دمج زجاج الميلفيوري في مكملات الملابس لتعزيز الاستدامة

Millefiori glass incorporated into clothing accessories to boost sustainability

أ.م.د /مروة أحمد صادق

أستاذ مساعد بقسم الخزف والزجاج، كلية الفنون التطبيقية –جامعة بدر بالقاهرة

أ.م.د /نهاد محمد صادق

أستاذ مساعد تاريخ الفن بالقسم العام، كلية الفنون التطبيقية –جامعة بدر بالقاهرة

د /أسماء صلاح إسماعيل مصطفي

مدرس بقسم الملابس والموضة، كلية الفنون التطبيقية –جامعة بدر بالقاهرة

ملخص البحثAbstract :

يهدف هذا البحث إلى دمج زجاج الميلفيوري في مكملات الملابس لتعزيز الاستدامة في مجال صناعة الملابس . وتناولت الدراسة الجوانب الجمالية، الوظيفية، والفنية/التقنية لعملية الدمج بين زجاج الميلفيوري والخامة النسيجية . اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، حيث تم تصميم عشر نماذج لمكملات ملابس مدمج بها زجاج الميلفيوري، وتحليلها من حيث الجوانب الجمالية والوظيفية والفنية، ثم تقييمها من قبل مختصين ومستهلكات.

وتوصلت النتائج إلى أن التصميمات المقترحة حققت درجات عالية في التقييم من حيث التناسق الجمالي، الوظيفة العملية، والكفاءة التقنية، مما يعكس نجاح دمج زجاج الميلفيوري في تقديم منتج مبتكر ومستدام .كما أظهرت النتائج قبولاً واضحًا من جانب المستهلكات والمتخصصين على حد سواء، مما يعزز أهمية إعادة استخدام المواد في صناعة الموضة ويؤكد دور التصميم المستدام في مواجهة التحديات البيئية.

وقد أوصى البحث باستخدام زجاج الميلفيوري في إنتاج مكملات الملابس كخامة فنية مبتكرة تتيح إمكانيات جمالية ووظيفية متعددة، داعيًا إلى توسيع نطاق الأبحاث المستقبلية في مجالات الدمج بين الفن المستدام وصناعة الملابس.

الكلمات المفتاحية:

زجاج الميلفيوري / مكملات الملابس / الاستدامة

Keywords:

Millefiori glass / clothing accessories / sustainability

المقدمةIntroduction :

الميلفيوري كلمة إيطالية Mille fiori تعني (ألف زهرة)، و زجاج الميلفيوري millefiori هو تقنية زجاجية تتميز بأشكال ورسوم زهور متنوعة، شكلت كقصبات زجاجية رفيعة مقطعة عادةً ما يكون لها نمط متحد المركز في مقطعها العرضي .تصنع القصبات بتحضير عدة طبقات من عجينة الزجاج شبه السائل بحيث يتم وضع إحداها فوق الأخرى لتشكل شكل زهرة أو شكل يشبه النجمة وتقطع إلى قطع صغيرة تعرف باسم المورين . واشتهرت صناعة زجاج الميلفيوري في العصر الحديث بإيطاليا، وخاصة في جزيرة مورانو بمدينة فينيسيا، التي تُعد المركز الأبرز لإنتاج هذا الأسلوب الفني المميز، رغم أن أصوله تعود إلى العصور القديمة، حيث عرفته حضارات كالمصرية، والفينيقية والرومانية والإسلامية.

https://www.originalmuranoglass.com/working-techniques-of-murano-glass/442-beauty-of-art-and-the-importance-of-history-blend-here-is-the-murrina.html

كما يُعد زجاج الميلفيوري من أنواع الزجاج الفني التي تتميز بجمالها وتنوع استخداماتها، حيث استُخدم تقليديًا في صناعة الحلي، الساعات، الفازات، الأواني، الأكواب، التماثيل، والتحف بمختلف أشكالها .وبفضل متانته وقيمته الجمالية، سعت هذه الدراسة إلى توظيف قطع زجاج الميلفيوري الجاهزة في دمجه في صناعة مكملات الملابس، باعتبار ذلك شكلًا من إعادة الاستخدام الإبداعي الذي يضفي بُعدًا جماليًا مبتكرًا على المنتج، ويسهم في تحقيق مبادئ الاستدامة البيئية.

ويأتي هذا التوجه في ظل التحديات البيئية المتزايدة التي تواجهها صناعة الأزياء، نتيجة الإفراط في استهلاك الموارد الطبيعية وما يصاحبه من تلوث ناتج عن عمليات التصنيع .ولذلك، أصبح دمج مفاهيم إعادة الاستخدام والاستدامة أحد الاتجاهات الأساسية في تطوير التصميمات المعاصرة، من خلال تقليل الفاقد واستخدام مواد صديقة للبيئة وكذلك إطالة عمر الخامات بإعادة توظيفها في أشكال جديدة .وقد ظهر مفهوم الاستدامة لأول مرة عام1969 م، وبرز بوضوح في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة الإنسانية عام1972 م، حيث طُرح كمفهوم يُمكن من خلاله تحقيق النمو الصناعي دون الإضرار بالبيئة .وتطور هذا المفهوم لاحقًا عبر عدة محطات رئيسية، مثل استراتيجية الحماية العالمية عام1980 م، وتقرير بروندتلاند عام1987 م، ثم مؤتمر ريو دي جانيرو عام 1992م، الذي أكد على ضرورة التوازن بين التقدم الاقتصادي والحفاظ على البيئة.(Fletcher, K., 2014)

فالاستدامة في الأزياء لا تقتصر على استخدام المواد البيئية فحسب، بل تشمل أيضًا تطوير أساليب الإنتاج وتقليل النفايات، وتعزيز مفاهيم إعادة الاستخدام الإبداعي .وتشير الأبحاث الحديثة إلى أهمية تبني التصميم المستدام، الذي يعتمد على توظيف المواد المتاحة وإعادة دمجها في منتجات جديدة تواكب الذوق المعاصر وتحد من الأثر البيئي . وفي هذا السياق، اتفقت دراسة (الحسني: ٢٠٢٤) على فاعلية استخدام أسلوب الفاقد الصفري في إنتاج ملابس بطريقة تحقق الاستدامة الجمالية والبيئية في آن واحد، بينما أشارت دراسة (السيد والمنيع: ٢٠٢٤) إلى أن توظيف تقنيات

الليزر في تصميم الأزياء أسهم في إنتاج ملابس نسائية مبتكرة تواكب الاستدامة، من خلال تقليل الفاقد وتعزيز الجانب الجمالي.

