى الأخير بمعامل جودة ٨١,٦٧٪ وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول.

الفرض الثاني: توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق القيم الابتكارية.

وللتحقق من صحة الفرض الثاني تم استخدام اختبار تحليل التباين في اتجاه واحد (ANOVA - ONE WAY) لمعرفة طبيعة الاختلافات بين آراء المتخصصين على التصميمات المقترحة لتحقيق القيم الابتكارية.

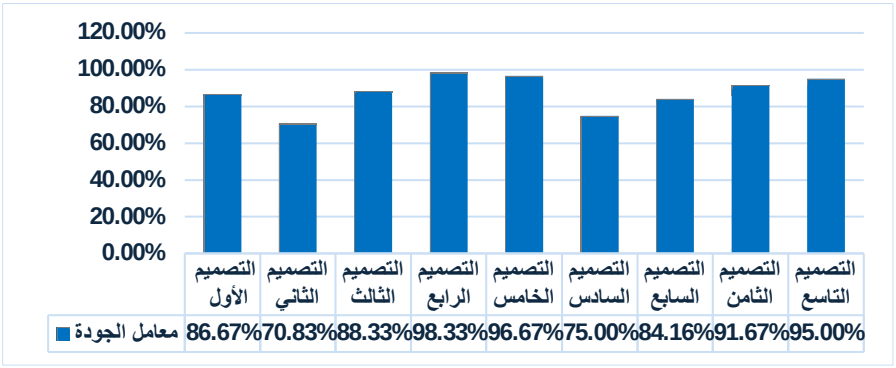
جدول (٦) تحليل التباين لتقييمات المتخصصين للمحور الثاني

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	259.72	8	32.46	16.7	.000
داخل المجموعات	52.5	27	4.94		
المجموع	312.22	35			

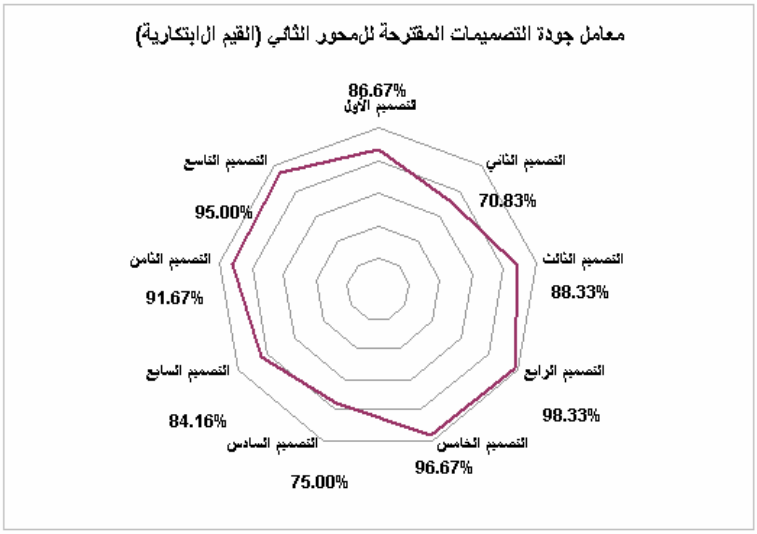
تشير النتائج إلى أن قيمة "ف" (١٦,٧) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (0.01) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق القيم الابتكارية هو ما يؤكد صحة الفرض الثاني ولمعرفة لصالح من هذه الفروق تم حساب **متوسط تقييمات المتخصصين ومعامل الجودة للتصميمات** والجدول والشكل التاليان يوضحان ذلك:

جدول (٧) تقييمات المتخصصين للمحور الثاني (تحقيق القيم الابتكارية)

البنود	التصميم يحقق ابتكارا في مجال مكملات الملابس	تتحقق قيم جمالية وفنية في التصميم بوحدات زخارف الارابيسك	البرامج الرقمية وتكنولوجيا الليزر لها دور جمالي في التصميم	تحقيق التميز والاصالة والمعاصرة في التصميم	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب التصميمات
التصميم الاول	28	24	26	26	26	٨٦,٦٧٪	السادس
التصميم الثاني	23	21	20	21	21.2	٧٠,٨٣٪	الاخير
التصميم الثالث	28	26	26	26	26.5	٨٨,٣٣٪	الخامس
التصميم الرابع	29	30	29	30	29.5	٩٨,٣٣٪	الاول
التصميم الخامس	28	29	30	29	29	٩٦,٦٧٪	الثاني
التصميم السادس	25	23	20	22	22.5	٧٥٪	الثامن
التصميم السابع	26	27	22	26	25.2	٨٤,١٦٪	السابع
التصميم الثامن	28	28	28	26	27.5	٩١,٦٧٪	الرابع
التصميم التاسع	28	28	30	28	28.5	٩٥٪	الثالث



