تطبيقات فن الأوريجامي بإستخدام تقنية الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد في مجال تصميم الحلى

The applications of origami art using 3D digital printing technology in design jewelry

أ.د / وهاد سمير حافظ

أستاذ تصميم الملابس ومكملات الملابس- بالمعهد العالي للفنون التطبيقية- ٦ أكتوبر.

Prof. Wihad Samir Hafez

Professor of Clothing Design and Clothing Supplements - Higher Institute of Applied Arts - 6th of October.

أ.د / عمرو محمد جمال الدين حسونة

أستاذ تصميم الملابس بقسم الملابس الجاهزة- كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان.

Prof. Amr Hassona

Professor of Garment Design, Department of Readymade Garments, Faculty of Applied Arts, Helwan University.

م.م/ ناني محمد علي القاضي

مدرس مساعد بقسم الموضة – بالمعهد العالي للفنون التطبيقية- ٦ أكتوبر.

Researcher. Nany Mohamed Ali Elkady

Assistant Lecturer, Department of Fashion - Higher Institute of Applied Arts - 6th of October.

Nano.elkady@yahoo.com

الملخص:

نعيش اليوم في عالم عبر الإنترنت، يتيح لنا الإنترنت التحدث والتعرف على شخص ما في جميع أنحاء العالم، ومع تقدم التكنولوجيا وزيادة الوصول إلى الإنترنت، لم يعد تأثير الفن أو الفنان يقتصر على حدود معرض فني ولكن يمكن الآن إنتاج الفن وتوزيعه على الأشخاص في جميع أنحاء العالم، وهذا يسمح أيضًا لمزيد من الأشخاص بمشاهدة الفن.، والإبداع هو الإنتاج الجديد والمفيد والأصيل الذي يلفت الانتباه ويميز كل فنان عن غيرة من خلال إبداعاته الفنية في استخدام الفن والتكنولوجيا معاً. ورغم التطور السريع للتكنولوجي الفوائد الكثيرة الذى يضيفها للفن عموماً إلي إن هناك جدل نشا بين الفنانين والمبدعين إزاء علاقة الفن بالتكنولوجيا فالبعض منهم يعتبر أن القيم الجمالية تساقطت وتهاوت أمام التكنولوجيا والبعض الأخر يعتبر أن التكنولوجيا أوجدت قيماً جمالية جديدة فأصحاب الرأي الأول ينتابهم الإحباط نتيجة شعورهم بعدم الفاعلية في محيطهم الفني، وأن كل إنتاجهم يمكن أن يفعله أي كمبيوتر صغير، ولكن أصحاب الرأي الثاني يقولون أن لكل عصر أدواته التي يجب أن يطوعها المبدع والفنان في إنتاجه الإبداعي.، ولذلك ركزت الدراسة و فكرة البحث علي كيفية الاستفادة من سمات الفن الأوريجامي بتقنيات الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد ومدي إمكانية ابتكار تصميمات للحلي تعتمد علي 3D بطريقة التشكيل لاستخراج تصميمات مبتكرة من سمات الفن الأوريجامي بتقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد عن طريق الشكل الملموس والمحسوس للتصميمات، وكيفية تطويع التكنولوجيا الحديثة لابتكار تصميمات تتوافق مع التطور التكنولوجي للموضة السائدة.، ركز البحث علي وصف السمات الحسية والعقلية واستخدام التكنولوجيا التي تساعد مصمم الحلي علي التميز، كما تم عمل دراسة لبعض مصممي الحلي والموضة الحديثة بإستخدام تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد.، و دراسة سمات الفن الأوريجامي، وتصميم الحلي وأسس التشكيل، و دراسة الطباعة ثلاثية الأبعاد واهم الشركات المنتجة لها والخامات المستخدمة. للاستفادة منهما في عملية التنفيذ.

الكلمات المفتاحية:
التكنولوجية- الحلي- الطباعة ثلاثية الأبعاد- الفن الأوريجامي.

Abstract:
Today we live in an online world, the internet allows us to talk and get to know someone all over the world, and with the advancement of technology and the increase in access to the internet, the influence of art or artist is no longer confined to the boundaries of an art gallery but art can now be produced and distributed to people around World, and this also allows more people to view the art. creativity is the new, useful and authentic production that draws attention and distinguishes each artist from others through his artistic creations in the use of art and technology together. Despite the rapid development of technology, the many benefits that it adds to art in general, there is a controversy that has abounded between artists and creators about the relationship of art to technology, some of them consider that aesthetic values have fallen and fall in the face of technology and others consider that technology has created new aesthetic values. Therefore, the study and the idea of research focused on how to take advantage of the features of origami art with 3D digital printing techniques and the extent to which the possibility of creating designs for the Jewelry based on 3D in a modulation way to extract innovative designs from the features of origami art with 3D printing techniques through the concrete and tangible form of designs, and how to adapt modern technology to create designs compatible with the technological development of the prevailing fashion., the research focused on the description of sensory and mental features and the use of technology that helps the designer of Jewelry to excel, as well as the study of some designers and Jewelry. Modern using 3D printing techniques, studying the features of origami art, designing Jewelry and the foundations of formation, and studying 3D printing and the most important companies producing them and the materials used. to take advantage of them in the implementation process.

Keywords:
Technology - Jewelry- 3D printing - Origami art.

١- مقدمة ومشكلة البحث:
لقد تأثر الحلى بالتكنولوجيا الحديثة القابلة للارتداء على ابتكارات أساور وأقراط وأحجار ذكية وأهمية المجوهرات على أجسادنا تجعلها مكانا مثاليا لوضع جميع أنواع التكنولوجيا الأساسية، ويعتبر الحلي والمجوهرات رمزاً هاماً في الحضارات والثقافات، فلا تخلو حضارة أو ثقافة من لمسة وطابع خاص يضاف إلى الحلي والمجوهرات الخاصة بها، الطباعة اختراع ساهم في نشر الثقافة وتقدمها على مر التاريخ ، وساهمت في تطور العلوم والأداب، والفنون، وقد وفرت ألات الطباعة الوقت والجهد للحصول على العديد من نسخ الحلي بطريقة سهلة، وكان اختراع أول طابعة عام ١٠٤٥ في الصين، ثم تطورت وتنوعت من حيث الحجم والنوع والاستخدام والسرعة.، والطباعة ثلاثية الأبعاد هي أحد أشكال تكنولوجيا التصنيع بالإضافة حيث يتم تكوين جسم ثلاثي الأبعاد بوضع طبقات رقيقة متتالية من مادة ما فوق بعضها البعض. والطابعات ثلاثية الأبعاد في العادة أسرع وأوفر وأسهل في الاستعمال من التكنولوجيات الأخرى.

يعتبر تصميم الحلى من المجالات الهامة التي تشغل بال المصممين فالحلى من أهم ما يستخدمه الإنسان سواء كان ذلك لمعتقدات داخلية سائدة في المجتمع أو للتزين وفي بعض الأحيان يكون الحلى لادخار الأموال ولاستثمارها، ويقوم الحلى على عدة مقومات تعتبر أهمها الشكل أو الناحية الجمالية فعنصر جذب العين يكون أولا بالشكل ثم تأتى عوامل الأمان في الاستخدام والوزن والخامة المستخدمة، وفي أغلب الأحيان يخاطب مصمم الحلى فكر المرأة فهي أكثر ما ترتدى الحلى للتزين، ولقد رئ بعض مصممي الحلى أنه يتم ذلك من خلال سمات بعض الفنون مثل الفن الأوريجامي واستخدام التقنية الرقمية، والذى أصبحوا مصدر إلهام كبير للعديد من مصممي المجوهرات لتحويل فكرة التقنية القابلة للطي إلى إبداعات فنية بتقنية 3D لخلق نماذج مختلفة من الحلى أكثير تميزاً.