كما جاءت دراسة (Aloieed & Zaouali: 2023) لتؤكد فاعلية البرامج التدريبية في تعريف طالبات الجامعات بمفاهيم الاستدامة في الأزياء وتطبيقها، مما يدعم أهمية إدراج عناصر مثل زجاج الميلفيوري ضمن الحلول المبتكرة لمكملات مستدامة .ومن زاوية أخرى، أوضحت دراسة (ماضي وآخرون: ٢٠٢٠) أن تطبيق الاستدامة في مصانع الملابس الجاهزة بمصر لا يزال يعاني من بعض القصور، مما يعزز أهمية تبني مبادرات تصميمية واعية تعتمد على مواد وخامات معاد استخدامها وتدويرها، مثل الميلفيوري، للمساهمة في تقليل الأثر البيئي.

وفي هذا الإطار، يبرز زجاج الميلفيوري كخيار مبتكر لمكملات الملابس المستدامة، حيث يمكن استخدامه في تصميم عناصر مثل الأزرار، القلادات، أو الزينة التكميلية للملبس، بفضل ألوانه الزاهية وتفاصيله الفنية الدقيقة . كما يمكن دمجه بسهولة مع خامات بيئية مثل الأقمشة العضوية أو المعاد تدويرها، ليشكل بذلك إضافة فنية ووظيفية تدعم توجهات الأزياء نحو مستقبل أكثر استدامة.

فمن خلال هذا البحث تم دراسة دور زجاج الميلفيوري في تعزيز الاستدامة في صناعة مكملات الملابس، من خلال التركيز على كيفية دمج هذه المادة في التصميمات الحديثة بطريقة تدعم الابتكار وتقلل من التأثير البيئي وكذلك تحليل مدى تقبل المستهلكين لهذه التصاميم المستدامة ودورها في تغيير مفاهيم الاستدامة في تصميم الأزياء.

مشكلة البحثStatement of the Problem :

رغم ما يتمتع به زجاج الميلفيوري من جمال زخرفي وقيمة فنية عالية، إلا أن عملية تصنيعه تطرح العديد من الإشكاليات البيئية والفنية التي قد تعيق دمجه بسهولة في مكملات الملابس والملابس بشكل عام .حيث تتطلب تقنية تشكيل الميلفيوري تسخين الزجاج عند درجات حرارة عالية، وما يصاحب ذلك من فاقد صناعي كبير ناتج عنه:

- تقليم أطراف القصبات الزجاجية.
- تشقق بعض القطع أثناء التبريد أو التشكيل.
- رفض الوحدات غير المتماثلة أو المحتوية على فقاعات هوائية.

كما أن النفايات الناتجة عن تصنيع زجاج الميلفيوري غالبًا ما تحتوي على أكاسيد معدنية ثقيلة تُستخدم في تلوين الزجاج، مما يجعل التخلص منها يُشكل خطرًا بيئيًا إذا لم تُدار بشكل صحيح.

ومن جهة أخرى، فإن دمج هذا النوع من الزجاج في مكملات الملابس يواجه بعض التحديات الفنية، مثل وزن الخامة، قابليتها للكسر، وصعوبة تثبيتها على القماش دون التأثير على راحة المُستخدم.

ورغم ذلك، يسعى هذا البحث إلى دراسة إمكانية تجاوز هذه العقبات من خلال حلول تصميمية مدروسة، تتيح الاستفادة من القيمة الجمالية للزجاج دون الإخلال بوظيفة المكمل أو راحة مرتديه، وبما يعزز مفهوم الاستدامة في المنتج النهائي.

كما قد تبرز بعض العقبات الفنية في تحويل وحدات زجاج الميلفيوري إلى مكملات ملبسية قابلة للاستخدام المباشر، نظرًا لما تتطلبه هذه القطع من تجهيزات مسبقة دقيقة كصقل الحواف، ومعالجة نقاط التثبيت، وضمان توافقها مع طبيعة الخامات النسيجية، مما يستدعي حلولًا تصميمية تراعي الأمان والوظيفة والجمال في آنٍ واحد.

ومن ثم تتحدد مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

١. ما إمكانية دمج زجاج الميلفيوري في مكملات الملابس لتعزيز الاستدامة؟
٢. ما أمكانية دمج زجاج الميلفيوري في تحقيق الجانب التصميمي والجمالي في مكملات الملابس؟
٣. ما إمكانية تحقيق حيث الجانب الوظيفي في كفاءة التصميمات المقترحة عند استخدام زجاج الميلفيوري؟
٤. ما إمكانية تحقيق الجانب الفني والتقني المطلوب عند دمج زجاج الميلفيوري بالخامات النسيجية في التصميمات المقترحة؟

أهمية البحثResearch Significance :

يسعى هذا البحث إلى إبراز أبعاد جديدة للاستدامة في صناعة الأزياء، من خلال توظيف زجاج الميلفيوري كمكمل ملبسي، بما يحقق مردودًا بيئيًا واقتصاديًا وفنيًا متكاملًا، وذلك على النحو التالي:

١. **تعزيز الاستدامة البيئية في صناعة الأزياء** :من خلال دمج زجاج الميلفيوري كمكوّن زخرفي في مكملات الملابس، يسهم البحث في الحد من الاعتماد على الخامات التقليدية، وتقليل الأثر البيئي، مع دعم الاتجاه نحو استخدام مواد قابلة لإعادة التوظيف.
٢. **فتح آفاق إبداعية جديدة في التصميم** :يُمثل استخدام زجاج الميلفيوري مدخلًا مبتكرًا نحو حلول تصميمية غير نمطية، تدمج بين الجمال الفني والوعي البيئي، مما يعزز التنوع في أساليب تصميم المكملات.
٣. **دعم الاستدامة الاقتصادية** :من خلال إعادة توظيف نفايات زجاج الميلفيوري في منتجات جديدة، يعزز البحث كفاءة استغلال الموارد، ويوفر فرصًا اقتصادية للمصنعين والعلامات التجارية التي تتبنى نهجًا صديقًا للبيئة.
٤. **توسيع التطبيقات الصناعية للزجاج** :يساهم البحث في توجيه مصانع الزجاج نحو قطاعات جديدة مثل مكملات الملابس)الأزرار، القلادات، الزينة(، ما يُكسبها جاذبية استثمارية ويوفر فرص عمل في مجال غير تقليدي.