شكل (١٢) معامل جودة التصميمات المقترحة وفقاً لتقييم المتخصصين للمحور الثاني (تحقيق القيم الابتكارية)



شكل (١٣) يوضح أفضل التصميمات المقترحة طبقا لتقييمات المتخصصين للمحور الثاني (تحقيق القيم الابتكارية)

يتضح من الجدول السابق والشكلين السابقين ما يلي:

- حقق التصميم الرابع أعلى مستوى بمعامل الجودة ٩٨,٣٣٪.
- حققت التصميمات (٥، ٩، ٨، ٣) مستوى متوسط بمعامل الجودة (٩٦,٦٧٪، ٩٥٪، ٩١,٦٧٪، ٨٨,٣٣٪)
- حقق التصميم الثاني المستوى الأخير بمعامل الجودة ٧٠,٨٣ ٪ وبذلك يتحقق صحة الفرض الثاني.

الفرض الثالث: توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق القيم الوظيفية.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب تحليل التباين والجدول التالي يوضح ذلك: -

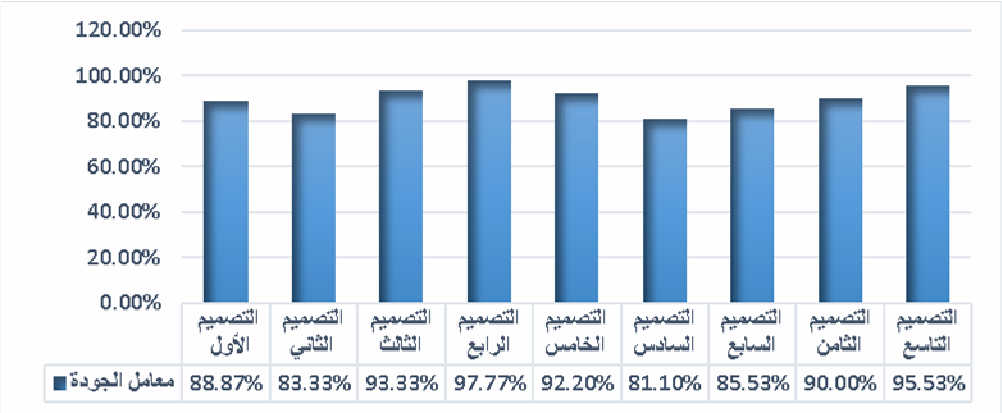
جدول (٨) تحليل التباين لتقييمات المتخصصين للمحور الثالث

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	67.852	8	8.481	6.939	.000
داخل المجموعات	22.000	18	1.222		
المجموع	89.852	26			

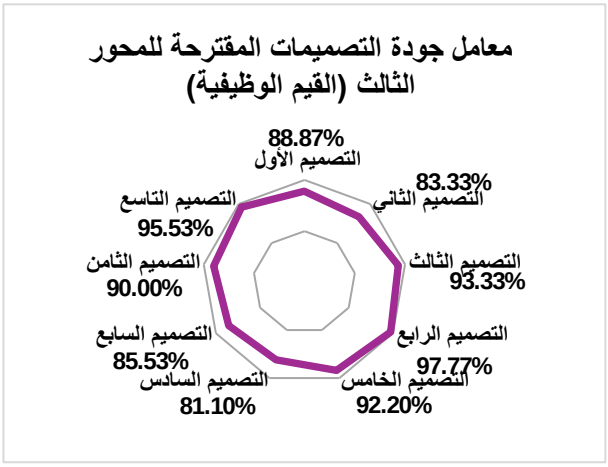
تشير النتائج إلى أن قيمة "ف" (6.939) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (0.01) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المقترحة في تحقيق القيم الوظيفية وهذا يؤكد صحة الفرض الثالث ولمعرفة لصالح من هذه الفروق تم حساب **متوسط تقييمات المتخصصين ومعامل الجودة للتصميمات** والجدول والشكل التاليان يوضحان ذلك:

جدول (٩) تقييمات المتخصصين للمحور الثالث (تحقيق القيم الوظيفية)

البنود	يصلح التصميم للإنتاج الفردي والتسويق	تحقق تقنية الليزر المستخدمة دوراً أساسياً في إثراء التصميم المقترح	ملائمة المنتج للغرض الوظيفي من استخدامه	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب التصميمات
التصميم الاول	28	27	25	26.66	٨٨,٨٧٪	السادس
التصميم الثاني	26	25	24	25	٨٣,٣٣٪	الثامن
التصميم الثالث	28	28	28	28	٩٣,٣٣٪	الثالث
التصميم الرابع	30	29	29	29.33	٩٧,٧٧٪	الأول
التصميم الخامس	28	27	28	27.66	٩٢,٢٠٪	الرابع
التصميم السادس	24	23	26	24.33	٨١,١٠٪	الاخير
التصميم السابع	26	27	24	25.66	٨٥,٥٣٥	السابع
التصميم الثامن	28	27	26	27	٩٠٪	الخامس
التصميم التاسع	28	28	30	28.66	٩٥,٥٣٪	الثاني



شكل (١٤) معامل جودة التصميمات المقترحة وفقاً لتقييم المتخصصين للمحور الثالث (تحقيق القيم الوظيفية)



شكل (١٥) يوضح أفضل التصميمات المقترحة طبقا لتقييمات المتخصصين للمحور الثالث (تحقيق القيم الوظيفية)

يتضح من الجدول السابق والشكلين السابقين ما يلي:

- حقق التصميم الرابع أعلى معامل الجودة ٩٧,٧٧٪.
- كما حققت التصميمات (٩،٣،٥) مستوى متوسط بمعامل الجودة (٩٥,٥٣٪،٩٣,٣٣٪،٩٢,٢٠٪) على التوالي.
- حقق كل من التصميم السادس المستوى الأخير بمعامل الجودة ٨١,١٪ وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث.

يتضح من الشكل السابق أن أفضل التصميمات المقترحة في تحقيق القيم الوظيفية وفقاً لآراء المتخصصين هو التصميم الرابع وأقل التصميمات المقترحة هو التصميم السادس، وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث.

الفرض الرابع: توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة لتوظيف زخارف الارابيسك باستخدام برامج التصميم الرقمي وتقنيات الليزر في تحقيق جوانب التقييم ككل وفقا لآراء الأساتذة المتخصصين.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب تحليل التباين لمتوسط تقييم المحاور الثلاث للاستبانة والجدول التالي يوضح ذلك: -

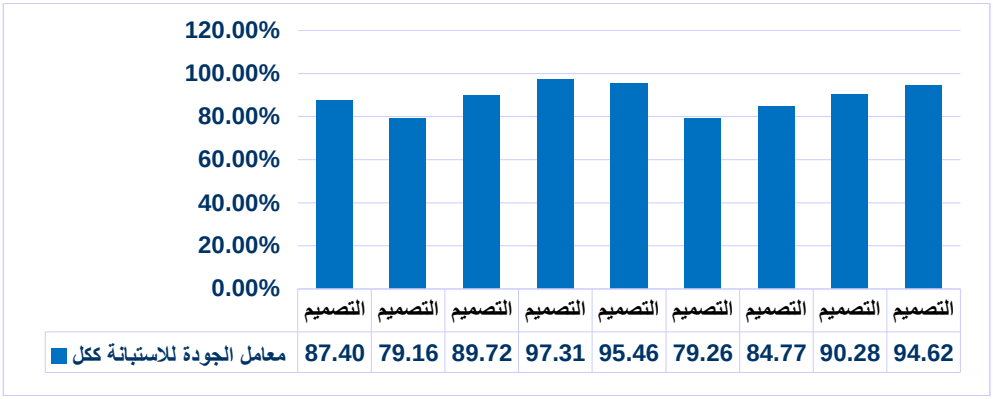
جدول (١٠) تحليل التباين لدلالة الفروق بين متوسط قيم محاور الاستبانة (ككل)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	96.14	8	12.017	13.05	.000
داخل المجموعات	16. 57	18	.920		
المجموع	112.72	26			