وبناءا على ما تقدم ومن خلال إطلاع الباحثة على تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد والفن الأوريجامي وعلى تصاميم الحلي المعاصرة لمجموعة من مصممي الأزياء العالميين وجدت تطابق بين سمات الفن الأوريجامي وتقنيات الطباعة ثلاثة الأبعاد التي تساهم في مفهوم تصميم الحلي بما تحتويه من مفاهيم يمكن أن تكون مصدرا مهما للابتكار بما يتناسب مع الرؤية المستقبلية لدى المصمم في كيفية ابتكار تصاميم حديثة للحلي، ومن خلال ذلك استطاعت الباحثة تلخيص مشكلة البحث القائمة على فرض التساؤلات الآتية:

تساؤلات البحث:

- هل يوجد مصممي حلي عالمين استخدموا تقنيات الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد، الفن الأوريجامي؟
- ما مدى إمكانية ابتكار تصميمات للحلى تعتمد على الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد، فن الأوريجامي؟
- الى أي مدى يمكن الاستفادة من سمات فن الأوريجامي في ابتكار تصميم حلى بتقنية الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد؟

أهمية البحث:

- إلقاء الضوء على التكنولوجيا الحديثة المستخدمة في مجال الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد. ومدي الاستفادة منها في تصميم والحلى.
- التوجيه على كيفية الاستفادة من الفن الأوريجامي في تصميم الحلى.
- توجيه النظر لمصممي الأزياء المصنع إلى التكنولوجيا الحديثة للاستفادة منها.

هدف البحث:

- دراسة أعمال مصممي الحلي العالمية التي تتسم أعمالها بإستخدام تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد الرقمية، فن الأوريجامي.
- ابتكار تصميمات جديدة بتقنيات الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد بسمات الفن الأوريجامي.

حدود البحث:

- **الحدود الزمانية**: ٢٠١٠:٢٠٢٠ م
- **والحدود المكانية:** دور تصميم الأزياء العالمية.
- **الحدود الموضوعية**: دراسة الفن الأوريجامي وسماته والتقنيات المميزة له.، دراسة تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد والاستفادة منها.، مصممي الأزياء العالمين وتأثرهم بالطباعة ثلاثية الأبعاد، الفن الأوريجامي، ابتكار تصميمات للحلي بسمات الفن الأوريجامي بأسلوب التشكيل، الطباعة ثلاثية الأبعاد تناسب السهرات والمناسبات المختلفة.

فروض البحث:

- يمكن ابتكار تصميمات للحلى تعتمد على الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد، والفن الأوريجامي.
- هناك مصممي حلي عالمين استخدموا تقنيات الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد، والفن الأوريجامي.
- يمكن الاستفادة من سمات فن الأوريجامي في ابتكار تصميم حلى بتقنية الطباعة الرقمية ثلاثية الأبعاد.

منهج البحث:

المنهج الوصفي التحليلي والدراسة التطبيقية

إن تحديد منهج البحث يساعد الباحث على معرفة كيفية جمع المعلومات البحثية، وكيفية تصنيفها ووصفها وتحليلها وكيفية الوصول للنتيجة. فهناك عدة مناهج بحثية يختار منها الباحث طريقة بحثه أو يستخدمهم جميعهم في نفس البحث، وهى:

١-المنهج الوصفي:

يقوم هذا البحث على وصف التكنولوجيا الحديثة وعلاقتها المتبادلة في تصميم الحلي وكيفية وصف الطباعة ثلاثية الأبعاد وعلاقتها بعملية التصميم.

٢- المنهج تطبيقي:

– يعتمد على تنفيذ تصميمات من سمات الفن الأوريجامي بتقنيات الطباعة الرقمية من الحلى تواكب اتجاهات الموضة وتناسب الثقافة المصرية.

– عمل اختبارات على التصميمات المقترحة للطباعة ثلاثية الأبعاد.

الخطوات الإجرائية للبحث:

الجانب النظري:

- مفهوم الحلي
- تصميم الحلى
- الحلى في عصر التكنولوجيا
- تصميم الحلى في مجال التكنولوجيا
- الطباعة ثلاثية الأبعاد والحلى
- الفن الأوريجامي والحلى
- مصممي المجوهرات ثلاثية الأبعاد
- مصممي المجوهرات والفن الأوريجامي
- الجانب العملي.
- التوصيات
- نتائج البحث.
- مراجع البحث.

أولاً الإطار النظري

الحلى: Jewelry

قال الله تعال "وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ (١٤) القرآن الكريم سورة النحل أية ١٤

فقد ارتبط حب الإنسان بالحلي إلى اختيار لأنسب الخامات والمواد التي تليق أن تصاغ منها الحلى مما أدى إلى اعتماده على حاسة البصر كعامل أساس لتقدير الخامات وتميزها فيشعر أمامها بالتقدير ومن هنا سعى لإيجاد حيلا لصياغتها. (إبراهيم ٢٠٠٩، ٣)

يعتبر الحلى علامة من علامات الجمال والأنوثة أيضا يوضح الحالة الاجتماعية الخاصة بالمرأة ونوعية الخامة والتصميم الخاص للحلى الذى ترتديه المرأة يوضح أيضا في أى عصر من العصور أو في أى فترة زمنية تعيش هذه المرأة من ارتداءها للحلى وشكل وأسلوب صناعة المرتدية لهذا الحلى مع أضافات كثيرة التي تضاف إلى الحلى من المعادن كالذهب والفضة والنحاس بأنواعه وأيضا استخدامهم لبعض الأحجار الكريمة والنصف الكريمة والخرز والزجاج والماس والمرجان والياقوت والعقيق واللؤلؤات البحرية، حيث يعتبر أيضا الحلى هو زينة تتحلى به المرأة فهي ضرورة بالنسبة لها لا غنى عنها في حياتها اليومية في كل أوقاتها المختلفة. (الواحد ٢٠١٨، ٥)

تصميم الحلى: Design of jewelry

يعتبر تصميم الحلى من المجالات الهامة التي تشغل بال المصممين فالحلى من أهم ما يستخدمه الإنسان سواء كان ذلك لمعتقدات داخلية سائدة في المجتمع أو للتزين وفي بعض الأحيان يكون الحلى لادخار الأموال ولاستثمارها، ويقوم الحلى على عدة مقومات تعتبر أهمها الشكل أو الناحية الجمالية فعنصر جذب العين يكون أولا بالشكل ثم تأتى عوامل الأمان في الاستخدام والوزن والخامة المستخدمة، وفي أغلب الأحيان يخاطب مصممي الحلى فكر المرأة فهي أكثر ما ترتدى الحلى للتزين – مع وجود بعض الأنواع الخاصة بالرجال، ودايماً فكر المرأة يبحث عن الجديد والأشكال الغير مألوفة لتكون امرأة مميزة، ولقد رئ بعض مصممي الحلى أنه يتم ذلك من خلال التقنية الرقمية التي تظهر نماذج مختلفة من الحلى الأكثير تميزاً. (سليمان ٢٠١٠، ٥٧)

والتصميم هو عملية شاملة لمجموعة من العمليات تبدأ بوضع الفكرة وتطورها ثم تنفيذ هذه الفكرة من خلال التخطيط وتنتهي في شكل منتج يلبى احتياجات المستخدم. (غريب ٢٠٠٦، ١٦)

وتستمر عمليات تصميم وتصنيع الحلى وتتقدم وتتطور تبعاً للتقدم والتطور التكنولوجي للعالم لتظهر طرق وأساليب جديده التصميم والتصنيع. ولقد تأثر تصميم الحلى بالتقدم الهائل في برامج الكمبيوتر وتم إيجاد برامج كمبيوتر متخصصة لتصميم الحلى وبدأت هذه البرامج في الانتشار حتى أختلط دور الكمبيوتر بدور المصمم وإبداعه (سليمان ٢٠١٠، ٥٨). ومع تطور التكنولوجيا ظهرت تقنية 3D وماكينات الطباعة الخاصة بعملية التصنيع وأصبح مصممي الحلى أكثر حرية وإبداع وابتكار في عملية التصميم.