٥. **رفع الكفاءة التشغيلية لمصانع زجاج الميلفيوري** :من خلال اقتراح استراتيجيات إنتاجية تُمكّن هذه المصانع من التوسع نحو تطبيقات غير تقليدية، بما يحقق توازنًا بين العائد الاقتصادي والالتزام البيئي على المدى الطويل.

أهداف البحثResearch Objectives :

١. تصميم مكملات ملابس من خامات معاد تدويرها يدمج بها زجاج الميلفيوري لتحقيق الاستدامة.
٢. تحقيق الجانب التصميمي والجمالي في مكملات الملابس عند دمج زجاج الميلفيوري في التصميمات المقترحة.
٣. تحقيق الجانب الوظيفي في مكملات الملابس المصممة بزجاج الميلفيوري في التصميمات المقترحة.
٤. تحقيق الجانب الفني والتقني في دمج زجاج الميلفيوري بالخامة النسيجية في التصميمات المقترحة .

منهجية البحثResearch Methodology :

يعتمد هذا البحث على **المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي.**

حدود البحثResearch Delimitation :

١. **الحدود البشرية – عينة البحث:** تكونت من عدد (١٥) من أعضاء هيئة التدريس وأصحاب الخبرة المتخصصين في مجال الملابس للتعرف على آرائهم تجاه التصميمات المقترحة، وكذلك عدد من المستهلكات(١٠) مستهلكات (تم اختيارهن لمعرفة اتجاهاتهن نحو التصميمات المقترحة تتراوح أعمارهن من (٣٥:٢٥) عام.
٢. **الحدود الموضوعية:** استخدام تطبيقات إعادة التدوير Recycling لقماش الدنيم الأزرق وزجاج الميلفيوري في تقديم تصميمات مبتكرة لمكملات الملابس لتعزيز الاستدامة.

فروض البحث Hypotheses :

يقوم البحث على الفروض الآتية:

١. يمكن تصميم مكملات ملابس من خامات معاد تدويرها يدمج بها زجاج الميلفيوري لتحقيق الاستدامة.
٢. يتحقق الجانب التصميمي والجمالي في مكملات الملابس عند دمج زجاج الميلفيوري في التصميمات المقترحة.
٣. يتحقق الجانب الوظيفي في مكملات الملابس المصممة بزجاج الميلفيوري في التصميمات المقترحة.
٤. يتحقق الجانب الفني والتقني في دمج زجاج الميلفيوري بالخامة النسيجية في التصميمات المقترحة.

مصطلحات البحثResearch Terms :

١- زجاج الميلفيوري:(Millefiori Glass)

هو نوع من أنواع الزجاج المزخرف يتميز بالتصميمات الملونة والمركبة التي تشكل أنماطًا هندسية أو أشكالًا فنية باستخدام قضبان زجاجية ملونة تُجمع وتُسخن لتشكيل تصميمات معقدة .تُستخدم هذه التقنية بشكل رئيسي في صناعة المجوهرات والفنون الزخرفية، ويمكن دمجها مع المواد الأخرى مثل الأقمشة أو المعادن لإنتاج مكملات الملابس المستدامة التي تجمع بين الجمال والوظيفة.(Wymore, J. S.: 2000) .

٢- مكملات الملابس Accessories Clothing :

هي جميع العناصر التي تُضاف إلى القطع الأساسية من الملابس بهدف تعزيز مظهرها الجمالي أو تحسين أدائها الوظيفي .ولا تقتصر وظيفة هذه المكملات على الجانب الزخرفي فقط، بل تشمل أيضًا أدوارًا عملية تختلف باختلاف نوع المكمل ومكان توظيفه .وتنقسم مكملات الملابس عادةً إلى مكملات ثابتة، وهي التي تُثبت بشكل دائم على القطعة مثل السحّابات)السوسِتة (والأزرار والكباسات، ومكملات غير ثابتة، وهي التي يمكن إضافتها أو إزالتها مثل الأحزمة، والأوشحة، والقفازات، والبروشات والحُلي .وتُعد المكملات جزءًا أساسيًا لا يكتمل التصميم من دونها، سواء من ناحية إبراز الطابع الجمالي أو من حيث تلبية الاحتياجات الوظيفية للزي، مما يجعلها عنصرًا لا غنى عنه في مجالات تصميم الأزياء وإنتاج الملابس (النبوي، صافيناز محمد: ٢٠٢٠).

٣- الاستدامة Sustainability :

عرفها (Hethorn & Ulasewicz, 2008) بأنها مفهوم يشمل الوعي بالموارد الطبيعية وتأثيرات التصنيع والموضة على البيئة والمجتمع، مع الدعوة إلى ممارسات أكثر مسؤولية واستدامة في التصميم والإنتاج.

الاستدامة هي بناء أنظمة بشرية وصناعية تستلهم مبادئ الطبيعة، بحيث تُحافظ على التنوع، وتعمل ضمن حدود الموارد المتاحة، ولا تأخذ من البيئة أكثر مما تُعيد إليها .وهي تقوم على فهم العلاقة المتبادلة بين العناصر داخل النظام ككل، وليس فقط تحسين أجزائه الفردية .حيث تسعى الاستدامة إلى تصميم أنظمة متوازنة، مرنة، ومتعاونة، تشبه الأنظمة البيئية الطبيعية التي تعيد تدوير كل شيء، وتكافئ التعاون، وتستفيد من التنوع، وتعتمد على حدودٍ واضحة تحميها من الاستنزاف .ومن خلال هذا المنظور، لا تكون الاستدامة مجرد تحسين للكفاءة، بل تحوُّل في القيم، والرؤية، والعلاقة مع الطبيعة والمجتمع(Fletcher, K., 2014) .