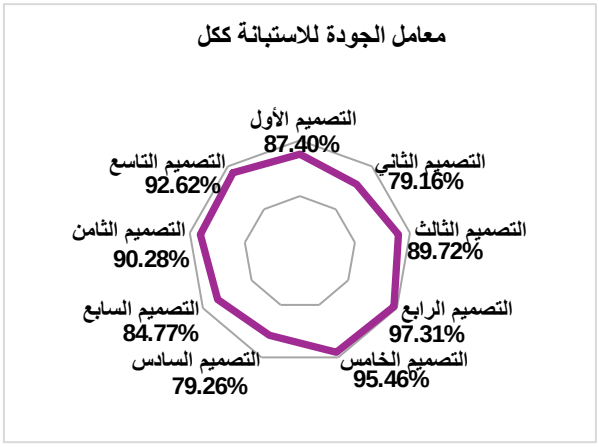
تشير النتائج إلى أن قيمة "ف" (١٣,٠٥) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (0.01) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات المنفذة في تحقيق جوانب التقييم (ككل) وهذا يثبت صحة الفرض الرابع ولمعرفة لصالح من هذه الفروق تم حساب **المتوسط محاور الاستبانة ومعامل الجودة للتصميمات المقترحة** في مدى مراعاتها لمحاور الاستبانة ككل وفقاً لآراء المتخصصين للوقوف على ترتيب تلك التصميمات في محاور الاستبانة ككل، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (١١) يوضح متوسطات تقييمات المتخصصين ومعامل الجودة للاستبانة ككل

رقم التصميم	المتوسطات				معامل الجودة				ترتيب التصميمات
	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث	متوسط محاور الاستبانة ككل	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث	معامل الجودة للاستبانة ككل	
التصميم الاول	26	26	26.66	26.22	%٨٦.٦٧	%٨٦.٦٧	%٨٨.٨٧	87.40%	السادس
التصميم الثاني	25	21.2	25	23.66	%٨٣.٣٣	%٧٠.83	%٨٣.٣٣	79.16%	الاخير
التصميم الثالث	26.25	26.5	28	26.91	%٨٧.٥٠	%٨٨.٣٣	%٩٣.٣٣	89.72%	الخامس
التصميم الرابع	28.75	29.5	29.33	29.19	%٩٥.٨٣	%٩٨.٣٣	%٩٧.٧٧	97.31%	الاول
التصميم الخامس	29.25	29	27.66	28.63	%٩٧.٨٣	%٩٦.٦٧	%٩٢.٢٠	95.57%	الثاني
التصميم السادس	24.5	22.5	24.33	23.77	%٨١.٦٧	%٧٥	%٨١.١٠	79.26%	الثامن
التصميم السابع	25.5	25.2	25.66	25.38	%٨٥	%٨٤.١٦	٨٥.٥٣٥	84.77%	السابع
التصميم الثامن	26.75	27.5	27	27.08	%٨٩.١٧	%٩١.٦٧	%٩٠	90%	الرابع
التصميم التاسع	28	28.5	28.66	28.38	%٩٣.٣٣	%٩٥	%٩٥.٥٣	94.62%	الثالث



شكل (١٦) معامل الجودة للاستبانة ككل وفقا لتقييم المتخصصين



شكل (١٧) يوضح أفضل التصميمات المقترحة طبقا لمعامل الجودة للاستبانة ككل

يتضح من جدول (١١)، وشكل (١٦،١٧): ترتيب التصميمات المقترحة وفقاً لاستجابات السادة المتخصصين في إجمالي الاستبانة ويتضح من الجدول السابق والشكلين السابقين ما يلي:

- حقق التصميم الرابع أعلى مستوى في محاور الاستبانة بمعامل جودة (97.31%) يليه التصميم الخامس بمعامل جودة (95.57%)
- كما حققت التصميمات التاسع والثامن مستوى مناسب بمعامل الجودة (94.62%، 90%) وبذلك يتحقق الفرض الرابع.