تصميم الحلى في مجال التكنولوجيا: The process of designing jewelry in technology

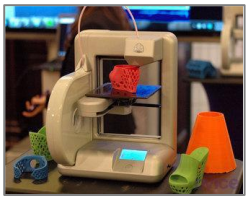
تعتمد على قدرة المصمم على الابتكار والتجديد من خلال صياغة مجموعة من العناصر الفنية والتكنولوجيا لتخرج لنا صورة صادقة ومبتكرة من خلال إبداعات تحمل تراثه وتفي بأغراض مجتمعه تتطلب العملية التصميمية في مجال تصميم الحلى أن يجمع المصمم بين الإبداع الفني والتكنولوجيا والتطورات العملية المتصلة بمجاله وبمجالات أخرى. وان يستخدم شروط ومتطلبات التقنية سواء في التصميم أو التطبيق العملي وبهذا يستطيع أن يقدم منتجا تطبيقا على درجة عالية من الكفاءة الوظيفية وتصميمات مبتكرة جديدة وفتح آفاقا جديدة لتسويق هذه السلع ويشكل في نفس الوقت عاملا للجذب السياحي، وذا مظهر جمالي متميز يرضى رغبات وميول المستهلك. فتصميم الحلى يتطلب من المصمم دراسة كثير من العوامل لإنتاجها. (سليمان ٢٠١٠، ٦٢)

الطباعة ثلاثية الأبعاد والحلى:3DPrinting jewelry

تعتبر الطباعة ثلاثية الأبعاد"3DP "من اهم التقنيات التي ظهرت خلال القرن العشرين حيث تظهر بمنتجها الدقة المتناهة والتفاصيل الدقيقة الصغيرة وهي" جهاز ينتج النماذج ثلاثية الأبعاد بشكل دقيق جدا بالتعامل مع المجسم طبقة بطبقة وتشبه طريقة عمل الجهاز فكرة الطباعة نافثة الحبر "Inkjet plotter" فهناك عنصران الأول مسحوق يتم فرده على منطقة العمل والمادة الثانية هي مادة سائلة مساعدة على التصلد " Hardening Agent" لإعداد النموذج ثم تنتقل الماكينة إلى الطبقة الأعلى لتبنها بنفس الطريقة ".

(https://www.pictame.com 2019)

الصورة رقم (1)



الصورة رقم (2)

الصورة رقم (1)،(2) توضح الطباعة ثلاثية الأبعاد.

الحلى في عصر التكنولوجيا: Jewelry in the Technology era

يعتبر إنتاج المجوهرات إحدى الصناعات التي احتضنت الطباعة ثلاثية الأبعاد، والعديد من تجار المجوهرات يستخدمون التكنولوجيا الآن لتعطيل طريقة عمل الأشياء لمئات السنين. تستخدم الآن الطباعة ثلاثية الأبعاد لإنشاء أنماط الاستثمار الصب ولطباعة المجوهرات مباشرة.

ويسعى صنَّاع المجوهرات اليوم وتجارها إلى ابتكار تصاميم وخلطات تجمع ما بين نماذج وأساليب الحلي، لترضي الباحثين عن جميع الأشكال، فالذوق العام يتباين ما بين الباحثين عن الحلي بطابعها الشرقي الذي يميل إلى الزخرفة والبهرجة، والذي يغلب عليه الحجم الكبير، وبين فئة من الناس تطبعت بما يروج له بشكل كبير في مختلف وسائل الإعلام من مجوهرات ذات تصاميم غربية، تعتمد البساطة بشكل أساسي، وتفرد التصميم، ويلعب الألماس فيها دورا كبيرا، ولهذا يقدم البعض تصاميم تمتلك سحر الشرق المزخرف، وبساطة التصميم الغربي. (https://www.3ders.org 2019)

مميزات الطباعة ثلاثية الأبعاد للحلى ثلاثي الأبعاد: Features of 3D printing for three dimensional jewelry

هناك العديد من المزايا لاستخدام الطباعة "3D" لإنتاج المجوهرات وتشمل هذه:

- يمكن إنشاء تصميمات معقدة للغاية .تاريخيا، تم نحت أنماط صب المجوهرات من الشمع باستخدام آلات التصنيع باستخدام الحاسب الآلي. لا يتم تقييد الطباعة ثلاثية الأبعاد بواسطة قيود التصنيع باستخدام الحاسب الآلي وهي قادرة على إنتاج الأجزاء التي كانت في الماضي مستحيلة الصنع. يمكن أيضا أن تكون تصاميم بسهولة حسب الطلب.
- مع الطباعة ثلاثية الأبعاد، يمكن عمل أنماط متعددة في وقت واحد وضمن إطار زمني قصير للغاية. وقد أدى ذلك إلى خفض كبير في زمن التحميل والتكلفة عند مقارنتها بتقنيات صنع النمط التقليدي (الشمع باستخدام الحاسب الآلي، قوالب الألومنيوم لصب الخ).
- تسمح الطباعة ثلاثية الأبعاد أيضًا بتصميمات متعددة في طبعة واحدة. وهذا يعني أنها أسعار تنافسية للغاية لأحجام الإنتاج المنخفضة (وهي قضية مهمة للمجوهرات حيث يرغب العملاء عادة في الحصول على قطعة واحدة).
- أصبح التصميم ثلاثي الأبعاد من أهم اهتمامات الكثير من المصممين الحلى وذلك لإنتاج تصميمات جديدة ومبتكرة ومميزة. (https://www.3dhubs.com 2019)

- **مصممي المجوهرات ثلاثية الأبعاد: 3D Jewelry Designers**

اشتهر الكثير من مصممي الحلى منذو قديم الأزل بتصميم الحلى إلى الأن مثل "كوكو شانيل، جان باتو، دريكول، وبريتمي" من بين أول مصممي الأزياء المشهورين في صناعة المجوهرات إلى جانب الملابس التي دفعت بقبولها . وبحلول عام ١٩٢٥، وصف كتالوج متجر "مارشال فيلد" متجر المجوهرات بطريقة إيجابية، معلنا "إن التقليد لم يعد وصمة عار". (https://fashion-history.lovetoknow.com 2020)

وفى الأوقات التي كانت فيها المجوهرات المطبوعة ثلاثية الأبعاد تبدو وكأنها فكرة من فيلم الخيال العلمي قد انتهت. ولقد أصبحت الطباعة ثلاثية الأبعاد ومصممي المجوهرات تصاميمهم المزيد والمزيد من اليوم. نظرًا لأن قطع المجوهرات المطبوعة ثلاثية الأبعاد تشبه تمامًا بالأشياء المصبوبة تقليديًا، فإن المجوهرات المطبوعة ثلاثية الأبعاد على وشك أن تصبح سائدة.

الطباعة ثلاثية الأبعاد تتضمن العديد من التقنيات المختلفة. في حين تعمل بعض الطابعات مع الخيوط، ويستخدم آخرون مسحوقًا، ومع ذلك يعمل البعض الآخر مع الراتنج السائل أو الشمع. (https://i.materialise.com 2020)

وسنستعرض بعض أعمال مصممي الحلي العالميين:

جون بريفارد: John Brevard

جون بريفارد مصمم أمريكي ومهندس معماري وفنان/ نحات ومستثمر ومطور ورجل أعمال، وعضو في مجلس مصممي الأزياء في أمريكا.(CFDA) ويتميز بالمجوهرات الراقية ذات الأبعاد الثلاثة وهو فنان ومصمم فائق الثراء يطبع خط مجوهراته "3D" بالكامل.

الـ رة رقـ (3) الـ رة رقـ (4) الـ رة رقـ (5)
الـ رة رقـ (3)،(5) تـ ضح ـ الـ ات لجـ ن بـ فارد بتقـ ات الـ اعة ثلاثـة الأ عاد.

(http://www.johnbrevard.com 2020)

"جيسيكا " و"جيسي لويس: "Nervous System "Jessica" and "Jesse Lewis

"جيسي لويس روزنبرغ" فنان ومبرمج كمبيوتر وصانع. وهما رائداً في تطبيق التقنيات الحديثة في التصميم، بما في ذلك النظم التوليدية والطباعة ثلاثية الأبعاد ويمثل عملهم جزءًا من مجموعة دائمة من المتاحف بما في ذلك متحف الفن الحديث.

الـ رة رقـ (6) الـ رة رقـ (7) الـ رة رقـ (8) الـ رة رقـ (9)
الـ رة رقـ (6):(9) تـ ضح ـ الـ ات لـ Nervous System بتقـ ات الـ اعة ثلاثـة الأ عاد.