التعريف الإجرائي للاستدامة :يقصد بالاستدامة في هذا البحث تطبيق ممارسات واعية في مجال إنتاج الملابس الجاهزة تضمن تقليل الفاقد، وإعادة استخدام الخامات، واختيار المواد البيئية، وذلك بما يحقق التوازن بين الأداء الوظيفي والجمالي للمنتج مع الحد من التأثيرات السلبية على البيئة.

٤- مكملات الملابس المستدامة Sustainable Clothing Accessories :

تعد مكملات الملابس جزءًا من التصـــميمات التي تضـــاف إلى الملابس لتعزيز الجمال والوظيفة .تتضـــمن هذه المكملات الأزرار، السـحابات، الأحزمة، والأوشـحة، وغيرها من الإضـافات التي يمكن أن تصـنع باسـتخدام مواد يمكن إعادة تدويرها مثل زجاج الميلفيوري .تُعد هذه المكملات جزءًا مهمًا في تحسـين اسـتدامة المنتجات النهائية من خلال استخدام المواد المعاد تدويرها أو القابلة للتجديد.

٥- إعادة التدوير Recycling :

هو عملية إعادة تصـــنيع واســـتخدام المخلفات المنزلية أو الصـــناعية أو الزراعية بهدف الحد من تراكمها وتأثيرها السـلبي على البيئة .وتعتمد هذه العملية على تصـنيف المخلفات وفصـلها وفقًا للمواد الخام المكوّنة لها، ثم إعادة تصنيع كل نوع منها بشكل منفصل.

ومع بدايات عقد التســـعينيات، ازداد الاهتمام بما يُعرف بإعادة التدوير غير المباشـــر، والذي يقوم على تحويل المخلفات إلى منتجات جديدة تعتمد على نفس المادة الخام الأســـاســـية .من أبرز الأمثلة على ذلك :إعادة تدوير الزجاج، الورق، البلاستيك، وغيرها من المواد التي يُعاد تدويرها اليوم لإنتاج منتجات جديدة بجودة مقبولة.

(بنجابس: ٢٠٠٨)

واستخدم الباحثين تطبيقات إعادة التدوير Recycling في تقديم تصميمات مبتكرة لمكملات الملابس، وذلك من خلال:

أ. استخدام خامات بيئية وعضوية آمنة لا تُسبب أضرارًا بيئية.

ب. إعادة تدوير الخامات المستعملة وبقايا الأقمشة.

ج. الاعتماد على العمل اليدوي لتقليل استهلاك الطاقة والحد من انبعاثات الكربون.

الإطار النظري للبحث Theoretical Framework :

أولًا :تاريخ صناعة زجاج الميلفيوري :

ابتكر القدماء المصريون تقنية صناعة الزجاج الميلفيوري أي أنه استخدم من قبل الإسكندريين في القرن الثاني قبل الميلاد، ثم تم تطويره في عهد الرومان في القرن الأول قبل الميلاد، ثم تم إحياؤه وصقله من قبل صانعي الزجاج في البندقية في القرن ١٥، ومنذ منتصف القرن ١٩ تم استخدام هذه التقنية في صناعة ثقالات الورق والخرز والألعاب .

١. تاريخ زجاج الميلفيوري في مصر القديمة:

استخدم الميلفيوري كتقنية منذ فترة طويلة ولكن ليس تحت هذا المسمى، بل كان المسمى) زجاج الفسيفساء (وهو المسمى الأقرب لمفهوم زجاج الميلفيوري وتاريخه في الأصل يعود إلى العصور المصرية القديمة، حيث لا يوجد سوى القليل من المعلومات عنه باستثناء القليل من النماذج النادرة، من أهمها قطعة من الزجاج بداخلها شكل بقرة شكل(١) وصفت مفصلًا بأنها زجاج ميلفيوري ويبلغ عمره آلاف السنين حيث كان المصريون القدماء يستخدمون

تقنية الميلفيوري منذ عام ١٤٠٠ ق.م، فما يتطلب من إدخال شكل البقرة في تلك القطعة الصغيرة من الزجاج – قطرها حوالي بوصة واحدة –فبالتأكيد اتبعوا المصريون نفس الطريقة التي تتبع مع الزجاج الآن، وهو وضع قصبات من الزجاج الملون معًا لتشكيل الشكل المراد ورغم قصر القصبات إلا أنها بمجرد تسخينها يمكن مط العصا لجعلها بأي حجم مطلوب أثناء عملية الصهر .

وأيضاً مثال على الخرزات المتعددة الألوان :خرزة مميزة ذات زخارف مصرية قديمة على زجاج فيروزي شفاف شكل (٢) تظهر عليها رمز الشر الثعبان المصري (أبوفيس) تتكون الزخرفة المركزية من خط أحمر معتم ملفوف ٢٢ مرة على خلفية صفراء وهو شكل نموذجي ومثالي لرمز أبوفيس، وعلى طول جوانب هذا الشكل المركزي يمتد خط متموج آخر حلزوني باللون البني الداكن.

أما خلال العصر البرونزي، تميز الرسامون المصريون في رسم الزخارف الهندسية الملونة المتناوبة التي سميت (بأنماط الشطرنج) الموجودة على اللوحات الجدارية والأغراض الخشبية والأثاث والتوابيت وعندما أصبح صانعو الزجاج المصريون بارعين في صناعة زجاج الفسيفساء، أيضاً رسموا أشكال قطعة الشطرنج، ولم نعثر على خرزات رقعة الشطرنج حتى أواخر الفترة الهلنستية (Spaer, M, 2001).

ومثال على خرزة الشطرنج (الكروية) شكل (٣) الحبة بأكملها عبارة عن شريحة من قصب الفسيفساء ملفوفة حول مغزل وتشكل على شكل كرة متناوبة الألوان مفصولة بخط أسود :أحدهما أصفر، وأحمر، وأبيض وبفعل الزمن فقدت الخرزات بريق شفافيتها وسطحها الأملس .

ومثال على خرزة العيون بتقنية قصب الفسيفساء شكل(٤) خرزة زجاجية بيضاء مع ستة عيون من قصب الفسيفساء :أحمر/أبيض/أزرق/أصفر وبحالة مثالية وكل العيون سليمة.