الفرض الخامس: توجد فروق دالة إحصائياً بين التصميمات المقترحة وفقا لآراء المستهلكات.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب تحليل التباين والجدول التالي يوضح ذلك:-

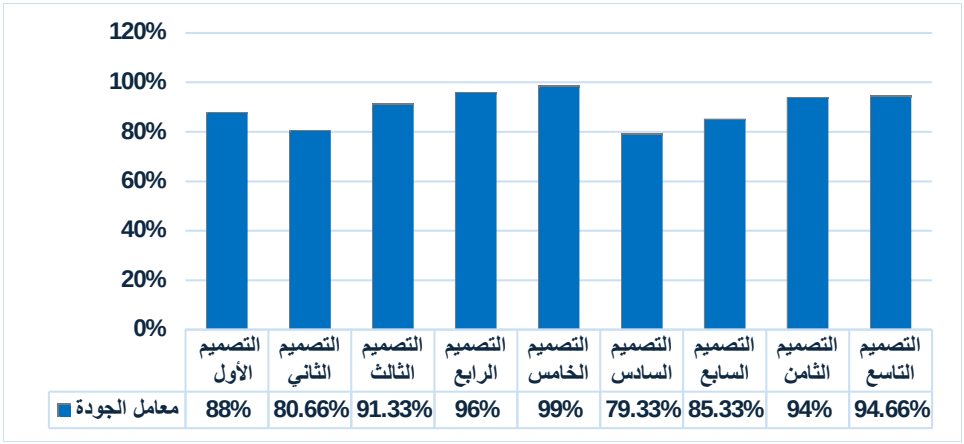
جدول (١٢) تحليل التباين لتقييمات المستهلكات للتصميمات المقترحة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
بين المجموعات	169.6	8	21.2	16.196	.000
داخل المجموعات	47.2	36	1.31		
المجموع	216.0	44			

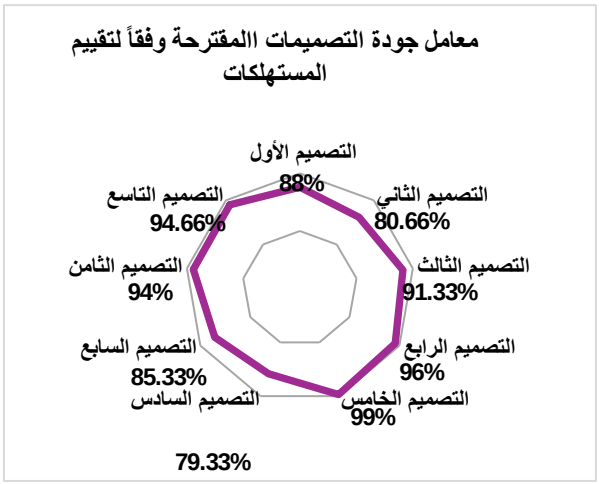
حيث تشير النتائج إلى أن قيمة "ف" (١٦.١٩) دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (0.01) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التصميمات وفقا لآراء المستهلكات وهذا يثبت صحة الفرض الخامس ولمعرفة لصالح من هذه الفروق تم حساب **متوسط تقييمات المستهلكات ومعامل الجودة للتصميمات** كما يتبين من الجدول التالي:

جدول (١٣) تقييمات المستهلكات للتصميمات المقترحة

البنود	يتفق التصميم مع ذوقي الشخصي	يتوافق التصميم مع اتجاهات الموضة	يمكنني شراء التصميم وارتداؤه	تقنيات الليزر حققت دور أساسي وجمالي في التصميم الزخرفي	يناسب التصميم الفئة العمرية (٢٠-٣٥سنة)	المتوسط	معامل الجودة	ترتيب التصميمات
التصميم الاول	26	25	27	25	29	26.4	٨٨٪	السادس
التصميم الثاني	24	24	26	22	25	24.2	٨٠,٦٦٪	الثامن
التصميم الثالث	29	28	27	26	27	27.4	٩١,٣٣٪	الخامس
التصميم الرابع	30	28	28	30	28	28.8	٩٦٪	الثاني
التصميم الخامس	30	29	29	30	٣٠	29.6	٩٨,٧٪	الأول
التصميم السادس	23	26	23	23	24	23.8	٧٩,٣٣٪	الاخير
التصميم السابع	25	26	27	26	24	25.6	٨٥,٣٣٪	السابع
التصميم الثامن	29	27	28	29	28	28.2	٩٤٪	الرابع
التصميم التاسع	29	28	28	29	28	28.4	٩٤,٦٦٪	الثالث