(https://n-e-r-v-o-u-s.com 2020)

ميزون ٢٠٣: "Maison 203"

"Maison 203" هي علامة تجارية مقرها إيطاليا مكرسة لتصميم وإنتاج وتوزيع المجوهرات المعاصرة المصنوعة باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد يتم إنشاء أساور ودبابيس وخواتم وقطع مجوهرات أخرى بالتعاون مع مصممين محترفين من خلفيات ثقافية مختلفة.

الـ رة رقـ (10) الـ رة رقـ (11) الـ رة رقـ (12)
الـ رة رقـ (10): (12) تـ ضح ـ الـ ات لـ "Maison 203" بتقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد.

(https://www.pictame.com 2020)

الفن الأوريجامي والحلى: Origami art jewelry

اوريجامي هو فن طي الورق اسمها مشتق من الكلمات اليابانية أوري "الطي" وكامي "الورق" يتكون الأوريجامي التقليدي من طي ورقة واحدة من الورق المربّع (غالبًا ذات جانب ملون) في منحوتة دون قصها أو لصقها أو تسجيلها أو حتى وضع علامة عليها.

غالبًا ما يستخدم طي الورق لحل المعادلات الرياضية واستنباط الإنشاءات الهندسية يبحث فنانون الأوريجامي باستمرار عن تطوير أنماط جديدة من التجاعيد وأشكال مختلفة من ورقة مربعة .

تبدأ العديد من كتب الأوريجامي بوصف التقنيات الأساسية في الأوريجامي التي تستخدم لبناء النماذج. وهي تشمل مخططات بسيطة للطيات الأساسية (folds) مثل طيات الوديان، الجبال، الثنيات، الطي العكسي، والمنخفضات. وهناك أيضاً أسس معياره معروفة والتي تستخدم في مجموعة واسعة من النماذج. على سبيل المثال، قاعدة الطير والتي هي مرحلة وسيطة في

بناء الطير المرفرف. وقواعد إضافية أساسية (قاعدة المربع) قاعدة السمك، وقاعدة الضفدع إلخ.... (http://origami-aesthetics.blogspot.com. 2020)

الفن الأوريجامي الياباني يتميز بانه فن ثنائي وثلاثي الأبعاد ولقد ارتبط بالحلي من خلال هيكل المجوهرات فهو بالضبط نفس هيكل الورق المطوي في كثير من نماذج المجوهرات المستخدمة، ولكنه مستخدم من خامات مختلفة. لتنقل التصاميم الموجودة شعورًا قويًا بالهدوء لتظهر تطور فن الأوريجامي.

مصممي المجوهرات والفن الأوريجامي: Designers of jewelry and Origami art

«الوردة.. المركب.. العصفورة».. كلها ألعاب ورقية صنعناها بأيدينا في الطفولة من دون أن ندرك أنها فن ياباني أصيل اسمه «اوريجامي»، أو فن طي الورق كما يسمى في اليابان. وقد دخل هذا الفن أخيراً عالمي الأزياء والديكور الداخلي. في الأول، من خلال فساتين مبتكرة صاغ فيها المصممون هذه الأشكال من الأقمشة، وفي الثاني تم طرحها على شكل إكسسوارات تضفي على البيت فنية وتميزا. الجميل في هذا الفن أنه يطلق العنان لخيال الإنسان لكي يبدع، ولا يتطلب، مثل غيره من الفنون اليدوية، موهبة كبيرة، بل مجرد تدريبات بسيطة، يمكن صقلها مع الوقت.

الفن والتصميم فالقد أثر كل منهما في الآخر فظهرت الفنون والمنتجات بنفس السمات الأساسية، حتى أن الحركات الفنية المختلفة والتي ارتبطت بالظروف المكانية والزمانية لظهورها، قد أثرت بدورها في شكل الفن والتصميم على حد سواء، الأوريجامي كغيرة من الفنون التي أثرت في تصميم الحلى فظهرت منتجات كثيرة تعكس تأثر مصمميها بالفن الأوريجامي، ولا ينطبق هذا الأمر على حالات فردية لمنتجات بل يتعدى ذلك في محاولة للوصول بذلك الأثر إلى أبعد الحدود لجعلة بمثابة اتجاه تصميمي مستقل، وهذا بجانب ممارسة الأوريجامي في الكثير من تصميمات الحلى والمجوهرات. (إبراهيم ٢٠٠٩، ١٣٤)

أصبح فن الأوريجامي مصدر إلهام كبير للعديد من مصممي المجوهرات إن فكرة تحويل التقنية القابلة للطي إلى إبداعات غير عادية مصنوعة من الذهب أو الفضة أو الخشب أو السيراميك، تجلب الأصالة.

وسنستعرض بعض أعمال مصممي الحلي:

إيلان غاريبي: Ilan Garibee

الـ رة رقـ (13) الـ رة رقـ (14) الـ رة رقـ (15)

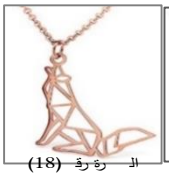
الـ رة رقـ (13) : (15) تـ ضح مـ هـ ات "إيلان غار ي" .

يقول "إيلان غاريبي" لقد بدأت ممارسة اوريجامي عندما كان عمري ١٢ سنة بعد تقاعده من الخدمة العسكرية، قررت أن أكون فناناً الأوريجامي أركز إبداعاتي على الأنماط الهندسية والتكرارية بمساعدة المهندس المعماري "غال غاون"، بدأت في تطبيق الأغطية على المواد اليومية مثل المعادن والخشب والنسيج وحتى الزجاج مع التقنيات والنماذج الورقية الأصلية، أقوم بعمل فني وأشياء لديكور المنزل والمجوهرات بالإضافة إلى الأعمال الورقية.

(https://www.3ders.org 2019)

هانفلي: HANFLY

هانفلي هو فريق من الشباب وهي علامة تجارية للمجوهرات الفريدة من نوعها التي تعتمد على الفن الأوريجامي لإظهار الكلاسيكية والأنيقة، وجميع القطع "HAND MADE" هانفلي يصنع مجموعة واسعة من المجوهرات



الـ رة رقـ (16) الـ رة رقـ (17) الـ رة رقـ (18)

الـ رة رقـ (16): (18) تـ ضح مـ هـ ات " هانفلي:" لعام 2016.

المختلفة تحت عنوان القطع. (https://origami.me/jewelry 2020)

هيلا راويت كارني:Haile Raouette Carney

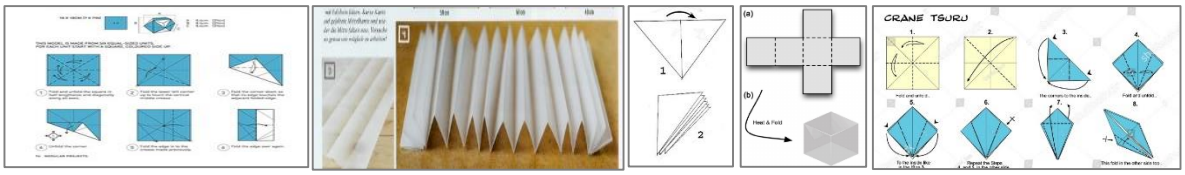
قلادة رائعة مستوحاة من الأوريجامي لمصمم "هيلا راويت كارني" بالندن وهي قطع يدوية مصنوعة من الجلد والورق والأقمشة لعام٢٠١٠.

الـ رة رقـ (19) الـ رة رقـ (20) الـ رة رقـ (21)

الـ رة رقـ (19): (21) تـ ضح مـ هـ ات " هـ لا راو كارني".