شكل(١) قطعة من الزجاج بداخلها شكل بقرة وقصب من الزجاج بتصميم هندسي بجانبه –زجاج ميلفيوري 1400 ق.م –مصر القديمة –متحف اللوفر –باريس

شكل (٢)خرزة زجاجية بتقنية الميلفيوري – 1500ق.م – مصرالقديمة في العصر البرونزي المتأخر)نهاية الدولة الوسطى وبداية الفترة الانتقالية الثانية 2.7 – (سم . 1.1)بوصة 19 – (جم 7.) .أوقية – (متحف بالقدس – فلسطين

شكل (٣)خرزة زجاجية بتقنية الميلفيوري 30 ق .م 400 –ق م – مصر القديمة)نهاية حكم البطالمة – (1.5سم 0.6) . بوصة 5 – (جرام . 2.)أوقية – (متحف بالقدس –فلسطين

شكل (٤) خرزة بعيون قصب الفسيفساء – مصر قبل الميلاد – الارتفاع 15ملم، القطر 16ملم

٢– تاريخ زجاج الميلفيوري في العصر الروماني:

بوصف بليني وهو أحد مشاهير كتاب ومؤرخي العصر القديم) الرومان (ومؤلف و فيلسوف وعالم طبيعي لأشكال زجاج الفسيفساء التي تشبه العين في كتابه)التاريخ الطبيعي (قائلاً) :يمكن لقطع الزجاج المكسور أن تلتصق ببعضها البعض عند تسخينها إلى درجة حرارة معتدلة، ولكن هذا كل شيء، ولا يمكن أبدًا صهرها تمامًا مرة أخرى إلا في كريات منفصلة عن بعضها البعض، كما يحدث في صنع قطع الزجاج التي تسمى أحيانًا "العيون"، والتي تحتوي في بعض الحالات على مجموعة متنوعة من الألوان مرتبة في عدة أنماط مختلفة(، بهذا الوصف التاريخي يجعلنا نجزم بأن تاريخ زجاج الميلفيوري يعود أيضاً إلى فترة الإمبراطورية الرومانية.

تم إنتاج النماذج الأولى تشبه حبات العين في النصف الأول من الألفية الأولى قبل الميلاد، حيث تُظهر هذه الحبات تصاميم دائرية تشبه العين، تكون غالبًا بارزة قليلًا عن سطح الحبة .كانت هذه العيون تُشكّل بطبقات متتالية تُبنى مباشرة على الخرزة، بدءًا بالحافة الخارجية، ثم الحلقة الوسطى، وأخيرًا مركز العين .وهي عملية شديدة الدقة لتنفيذها أثناء حالة الزجاج ساخناً، وفي بعض الحالات، تُصنع العين متعددة الطبقات بشكل منفصل، ثم تُدمج لاحقًا مع الخرزة من خلال عملية صهر دقيقة، وهناك تطوّر لصناعة زجاج الميلفيوري خلال ذلك العصر، كما يلي:

٢-١ القرن السابع قبل الميلاد (7) ق.م:

أصبحت الصنعة ذات طبقات زجاجية متعددة أكثر انتشاراً، حيث جعل شكل العين من خلال أقراص مسبقة الصنع تقطع إلى شرائح كما شرحنا في السابق)عين قصب الفسيفساء (ليظهر منها المقطع العرضي فقط شكل (٥)، وهذه الطريقة بخلاف السابقة ذات البروز.

شكل(٥) خرزة بعيون قصب الفسيفساء 400 – ق.م 300 –ق.م –حوض البحر الأبيض المتوسط –يرجح مصر 2.2 –سم 14 –جم . 5.)أوقية(

شكل (٦) خرزة زجاجية بطريقة تشكيل العصي الملتوية – شرق البحر الأبيض المتوسط –ربما مصر 1.4 –سم 5.) .بوصة 5 – (جرام 2.) .أوقية (٣٠– ق.م – ٥٠٠ م– الفترة الرومانية أو البيزنطية المبكرة –متحف بالقدس –فلسطين

٢-٢ من ٣٠ ق.م إلى ٥٠٠ م:

عثر على تقنية مختلفة في التشكيل فإن هذه التقنية ذات تشكيل مصنوع بالكامل من لوح من شرائح قصب ميلفيوري مدمجة معًا، وملفوفة حول ماسورة أي تكون العصي ملتوية وتشكل على شكل كرة)شكل (6، تؤدي هذه التقنية إلى تغيير كبير للشكل التقليدي البسيط في تصنيع الميلفيوري فالفرق بين الطريقتين كما يلي :

الطريقة الأولى: التشكيل بطريقة الطبقات المتعددة التقليدية – عيون قصب الفسيفساء :تكون الخرزات الأساسية على شكل مقطع من قصب من نوع واحد أو أكثر وقد تم تشكيلهم بأشكال متحدة المركز أي متعدد الطبقات مثل المستخدم في خرزات العين الفسيفسائية، يتطلب طريقة مختلفة تمامًا(Spaer, M, 2001) .

الطريقة الثانية :التشكيل بطريقة العصي الملتوية: يمكن أن يصنع عصيًا ملتوية بتسخين عدة عصي أحادية اللون ولفها وهي إحدى الطرق المنتشرة الآن وتشكيلها على شكل مخروط .ثم القيام بتدوير المخروط أثناء تشكيل الزجاج، فيجعل الألوان تلتف حول بعضها البعض (Stern, E. M, et al, 1994) .

٢-٣ القرن الأول –الثاني الميلادي (١م-٢م):

القرنان الأول والثاني الميلاديين من أكثر الفترات التي شهدت انتشاراً واستهلاكًا لزجاج الميلفيوري في العالم القديم . وقد تميزت المنتجات في هذه المرحلة باستخدام قصب زجاجي مركب مسبقًا بتقنية الفسيفساء، غالبًا بالأزرق

والأبيض، ومثبت فوق قاعدة زجاجية بلون أخضر عميق .بعد التشكيل، كان يتم صقل الجزء الداخلي من القطعة وحافتها الدائرية بعناية، مما يعكس دقة الصنعة وجمال التشطيب في تلك الفترة.