شكل (١٨) معامل جودة التصميمات المقترحة وفقاً لتقييم المستهلكات



شكل (١٩) يوضح أفضل التصميمات المقترحة وفقاً لتقييم المستهلكات

يتضح من الجدول السابق والشكلين السابقين ما يلي:

- حقق التصميم الخامس أعلى معامل الجودة ٩٨٪.
- كما حققت التصميمات (٢،٧،١،٣،٨،٩،٤) مستوى متوسط بمعامل الجودة (٨٠,٦٪، ٨٥,٣٪، ٨٨٪، ٩١,٣٪، ٩٤٪، ٩٤,٦٪، ٩٦٪) على التوالي.

حقق التصميم السادس المستوى الأخير بمعامل الجودة ٧٩,٣٪ وبذلك يتحقق صحة الفرض الخامس.

الفرض السادس: توجد فروق دالة إحصائياً بين آراء كلاً من المتخصصين والمستهلكات في التصميمات المقترحة .

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط الرتب سيبرمان بين ترتيب الأساتذة المتخصصين والمستهلكات للتصميمات والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٤) معامل ارتباط الرتب سبيرمان بين ترتيب المتخصصين والمستهلكات للتصميمات المقترحة

التصميم	ترتيب المتخصصين	ترتيب المستهلكات	معامل سبيرمان	الدلالة
الأول	6	6	.967**	.000
الثاني	9	8		
الثالث	5	5		
الرابع	1	2		
الخامس	2	1		
السادس	8	9		
السابع	7	7		
الثامن	4	4		
التاسع	3	3		

يتضح من الجدول السابق أن **قيمة معامل الارتباط (٠,٩٦٧) وهي قيمه دالة احصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١)** وهذه النسبة تدل على درجة عالية من التوافق بين اختيارات المتخصصين والمستهلكات للتصميمات المقترحة وهو ما يؤكد صحة الفرض السادس.

ملخص لأهم النتائج:

أظهرت النتائج أن توظيف زخارف الأرابيسك في تصميم مكملات الملابس (الشال النسائي) باستخدام التكنولوجيا الحديثة، قد أسهم بشكل ملحوظ في تحقيق توافق بين القيم الابتكارية والوظيفية، وفقاً لآراء المتخصصين والمستهلكات وكانت كالتالي:

- تبين أن التصميمات المقترحة تختلف في مدى تحقيقها لعناصر وأسس التصميم، حيث حصل التصميم الخامس على أعلى تقييم، يليه التصميم الرابع، بينما جاء التصميم السادس في المرتبة الأخيرة.
- أظهرت النتائج أن التصميم الرابع كان الأكثر تحقيقاً للقيم الابتكارية، يليه التصميم الخامس، في حين جاء التصميم الثاني في المرتبة الأخيرة.

- تبين أن التصميم الرابع كان الأفضل من حيث تحقيق القيم الوظيفية، يليه التصميم التاسع والثالث، بينما كان التصميم السادس الأقل تحقيقاً لهذه القيم.
- جاء التقييم العام للتصميمات من قبل المتخصصين بناءً على متوسط تقييم محاور الاستبانة ككل، حصل التصميم الرابع على أعلى ترتيب في التقييم العام، يليه التصميم الخامس، فيما جاء التصميم الثاني في المرتبة الأخيرة.
- أكدت آراء المستهلكات على وجود فروق واضحة بين التصميمات، حيث حصل التصميم الخامس على أعلى تقييم، يليه التصميم الرابع والتاسع.
- بمقارنة تقييمات المتخصصين والمستهلكات أظهرت نتائج معامل الارتباط توافقًا عاليًا بين ترتيب المتخصصين والمستهلكات للتصميمات المقترحة، مما يشير إلى اتفاق في وجهات النظر حول أفضل التصميمات.

التوصيات:

- الاهتمام بدراسة العناصر الزخرفية للفنون الإسلامية وخاصة زخارف الأرابيسك وربطها بمجال تصميم الأزياء فهي مصدر خصب للابتكار والتجديد
- دمج التراث بالتكنولوجيا باستخدام برامج التصميم الرقمي بما يضمن توفير الوقت والجهد والحصول علي تصميمات مبتكرة تجمع بين الأصالة والمعاصرة.
- تشجيع التعاون بين القطاعات الأكاديمية والصناعية لإجراء مزيد من الأبحاث حول تأثيرات الليزر على النواحي الجمالية والوظيفية للملابس النسائية.