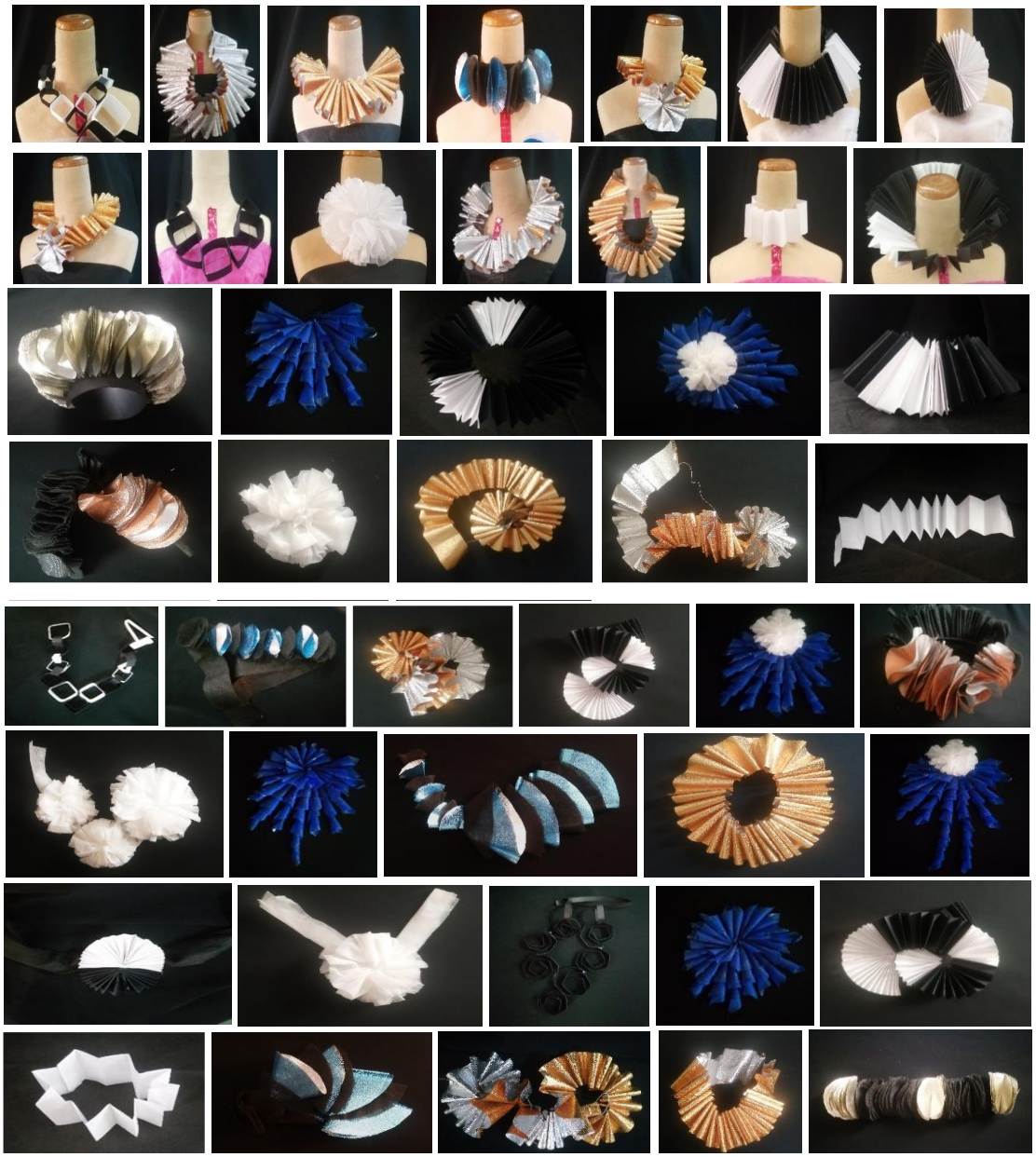
ثانياً: الإطار العملي :

نظراً لأهمية الفن والتكنولوجيا فقد تم الاستعانة بوحدات وسمات الفن الأوريجامي، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والحاسب الآلي لعمل تصميمات حلي مبتكرة، ولقد تم تشكيل عدد ٣٠ تصميم مقترح من الحلي، وبناءً على ذلك تم عمل دراسة ميدانية تقوم على استطلاع أراء المتخصصين في الحلي من الأكاديميين المتخصصين حول تصميمات الحلي المقترحة للبحث وهي عبارة عن قلائد -بروج- أساور. ثم تم اختيار عدد ١٥ تصميم من تصميمات الحلي الحاصلة على النسبة المئوية الأعلى بناءً على رأي السادة المحكمين وتم معالجتهم من خلال الكمبيوتر عن طريق برنامج "photoshop"،"Illustrator" ثم اختيار بعض التصميمات للتنفيذ عن طريق الطباعة ثلاثية الأبعاد، وتقنية التشكيل بالمعدن.، وستوضح الباحثة ذلك ببعض النماذج للمتخصصين التي توضح فكرة التنفيذ.

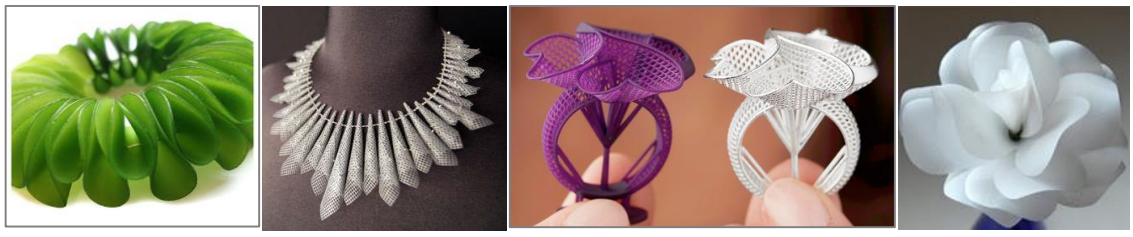


الصور توضح بعض الوحدات المستخدمة من الفن الأوريجامي التي ساهمت في خلق الابتكار.

أولاً: تصميمات الحلي المقترحة للبحث



بعض النماذج التي توضح فكره الطباعة ثلاثية الأبعاد في عملية التنفيذ



نتائج التحليل الإحصائي:

تم التوصل الي النتائج من خلل تقييم التصميمات في تحقيق أهداف، وتساؤلات البحث وتم تصميم استبيان لتقييم مدى صدق وثبات الاستبيان ويحتوي على البنود التالية:

1- **السؤال الأول:** يتحقق في التصميم جوانب الابتكار.
2- **السؤال الثاني:** يتحقق في التصميم أسس التصميم.
3- **السؤال الثالث:** يتحقق الاستخدام المبتكر لعناصر التصميم.
4- **السؤال الرابع:** يظهر التصميم سمات فن الأوريجامي.
5- **السؤال الخامس:** قابلية التصميم للطباعة ثلاثية الأبعاد.
6- **السؤال السادس:** هل يعبر التصميم عن الموضة السائدة.

تم عرض الاستبيان على عدد (١٥) من الأكاديميين والمتخصصين بمجال الحلي لمعرفة آرائهم في تحقيق أهداف، وتساؤلات البحث، والتحقق من صدق محتوي الاستبيان، وقد استخدم ميزان ثلاثي (موافق = (٣)، موافق إلى حد ما= (٢)، غير موافق= (١)) وتمت الإجابة على كل عبارة بعد مشاهده التصميمات وقراءة بنود الاستبيان ثم إجراء المعاملات الإحصائية.

اختبار مدى الصدق والثبات:

ولقد تم ذلك بإستخدام معامل الاتساق كيندال (Kendall's Coefficient) للتحقق من اتفاق المتخصصين، وقد جاءت النتائج وفقا للجدول رقم (٢).

جدول (٢) نتائج معامل كيندال للاتفاق بين المتخصصين

البند	معامل كيندال	مستوي الدلالة
1	0.669**	0.00
2	0.570*	٠,٠
3	0.625*	٠,٠
4	0.528*	٠,٠
5	0.575*	٠,٠
6	0.507*	٠,٠

يلاحظ من الجدول رقم (٢) أن قيمة معامل الاتفاق بين المتخصصين لكيندال يتراوح بين (*0.507-**0.669) وجاء البند الأول عند مستوى دالة (0.01). بينما باقي البنود عند مستوى دالة (0.05) مما يشير إلي الاتفاق الواضح بين المتخصصين في تحكيم التصميمات.