ويكشف لنا التنقيب في لندن عن وعاء مسطح من الزجاج الروماني مصنوع بنفس التقنية، يقترب من أن يكون فريدًا من حيث اكتماله فأحيانًا نحصل على أجزاء صغيرة من الميلفيوري، لكن فرصة وجود قطعة أثرية كاملة من هذا النوع هي فرصة غير عادية، الطبق هش للغاية ولكن الأعمال الزجاجية سليمة وتضيء بشكل واضح.

في هذا المثال يشتمل الطبق على مئات من البتلات الزجاجية الشفافة ويحدها لون أبيض مدمج في خلفية زجاجية حمراء زاهية، وينتمي هذا الطبق الشفاف إلى أحد سكان لندن الأثرياء الذين يعيشون في بريطانيا الرومانية منذ ١٧٠٠ عام، ويُعتقد أنه أول اكتشاف من نوعه في الإمبراطورية الرومانية الغربية، حيث تم العثور على أمثلة أخرى في مصر تنتمي لمصر الرومانية.

٢-٤- القرن الثاني –الخامس الميلادي(٢م-٥م):

تم العثور على أواني زجاجية بهذه التقنية كثيرة والتي يعود تاريخها إلى العصر الروماني والعديد منها سليمة من أعمال التنقيب في كارانيس بمصر (F. W. Kelsey عالم آثار وجامع تلك القطع (وتنبهنا هذه الكمية إلى وجود صناعة محلية كانت مزدهرة في ذلك الوقت، قائمة على تجميع قصبات طويلة من الزجاج الملون ودمجها معًا ثم يتم قطع الأسطوانة لتكشف عن شكل يشبه العديد من الزهور الصغيرة .

ولإن طرق صناعة الزجاج لم تتغير كثيرًا على مر القرون، فمن الصعب تأريخ بعض القطع الزجاجية، والكثير من القطع يصعب تحديد الوظائف المختلفة لها، ومن المحتمل أن بعضها استخدمت في لعبة لوحية مثل لعبة الطاولة شكل(٧) (Carboni, S, et al, 2001)

شكل(٧) الألعاب – مصر الرومانية أو
الإسلامية زجاج ميلفيوري
متحف كيلسي للآثار

٢-٥ القرن السادس –الثامن الميلادي(٦م-٨م):

خلال القرن السادس شهد توسعاً ملحوظاً في إنتاج الزجاج بشكل عام، وأصبحت الخرزات الأكثر تعقيدًا من الناحية الفنية مثل خرز العين شائعة حيث أن عمال الزجاج كانوا يتنافسون ببراعة في تنفيذ هذه التقنية.

وشهد القرن السابع والثامن تحولًا كبير حيث إجراء تجارب كبيرة في تحويل الزجاج المعتم الشبيه بالحجر إلى زجاج ذو شفافية .

وسيظل طريقة التشكيل المتعددة الطبقات السابق ذكرها هي أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا على مدار الثلاثمائة عام التالية، حتى طور عمال الزجاج الهلنستيون تقنيات تشكيل الزجاج حيث أصبحت في ازدهار .كما قاموا أيضًا بتقسيم المهارات :يمكن تصنيع سبائك الزجاج الخام في متجر واحد، والعصي أو القصبات في متجر آخر، والخرز في متجر ثالث، وليس بالضرورة في نفس البلد وهو ما يتبع في كثير من الأحيان حتى يومنا هذا.

٣- تاريخ زجاج الميلفيوري في تداخل كل من عصر ما بعد الروماني مع العصور المسيحية والإسلامية:

إن ضعف الإمبراطورية الرومانية انخفضت جودة المنتجات الزجاجية، حتى ظهور صناعة الزجاج في البندقية في القرن ١٥، كان عمال الزجاج يتبعون إلى حد كبير الأساليب التي اخترعها الأسلاف فيما عدا الألوان الجديدة التي طورها عمال الزجاج الإسلاميون بين القرنين ٩ و١٢.

وفي الواقع يصعب تحديد أصل وعمر الخرز الزجاجي حتى وإن تم معرفة ما يكفي من سياق وطريقة التصنيع، فإن ذلك لا يثبت أصلها بشكل ثابت، لأن الخرز عبارة عن جواهر كانت تنتقل من مكان إلى آخر وكان الناس في العصور القديمة يميلون إلى جمع العناصر القيمة من القرون السابقة مثلنا تماماً، قد تكون بعض أشكال الخرز مصنوعة خصيصاً للتصدير وبالتالي تكون أكثر شيوعاً خارج منطقة إنتاجها(Spaer, M, 2001) .

ومقد أعيد اكتشاف تقنية الميلفيوري في القرن ٩ في بلاد ما بين النهرين، في منتجات للخلفاء العباسيين في بغداد أو سامرا، والذي كان يستخدم في الأثاث المنزلي والديكور الداخلي شكل (٨).

شكل (٨) وعاء زجاجي بتقنية ميلفيوري(زجاج فسيفسائي) أزرق وأبيض غير شفافة – القرن ٩م – ربما صنع في سامراء، العراق – متحف متروبوليتان للفنونThe Met Fifth Avenue

٤- تاريخ زجاج الميلفيوري في(العصر الحديث) :

٤-١ تاريخ زجاج الميلفيوري ما بين القرنين ١٦م و١٧م:

عثر على الميلفيوري من خلال أربع عمليات تنقيب أثرية جميعهم في البرتغال في دير سانتا كلارا-آ-فيلها Monasterio de Santa Clara la Realفي كويمبرا، و دير ساو جواو دي تاروكا في لاميغو ، Sao Joao de Tarouca Monasteryو لارغو دو شافاريز دي دينترو في لشبونة Largo do Chavarez de D'Entro in Lisbonيعود تاريخ معظم القطع إلى القرن ١٧م، مع وجود قطعتين فقط يرجع تاريخهما إلى ما بين القرنين ١٤م و ١٥م وهي القطع الوحيدة التي عثر عليها بهذه التقنية (Coutinho, I. et al, 2016 P4)، وربما سبب وجودها في لشبونة العاصمة البرتغالية كونها ربطت أوروبا الوسطى وغرب إفريقيا وواحدة من أهم أسواق تجارة الاستيراد والتصدير لمنتجاتها الاستعمارية الثمينة كالنحاس والأواني الزجاجية والمنسوجات الكتانية من الصين واليابان والبندقية والبلدان المنخفضة .