المراجع العربية:

١. أبو شعيرة، خالد محمد. (٢٠١٥). مفهوم الجمال من المنظور الإسلامي وبعض النظريات الغربية المعاصرة (دراسة مقارنة). مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٦٤، الجزء الأول).

٢. أحمد، هدى محمد شعبان. (٢٠٠٥). دراسة تطبيقية لزخارف التوريق في العصر الإسلامي وطباعتها على الأقمشة لاستخدامها في تصميم الملابس (رسالة دكتوراه). كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة عين شمس.

٣. الدمرداش، ضحى، الجمل، عبد الله، & حسين، أماني إبراهيم. (٢٠٢٢). ابتكار تصميمات مستوحاة من الزخارف الإسلامية وتطبيقها بالطباعة ثلاثية الأبعاد. مجلة التراث والتصميم، ٢(١٠).

٤. السخاوي، شيماء عبد المنعم. (٢٠٢٣). فن تلبيد الصوف وإثراء القيمة الجمالية لشال السيدات. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ٥(٢٠).

٥. السيد، محمد جابر، والمنيع، حصة سليمان. (٢٠٢٤). ابتكار تصميمات لملابس النساء التحويلية بتقنية الليزر. مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، (١١١).

٦. الشريعان، إيناس لافي. (٢٠٢٢). تصميم وتنفيذ بعض الملابس الخارجية للأطفال من خلال توليف عناصر الطبيعة مع زخارف الأرابيسك باستخدام الطباعة الرقمية والتطريز الآلي. المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، ٩(٣٢).

٧. العليمي، إيمان عبد الله، الدمنهوري، منى إبراهيم، & حجازي، سوزان السيد. (٢٠٢٣). توظيف التأثيرات الجمالية لجزئيات النانو في ابتكار تصميمات لأزياء المساء والسهرة باستخدام برنامج Virtual Fashion. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المنيا، ٩(٤٥).

٨. النجار، أسمهان إسماعيل، محمد، إيناس موسى، & حنا، أوجينا. جرجس (٢٠٢٢). إمكانية توظيف أسلوب التفريغ بالليزر لرفع جماليات بعض ملابس الأطفال في مرحلة الطفولة المتوسطة. مجلة كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، ٣٢(١).

٩. النحاس، رشا عبد الرحمن، والعشماوي، سالي أحمد، & صدقة، همت صبحي كمال. (٢٠٢٤). إثراء الجانب الجمالي للجاكت الحريمي من الجلد الطبيعي باستخدام تقنيات الليزر. المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية، جامعة طنطا، ١٩(١٩).

١٠. حسونة، عمرو جمال الدين، طعيمة، نجلاء محمد، الميهي، إيمان يسري، & مطر، أمل محمد. (٢٠٢٤). تأثير تكنولوجيا الليزر في تصميم الملابس والمستمدة من فن الماندیلا. المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمي، ٣(٣).

١١. حسونة، عمرو جمال الدين، نصر الدين، نسرين، وأحمد، & دعاء محمد محمود. (٢٠٢١). تطبيقات البيئة الرقمية (Paint 3D) كمصدر لتصميم أزياء مستلهمة من التراث المصري. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ٦(٢٩).

١٢. زكي، مروة زكي توفيق، الحلفاوي، وليد سالم محمد، سليم، رانية يوسف صدقة، & السيد، محمد حمدي أحمد. (٢٠١٦). أثر التفاعل بين التجسيد بالوكيل الافتراضي وعمق الإبحار بالبيئات ثلاثية الأبعاد في تنمية الإدراك المكاني والاتجاه نحو التمثيلات. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٦٨، الجزء الرابع).

١٣. عبد الباقي، عبد الحميد حسن السيد، رشدي، سلوى أحمد محمود، & محمود، محمد علي. (٢٠٢١). تشكيلات مستحدثة للإناء الخزفي باستلهام جماليات العمارة الإسلامية لطلاب التربية الفنية بجامعة الأزهر. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٩٢، الجزء الرابع).

١٤. عبد الصمد، حمدي، البشلي، أحمد، وآخرون. (٢٠١٨). موسوعة الزخارف الإسلامية. دار الكتب العلمية.