وقد تم عمل استبيان تقيم لتصميمات الحلي المقترحة:

استبانة استطلاع آراء الأكاديميين في تصميمات الحلي المقترحة:

تم إعداد (٣) استبيانات موجه للأكاديميين المتخصصين بمجال الحلي – لمعرفة آرائهم في تحقيق أهداف، وتساؤلات البحث، والتحقق من صدق محتوي الاستبيان، ولاختيار أفضل التصميمات لكي يتم معالجاتها بالألوان، والأبيض والأسود، وقد استخدم ميزان تقدير ثلاثي لتقيم التصميمات المقترحة وتتضمن الاستبيان عدد (٦) تساؤلات وكل استمارة بها عشر تصميمات للتقييم.

وبعد تحليل البيانات الإحصائية لجميع التصميمات تم حصر النسب المئوية لمحتوى الاستبيان (التساؤلات):

جدول (١) يوضح النسب المئوية لنسب الأسئلة لتصميمات الحلي المقترحة.

م	الأسئلة	المئوية الذسبة
1	الإبتكار جوانب التصميم في يتحقق.	96.18%
2	التصميم أسس التصميم في يتحقق .	94.44%
3	التصميم لعنطر المبتكر الاستخدام يتحقق.	94.55%
4	الأوريجامي فن سمات التصميم يظهر.	96.77%
5	الأبعاد ثلاثية للطباعة التصميم قابلية.	93.51%
6	السائدة الموضة عن التصميم يعبر هل.	90.25%

النتائج:

من خلال الاستبيان تم استنتاج:

بعد تحليل إستمارة الإستبيان المكونة من التساؤلات التي تحتوى علي(عناصر التصميم،أسس التصميم،الجانب الابتكارى، والموضة والحداثة)، وعرضها على ١٥ من المحكمين وهم أساتذة متخصصين في مجال الحلي حول التصميمات المقترحة للبحث ويتمثل في عدد من التساؤلات.

أولاً: عناصر التصميم (خط- مساحة- لون- خامة)

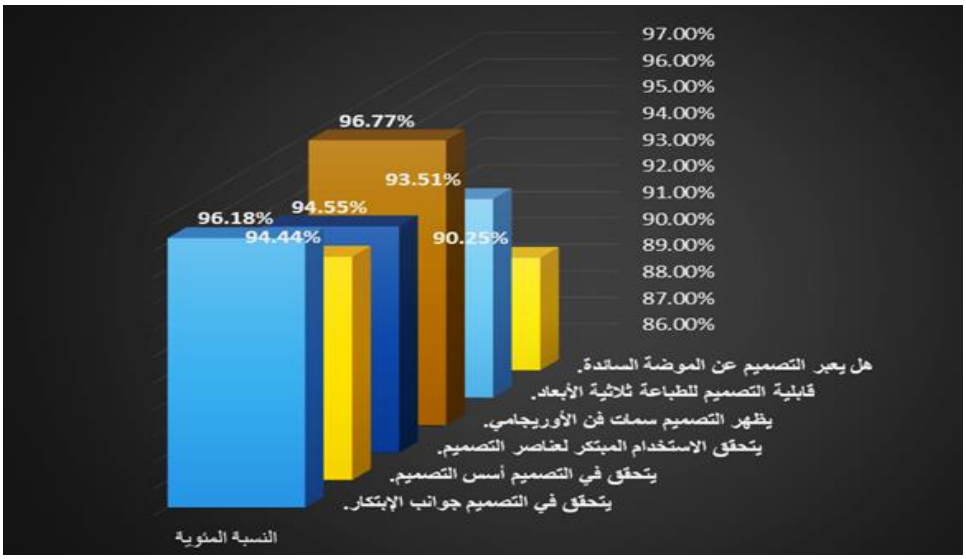
ثانياً: أسس التصميم (الاتزان، والانسجام، والترابط والوحدة، والنسبة والتناسب)

ثالثاً: تحقيق مستوى الابتكار (المرونة والطلاقة، والحداثة، والأصالة، والنمط، والأسلوب)

وكيفية الاستفادة من التطور التكنولوجى لماكينات الطباعة ثلاثية الأبعاد الملحق بها جهاز الكمبيوتر، واستخدام بعض برنامج الكمبيوتر للمعالجات من خلال برنامج "photoshop"،"Illustrator"، وإمكانية الاستفادة من وحدات الفن الأوريجامي لعمل تصميمات ابتكارية تعتمد على المرونة والحداثة. وبناءً على ذلك استعانت الباحثة ببعض عينات الطباعة ثلاثية الأبعاد التي تم تنفيذها من قبل المتخصصين لتوضيح فكرة التقنية التي يقوم عليها محور البحث لحين انتهاء الباحثة من عملية تنفيذ التصميمات نظراً لفترة التنفيذ حيث أن عملية الطباعة ثلاثية الأبعاد تحتاج لفترة زمانية لاستخلاص النتيجة ولكي تصل الباحثة إلي النتيجة المرضية لفكرة التصميم.

بتحليل الجدول يتضح أنه يتحقق في التصميمات جوانب الابتكار من خلال (المرونة والطلاقة، والحداثة) بنسبة ٩٦,١٨%، ويتحقق أسس وعناصر التصميم من خلال (الاتزان، والانسجام، والترابط والوحدة، والنسبة والتناسب) بنسبة ما بين٩٤,٤٤%،٩٤,٥٥%، يتضح أن التصميمات ملائمة للتقنيات المستخدمة التي تظهر التصميمات بسمات الفن الأوريجامي من خلال (الوحدات، والشكل البنائي) بنسبة ٩٦,٧٧%، وأن التصميمات لها قابلية للطباعة ثلاثية الأبعاد من خلال (الشكل، والوحدات، والتقنية المقترحة) بنسبة ٩٣,٥١%، يعبر التصميم عن الموضة السائدة من خلال (الموضة والحداثة) بنسبة ٩٠,٢٥%.

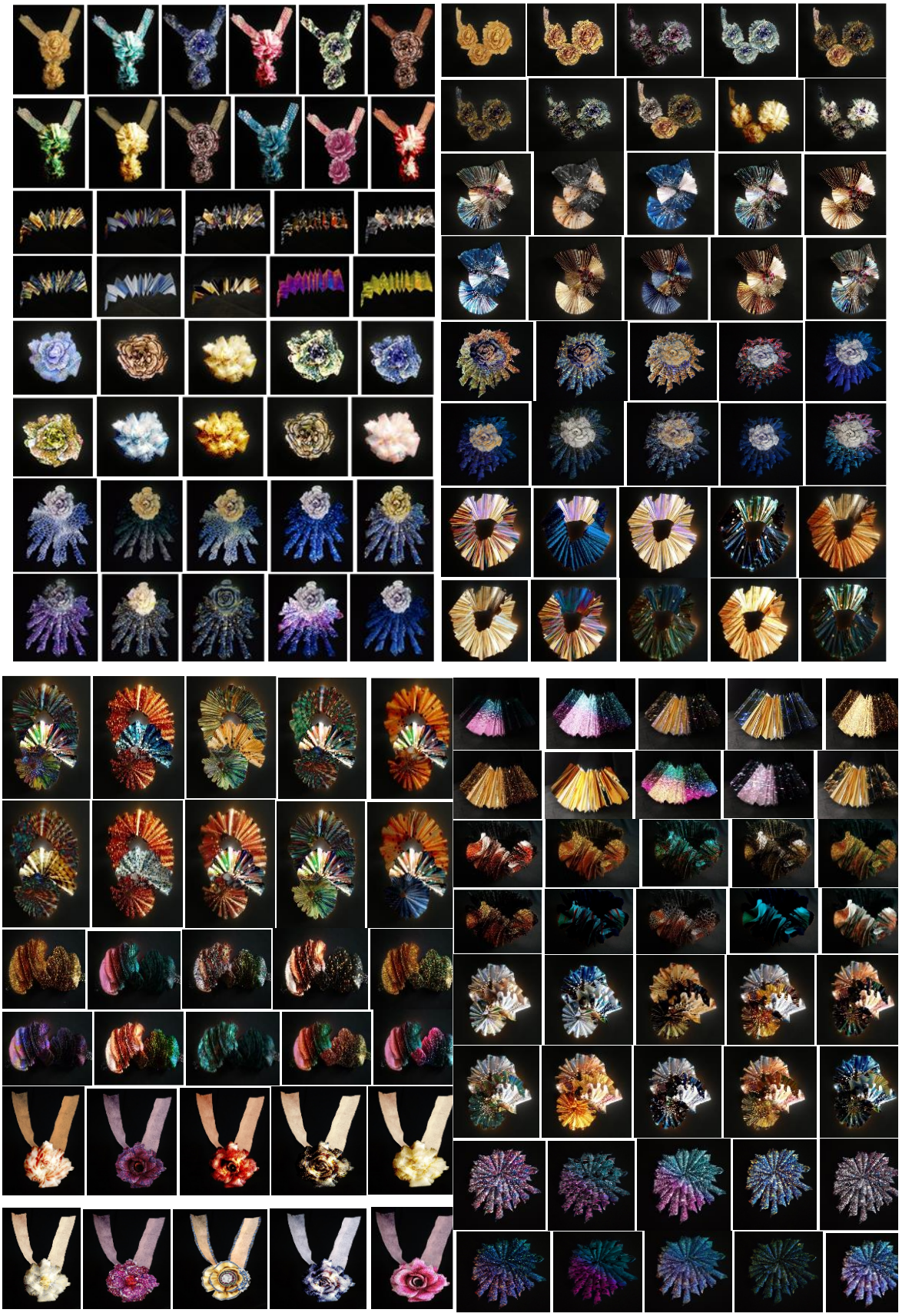
شكل (١) الرسم البياني لمحتوى الاستبيان (لنسب التساؤلات) للتصميمات المقترحة