غير أن البندقية تعتبر المنتج الرئيسي للخرز الزجاجي خلال فترة ما بعد العصور الوسطى المبكرة، فقد أنتجتها دول أوروبية أخرى أيضًا، كهولندا حيث قامت أعداد من المصانع بتصنيع خرز الميلفيوري خلال القرن ١٧م . (Dussubieux, L. et al, 2016. P5)

٤-٢ تاريخ زجاج الميلفيوري في أواخر القرن ١٩م وأوائل القرن ٢٠م:

ولمرات أخرى صنعت حبة الميلفيوري في أواخر القرن ١٩م في أوربا مع حركة التجارة مع أفريقيا، كانت تستخدم للتجارة مع الأفارقة وكسبهم بالأخص في غرب إفريقيا، حيث كانت تسمى هذه الخرزات) بخرزات التجارة أو خرزات العبيد(، أي بمثابة المقايضة التي حصل الأوروبيون من خلالها على سلع وخدمات مثل نقل البضائع والعبيد، لذى فقد أضافوا سكان غرب إفريقيا بشكل غير مباشر قيمة جوهرية على هذا الخرز المزخرف، حيث لم يكن لديهم أي استخدام للعملة الصعبة فكانت هي البديل ، فاستخدم الأفارقة الخرز لإظهار مكانتهم في المجتمع وللتجارة مع بعضهم البعض ولأغراض الديكور وكثروة.

وكان تصنيع خرز ميلفيوري في أواخر القرن ١٩م وأوائل القرن ٢٠م بشكل حصري تقريبًا في مدينة البندقية – فينيسا حالياً – وبالتحديد في جزيرة مورانو الواقعة شمال المدينة، حيث التاريخ الطويل في صناعة الخرز وما زالت هذه الصناعة حتى اليوم ، وبما أنه ميناء هام جعله يصدر الخرز إلى أفريقيا بسهولة في ثلاثينيات القرن ٢٠م، وحدث وأن حدث تحديث خرز ميلفيوري والمنتجات الأخرى المصنعة منه ومع ذلك فإن الفرق بين الخرز القديم والخرز الحديث فرق طفيف شكل (٩،١٠)

في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات من القرن ٢٠، أصبح السفر الجوي منتشر بسبب التقدم التكنولوجي في الصناعة، حيث وصل إلى غرب أفريقيا فاكتشفوا خرز ميلفيوري التجاري واستخدموه كمجوهرات وفي زينة

ملابسهم فانتشر هذا الاتجاه وأصبح الخرز شائعًا للغاية .أما الآن إن بعض الخرزات الموجودة في السوق تم تصنيعها مؤخرًا في الصين، يتم ذلك لتلبية الطلب المتزايد على خرز ميلفيوري من قبل الهواة وغيرهم.

شكل (٩) ثقالة ورق من منتصف القرن ١٩م ١٨٤٧م –متحف فكتوريا وألبرت –لندن

شكل (١٠) خرزة ميلفيوري البندقية صنعت في مورانو، البندقية في وقت ما بين ١٨٥٠م و١٩٥٠م

٤-٣ صناعة زجاج الميلفيوري في إيطاليا حديثاً :

أصبحت البندقية مركزًا رئيسيًا لتصنيع الزجاج بوجه عام في أوروبا في القرن ١٣م وفي عام ١٢٠٤م عندما انتصر البنادقة والصليبيون الأوروبيون الآخرون على القسطنطينية واستولى معظم الصليبيين على الذهب والمجوهرات، وأخذ البنادقة العديد من أفضل الحرفيين البيزنطيين بما في ذلك صانعي الزجاج إلى وطنهم، وكانت البندقية في ذلك الوقت تحتكر تقريبًا استيراد رماد الصودا، وهو عنصر هام في صناعة الزجاج الفاخر.

ميلفيوري تقنية لإنتاج الأعمال الزجاجية برسوم تزينيه مميزة على الزجاج، وعبارة ميلفيوري إيطالية وتعني الألف وردة كما سبق ذكره، وكان لفظ خرز فسيفساء أو خرز الموزاييك لفظ قبل استخدام عبارة ميلفيوري وهذا يعني أن تقنية ميلفيوري كانت مستخدمة قبل زمن طويل من إطلاق هذه التسمية عليها، وفي الوقت الحاضر تستخدم هذه التقنية في معظم الأحيان في المنتجات الزجاجية الفينيسية .

ضاعت المعرفة التقنية لإنتاج الميلفيوري في القرن ١٨م، ولم يعد إحيائها إلا بحلول القرن ١٩م وبعد عدة سنوات من إعادة إحياء التقنية انتشرت مصانع في إيطاليا وفرنسا وإنجلترا لإنتاج قصب الميلفيوري المعروف بإسم **مورينو** وهي نماذج متعددة الألوان والتي يمكن رؤيتها فقط من خلال نهايات القصبة المقطوع حيث تسخن قصبة المورينو في الفرن وتسحب حتى ترق مع المحافظة على رسوم المقاطع العرضية ثم تقطع إلى خرز أو اقراص عندما تبرد.

يشير مصطلح **مورينا** إلى معنيين مختلفين، ولكن متشابهين :من ناحية :عبارة عن أجزاء من عدد من قصب زجاج يتميز بتشكيل متسلسل من الأشكال الهندسية متحدة المركز ذات الألوان المختلفة ومن ناحية أخرى :العمل الكامل الذي يتكون من اتحاد هذا القصب الصغير، وفق تصميم عضوي يمكن تنفيذه داخل في الأطباق والأوعية والمعلقات. تم إطلاق كلمة مورينو أو مورينا في عام ١٩٧٨م نسبة إلى الكؤوس والأواني الرومانية القديمة وكان الهدف منها هو احتواء خلاصات عطرية لأغراض طقوسية أو لمجرد الزينة، وغالبًا ما ارتبطت هذه الأشياء بعطر الميرا الشهير، ولم يؤكد هذا السبب، فعلى الأرجح أن الاشتقاق من الكلمة اليونانية **(ميرا)** الذي يشير إلى نوع من الأراضي الجميلة والثمينة من أصل شرق أوسطي.