١٥. عبد العزيز، ولاء أحمد. (٢٠٢٣). النظم التشكيلية للأرابيسك والاستفادة منها في مجال الطباعة بالشاشة الحريرية والإستنسل. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ٧(٩).

١٦. عبد اللاه، علا يوسف، حمدي، سها محمد، والنبوي، صافيناز محمد. & شهاب الدين، إيمان فوزي (٢٠٢٠). إمكانية استخدام تقنيات الليزر في رفع القيمة الجمالية للجلود الصناعية باستخدام أسلوب التشكيل على المانيكان للملابس السهرة. المؤتمر الدولي السابع العربي الحادي والعشرون للاقتصاد المنزلي والتنمية المستدامة ٢٠٣٠، مجلة الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية، ٣٠(٤).

١٧. عبد النبي، وجيه فرج عبده. (٢٠١٦). الرؤى الفنية المستنبطة من فن الأرابيسك لدى بعض تلاميذ المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. بحوث في العلوم والفنون النوعية، جامعة الإسكندرية، ٣(٢).

١٨. عبود، نجوى علي، الناطوح، إيناس سالم، & البهليل، عبد المولى علي. (٢٠١٦). ملامح الفن التجريدي في الفن الإسلامي. مجلة كلية العلوم والفنون، جامعة مصراته، ٣(٣).

١٩. عطية، رانيا نبيل، &ماضي، نجلاء محمد. (٢٠١٩). توظيف تقنية القص بالليزر (التفريغ) لإثراء الجانب الجمالي لملابس الجينز. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ٤(١٦).

٢٠. محمد، هدى عبد العزيز، & الحسون، عفراء صالح (٢٠١٧). إثراء التصميم الزخرفي لمكملات ملابس النساء بدمج الخط الكوفي وزخارف الأرابيسك باستخدام الحاسب الآلي. المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية، جامعة طنطا، ٥(٥).

٢١. مرعي، معتز أحمد. (٢٠٢٤). زخارف العمود المخنق بنواصي عمائر القاهرة الدينية في العصر المملوكي الجركسي. مجلة كلية السياحة والفنادق، جامعة مدينة السادات، ٨(١).

المراجع الإنجليزية:

22. Bloom, Jonathan M., & Blair, Sheila S. (Eds.). (2009). The Grove Encyclopedia of Islamic Art and Architecture (Vols. 1-3). Oxford University Press.

23. Canby, Sheila R. (2006). Islamic Art in Detail. Harvard University Press.

24. Chow, Pui-Sze, Chiu, C.-H., Yip, A. C. Y., & Tang, A. K. Y. (Eds.). (2018). Contemporary Case Studies on Fashion Production, Marketing and Operations. Springer.

25. Kamberg, Mary-Lane. (2017). Creating with Laser Cutters and Engravers. Rosen Publications Group.

26. Khalaf, Amany Mustafa Ibrahim & Al-Qatry, Doaa Abdul Qader Ibrahim. (Eds.)(٢٠٢٤) . . The Effect of Embroidery Machines' Variables with Decorative Cords on the Properties of Knitted Fabrics. Egyptian Journal of Chemistry, 67(13), 1665-1674.

27. Muthu, Subramanian Senthilkannan. (Ed.). (2023). Sustainable Innovations in Apparel Production. Springer

28. Nasef, S. M. A., Alsakhawy, S. A. E., Madian, F. A. M., Rezk, E. H. A., Eleklany, M. M. I., Abdeer, M. E. M., & Slam, H. A. B. (2023). An artistic vision of using polyurethane foam in draping fictional costumes designs to achieve sustainable development. Information Sciences Letters, 12(4), 1003-1019.

29. Rezk, Enas Hamdy Abd Elmaksoud, Elwan, Nafesa Ahmed Ahmed, Elkelany, Maisa Mahmud Ibrahim Mohammed & Khalaf, Amany Mustafa Ibrahim (2023). Design and heat setting of 3D-weft Jacquard knitted effect on some properties related to thermal insulation. Egyptian Journal of Chemistry, 66(SI 13), 1247-1258.
30. Savory, Roger M. (2000). Introduction to Islamic Civilisation. Cambridge University Press.
31. Wilson, Eva. (1988). Islamic Designs for Artists and Craftspeople. Dover Publications.