وبناءً على نتائج التحليل الإحصائي حول معايير استطلاع الرأي ومدى الاتفاق بين المحكمين في تقييم للتصميمات المقترحة تم اختيار عدد "١٥ تصميم" من التصميمات التي حصلت على أعلي تقيم من الاستمارات السابقة بناًء على آراء السادة المحكمين.، تم عمل استبانات استطلاع آراء الأكاديميين مرة أخري في تصميمات الحلي التي تم معالجتها بالألوان، والأبيض، الأسود.

تصميمات الحلي التي تم اختيارها من التصميمات المقترحة الأعلى نسبة لمعالجتها

تصميمات الحلي التي تم معالجاتها بالألوان



تصميمات الحلي التي تم معالجاتها بالأبيض والأسود

نتائج التحليل الإحصائي:

تم التوصل الي النتائج من خلل تقييم التصميمات في تحقيق أهداف، وتساؤلات البحث وتم تصميم استبيان لتقييم مدى صدق وثبات الاستبيان ويحتوي على البنود التالية:

1- **السؤال الأول:** هل يحقق الملمس المريء جماليات التصميم.
2- **السؤال الثاني:** هل يحقق الملمس الملموس القيم الجمالية للتصميم
3- **السؤال الثالث:** هل يحقق الملمس اللوني القيم الجمالية للسطح (علاقة الجزء بالجزء)
4- **السؤال الرابع:** هل تتحقق العلاقة بين الملمس السطحي والملمس البنائي (علاقة الجزء بالكل)
5- **السؤال الخامس:** هل يحقق استخدام عنصر اللون أسس التصميم.
6- **السؤال السادس:** هل يحقق استخدام عنصر اللون المظهر الثلاثي الأبعاد.
7- **السؤال السابع:** هل يعبر الملمس عن الموضة السائدة.
8- **السؤال الثامن:** هل يعبر اللون عن الموضة السائدة.
9- **السؤال التاسع:** يتحقق في التصميم جوانب الابتكار المختلفة.

تم عرض الاستبيان على ١٥ من الأكاديميين والمتخصصين بمجال الحلي لمعرفة آرائهم في تحقيق أهداف، وتساؤلات البحث، والتحقق من صدق محتوي الاستبيان، وقد استخدم ميزان ثلاثي (موافق = (٣)، موافق إلى حد ما= (٢)، غير موافق= (١)) وتمت الإجابة على كل عبارة بعد مشاهده التصميمات وقراءة بنود الاستبيان ثم إجراء المعاملات الإحصائية.

اختبار مدى الصدق والثبات:

ولقد تم ذلك بإستخدام معامل الاتساق كيندال (Kendall's Coefficient) للتحقق من اتفاق المتخصصين، وقد جاءت النتائج وفقا للجدول رقم (4).

جدول (٤) نتائج معامل كيندال للاتفاق بين المتخصصين

البند	معامل كيندال	مستوي الدلالة
1	0.669**	0.00
2	0.570*	0.0
3	0.625*	0.0
4	0.528*	0.0
5	0.575*	0.0
6	0.625*	0.0
7	0.570*	0.0
8	0.528*	0.0
9	0.507*	0.0

يلاحظ من الجدول رقم (٤) أن قيمة معامل الاتفاق بين المتخصصين لكيندال يتراوح بين (*0.507-**0.669) وجاء البند الأول عند مستوى دالة (0.01). بينما باقي البنود عند مستوى دالة (0.08) مما يشير إلي الاتفاق الواضح بين المتخصصين في تحكيم التصميمات.

وقد تم عمل استبيان تقيم لتصميمات الحلي التي تم معالجاتها:

استبانة استطلاع آراء الأكاديميين في تصميمات الحلي التي تم معالجتها بالألوان، والأبيض، الأسود:

تم إعداد (١٥) استبيانه موجه للأكاديميين المتخصصين بمجال الحلي – لمعرفة آرائهم في تحقيق أهداف، وتساؤلات البحث، والتحقق من صدق محتوي الاستبيان، ولاختيار أفضل التصميمات التي تم معالجاتها بالألوان، والأبيض والأسود، واستخدام بعض برنامج الكمبيوتر للمعالجات من خلال برنامج "photoshop"،"Illustrator"، وقد استخدم ميزان تقدير ثلاثي لتقيم التصميمات التي تم معالجاتها وتتضمن الاستبيان عدد (٩) تساؤلات وكل استمارة بها عشرين تصميم للتقييم وهما عشر تصميمات ألوان، عشر تصميمات أبيض وأسود.

وبعد تحليل البيانات الإحصائية لجميع التصميمات تم حصر النسب المئوية لمحتوى الاستبيان (التساؤلات):

جدول (٣) يوضح محتوى الاستبيان (لتساؤلات) تصميمات الحلي التي تم معالجاتها.

م	الأسئلة	النسبه المئوية	معالجات اللون في الحلي	معالجات اللون الأبيض والأسود في الحلي
1	هل يحقق الملمس المرئ جماليات التصميم.	النسبه المئوية	97.74%	97.37%
2	هل يحقق الملمس الملموس القيم الجمالية للتصميم	النسبه المئوية	95.06%	95.03%
3	هل يحقق الملمس اللوني القيم الجمالية للسطح (علاقة الجزئ بالجزئ)	النسبه المئوية	94.77%	94.07%
4	هل تتحقق العلاقة بين الملمس السطحي والملمس البنائى (علاقة الجزئ بالكل)	النسبه المئوية	93.95%	93.45%
5	هل يحقق إستخدام عنصر اللون أسس التصميم.	النسبه المئوية	93.98%	93.66%
6	هل يحقق إستخدام عنصر اللون المظهر الثلاثي الأبعاد.	النسبه المئوية	97.11%	96.52%
7	هل يعبر الملمس عن الموضة السائدة.	النسبه المئوية	94.55%	93.84%
8	هل يعبر اللون عن الموضة السائدة.	النسبه المئوية	94.55%	93.35%
9	يتحقق في التصميم جوانب الإبتكار المختلفة.	النسبه المئوية	97.90%	97.86%

النتائج:

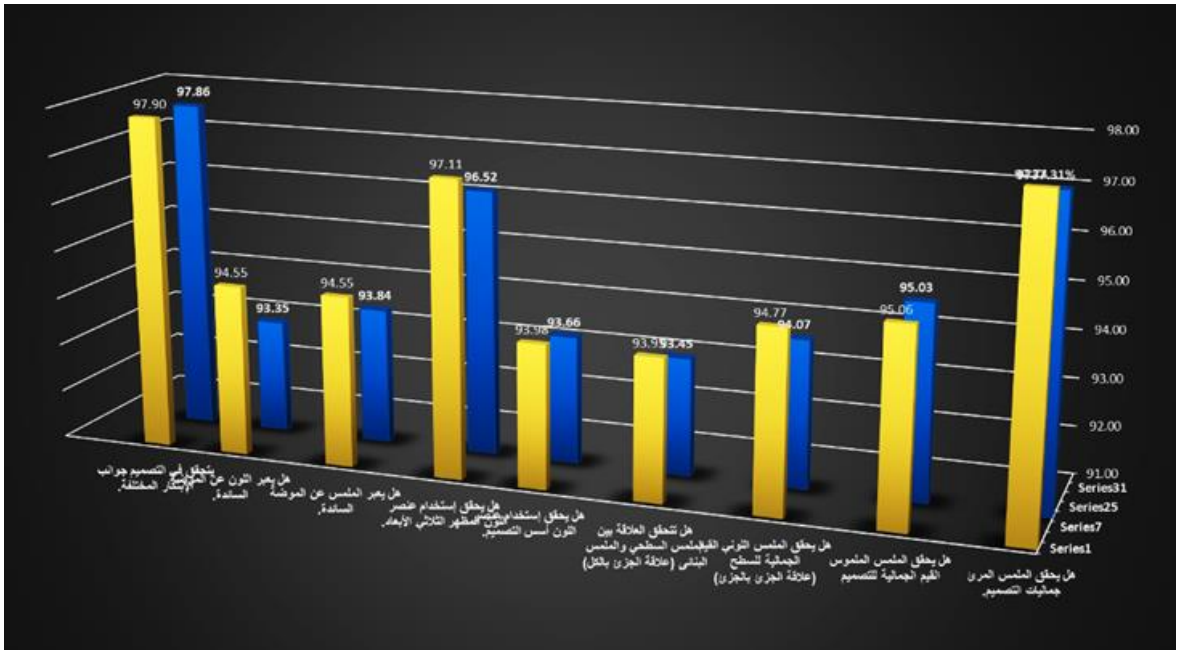
من خلال استبيان معالجات اللون تم استنتاج:

التصميمات التي تم معالجتها بألوان يحقق فيها الملمس المريء جماليات التصميم بنسبة ٩٧,٧٤%، يحقق الملمس الملموس القيم الجمالية بنسبة ٩٥,٠٦%، يحقق الملمس اللوني القيم الجمالية للسطح بنسبة ٩٤,٧٧%، يحقق العلاقة بين الملمس السطحي والملمس البنائي بنسبة ٩٣,٩٥%، يحقق استخدام عنصر اللون أسس التصميم بنسبة ٩٣,٨٩%، يحقق استخدام عنصر اللون المظهر ثلاثي الأبعاد٩٧,١١%، يعبر الملمس عن الموضة السائدة بنسبة ٩٤,٥٥%، يعبر اللون عن الموضة السائدة. نسبة ٩٤,٥٥%، يتحقق في التصميم جوانب الابتكار بنسبة ٩٧,٩٠%، وهذا يدل علي نجاح التصميمات.

من خلال استبيان معالجات الأبيض والأسود تم استنتاج:

التصميمات التي تم معالجتها بالأبيض والأسود يحقق فيها الملمس المرئي جماليات التصميم بنسبة ٩٧,٣٧%، يحقق الملمس الملموس القيم الجمالية بنسبة ٩٥,٠٣%، يحقق الملمس اللوني القيم الجمالية للسطح بنسبة ٩٤,٠٧%، يحقق العلاقة بين الملمس السطحي والملمس البنائي بنسبة ٩٣,٤٥%، يحقق استخدام عنصر اللون أسس التصميم بنسبة ٩٣,٦٦%، يحقق استخدام عنصر اللون المظهر ثلاثي الأبعاد٩٦,٥٢%، يعبر الملمس عن الموضة السائدة بنسبة ٩٣,٨٤%، يعبر اللون عن الموضة السائدة. نسبة ٩٣,٣٥%، يتحقق في التصميم جوانب الابتكار بنسبة ٩٧,٨٦% مما يدل على تحقيق بنود الاستبيان، مدي الترابط بين أهداف وتساؤلات البحث بتصميمات الحلي المقترحة، ونجاح التصميمات بين اللون والأبيض والأسود رغم اختلاف وتفاوت التصميمات من حيث القوة والضعف.

شكل (٢) الرسم البياني محتوى الاستبيان (لتساؤلات) التصميمات التي تم معالجاتها



التوصيات:

في ضوء ما أظهر عنه البحث من نتائج يمكن توجيه بعض التوصيات التي ربما تكون مفيدة لمصمم الأزياء:

- - يجب على المتخصصين الاهتمام بسمات الفن واستخدامه في أسس التصميم.
- - ضرورة اهتمام المصممين المتخصصين في كليات الفنون بعمل دورات مستمرة لاستخدام الحاسب الآلي في مجال تصميم الحلي لتحويل الأفكار التقليدية إلى تصميمات إبداعية.
- - ضرورة الاستخدام والاستفادة من عملية التشكيل لخلق عملية الابتكار.
- - ضرورة اهتمام المصممين والمتخصصين في كليات الفنون بالتقدم التكنولوجي للاستفادة من التقنيات الحديثة.
- - ضرورة استخدام الطباعة ثلاثة الأبعاد في تصميم الأزياء والحلي للاستفادة من التقدم التكنولوجي.
- - ضرورة اهتمام مصممي الأزياء بمجال الحلي والإكسسوار لاستكمال عملية الإبداع والتنسيق لهيئة التصميم الملبسي.

المراجع:

- إسلام السيد محمد إبراهيم غريب. ٢٠٠٦. " – الأسس القياسية للتطوير ثلاثي الأبعاد للمنتجات المعدنية بإستخدام نظم التصميم الرقمي المتكامل." – ماجستير – كلية الفنون التطبيقية - قسم المنتجات المعدنية والحلى.
- 'iislam alsayid muhamad 'iibrahim ghiribi. 2006. "- al'usus alqiasiat liltatwir thulathia al'abead almaediniat bi'iistikhdam nuzam altasmim alraqamia almutakamili. - majistir - kuliyat alfunun altatbiqiat - qism almuntajat almaediniat walhalaa..
- ٢- أماني محمد جمال الدين حسن عبد الواحد. ٢٠١٨. " أسس بناء الشكل في التوريقات الإسلامية وأثرها في تصميم حلي المرأة المحجبة ." – ماجستير- كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة.
- • 2- 'amani muhamad jamal aldiyn hasan eabd alwahidi. 2018. "asas bina' alshakl fi altawriqat al'iislamiat wa'atharuha fi tasmim almar'at almuhajabati." - majistir- kuliyat altarbiat jamieat almansura.
- ٣-أميرة فؤاد أنور محمد سليمان٢٠١٠" وضع منهجية لتصميم الحلى لاستيعاب نظم الكاد بما لا يؤثر سلباً على إبداع المصمم." – دكتوراة – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان.
- -'amirat fuaad 'anwar muhamad sulayman 2010 "wade manhajiat litasmim alhulaa liaistieab nuzum alkad bima la yaemal slbaan ealaa 'iibdae almusamimi." - dukturat - kuliyat alfunun altatbiqiat - jamieat hulwan.
- ٤-جميلة عدلي محمد إبراهيم ٢٠٠٩-" أرجونومية تصميم الحلى استخداما واقتصادياً للمرأة المصرية " – ماجستير - كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان.
- -jamilat eadli muhamad 'iibrahim 2009- "'arjunumiat tasmim alhulaa astikhdaman waqtsadyaan lilmar'at almisriati" - majistir - kuliyat alfunun altatbiqiat - jamieat hulwan.

<u>مراجع الانترنت</u>

5-http://origami-aesthetics.blogspot.com. 2020

6-http://www.johnbrevard.com. 2020

7-https://fashion-history.lovetoknow.com.

8-https://i.materialise.com. 2020

9-https://n-e-r-v-o-u-s.com. 2020

10-https://origami.me/jewelry. 2020

11-https://www.3ders.org. 2019 أكتوبر.

12-https://www.3dhubs.com. 2019

13-https://www.pictame.com. 2019 أكتوبر.