برعت إيطاليا بالأخص في جزيرة مورانو الواقعة في فينيسيا في هذه التقنية ذات الرسومات الملونة المصنوعة بالزجاج داخل أعمدة رفيعة جداً، يتم رؤية الشكل عند قطع الأعمدة أفقيا وقد تعددت الأشكال والألوان للميلفيوري لتستخدم في إعادة تشكيل وزخرفة القطع الزجاجية .والتي تشكل عن طريق صهر العديد من الأعمدة الزجاجية الملونة بجانب بعضها ثم تُسحب ليصبح قطرها ١سم أو اقل، وبعد تقطيعها الى شرائح وترتيبها بجانب بعضها البعض لتنصهر، يحرك الصانع بأسطوانة ويبدأ بالدوران على الشرائح فتلتصق وتصبح جاهزة للتشكيل.

(زينهم وآخرون: ٢٠١٦، ص٩)

ثانيًا :دمج زجاج الميلفيوري في صناعة مكملات الملابس لتعزيز الاستدامة:

يُعد دمج زجاج الميلفيوري في صناعة مكملات الملابس خطوة مبتكرة تعكس التوجه المعاصر نحو الاستدامة والتميز الفني في تصميم الأزياء .هذا النوع من الزجاج الملون والمزخرف، الذي تعود جذوره إلى تقنيات قديمة تعود لآلاف السنين، يُصنع بطريقة دقيقة تتيح تشكيل أنماط هندسية وزهرية معقدة وألوان زاهية، ما يجعله مثاليًا لإضفاء طابع فني وحرفي على المكملات.

١- تطبيقات الميلفيوري في مكملات الملابس:

١-١ الإكسسوارات :يمكن استخدام الميلفيوري في تصميم الأزرار، والخرز، والأساور، والقلادات، والبروشات .لما له من جمالية فريدة، يضفي لمسة فنية مميزة تعزز من قيمة القطعة وفرادتها.

١-٢ التفاصـــيل الزخرفية: يُدمج زجاج الميلفيوري في الملابس عبر تطعيمات زخرفية على الأكمام، الياقات، أو الحواف، مما يخلق تباينًا بصريًا غنيًا ويمنح التصميم لمسة من التفرد

١-٣ الاستدامة وإعادة التدوير: من خلال استخدام زجاج معاد تدويره أو منتج بطرق صديقة للبيئة، يمكن الحد من البصمة الكربونية مقارنة باستخدام المواد البلاستيكية الشائعة في الإكسسوارات.

١-٤ التطوير التقني: توفر التقنيات الحديثة إمكانيات لخفض الفاقد وتحســين كفاءة التصـــنيع، مما يدعم دمج الميلفيوري في الأزياء بشكل أكثر جدوى واستدامة.

٢- الفوائد الأساسية لدمج الميلفيوري:

٢-١ الاستدامة البيئية: بديل عن البلاستيك، يساهم في تقليل النفايات ويعزز استخدام المواد الطبيعية.

٢-٢ الجمال والتفرد: تميز كل قطعة زجاجية بكونها فريدة من نوعها.

٢-٣ دعم الحرف التقليدية: تعزيز مكانة الحرفيين المحليين والحفاظ على تقنيات الزجاج اليدوية.

٣- خطوات إنتاج زجاج الميلفيوري كما جاء عن :(Kanungo, 2019)

٣-١ إعداد المواد الخام :

يتم صهره في فرن خاص .عادةً ما يتم استخدام خليط من السيليكا مع إضافات من أكسيد الصوديوم وأكسيد الكالسيوم، ثم إضافة أكاسيد المعادن المختلفة إلى الزجاج للحصول على ألوان متنوعة مثل الأحمر، الأزرق، الأخضر، الأصفر، إلخ .هذه الألوان تمنح الزجاج طابعًا خاصًا، تم صهر الزجاج في فرن عند درجات حرارة تتراوح بين ١٣٠٠ و ١٤٠٠ درجة فهرنهايت ٧٠٠-٧٥٠ درجة مئوية حتى يصبح لزجًا ومرنًا .في هذه المرحلة، يصبح الزجاج قابلًا للتشكيل، ويحتاج الفنان إلى التحكم الدقيق في درجة الحرارة والوقت.

٣-٢ إعداد القصب الزجاجي:

يتم تحضير قوالب من الزجاج الملون في شكل أسطوانات صغيرة، والتي ستستخدم لاحقًا لخلق الأنماط داخل الزجاج .من خلال وضع طبقات من الزجاج الملون فوق الزجاج العادي أو مع بعضها البعض بشكل دقيق.

وعند تصميم الأنماط :يمكن ترتيب الزجاج الملون بطريقة معينة، بحيث يتم تشكيل أنماط وتقنيات معقدة داخل الزجاج عند التبريد مثل التكرار (Repeated Pattern)، والترتيب الهندسي وذلك لتكوين أشكال مثل الزهور أو النقوش المتداخلة .وتبدأ العملية بتسخين قضبان رفيعة من الزجاج الملون حتى تصبح مرنة .ثم تُجمع عدة قضبان بألوان مختلفة، وتوضع بجانب بعضها البعض لتكوين نمط معين)مثل الزهرة أو النجمة .(ومن ثم يتم تسخين هذا التجميع حتى تندمج القضبان معًا.

٣-٣ السحب اليدوي :(Pulling)

بعد أن تُدمج القضبان، يُسحب الزجاج بسرعة وهو ساخن باستخدام أدوات يدوية لتقليل قطره إلى حجم رفيع جدًا دون فقدان النمط الداخلي .هذه الخطوة تتطلب مهارة فائقة للحفاظ على تماثل النمط.

٣-٤ النفخ والضغط:

يتم بعد ذلك استخدام تقنية النفخ أو الضغط لدمج هذه القطع الصغيرة من الزجاج الملون في شكل أسطواني أو كروي أو مستطيل، حسب الشكل المرغوب فيه.

٣-٥ النقش والضغط:

بعد أن يصبح الزجاج مرنًا، يتم الضغط عليه باستخدام أدوات دقيقة لإنشاء تفاصيل دقيقة مثل النقوش أو الخطوط المميزة.

٣-٦ التبريد ببطء :(Annealing)

بعد تشكيل الزجاج، يتم تبريده ببطء في فرن خاص يعرف بـ "الأنيلينغ" .هذه المرحلة مهمة لأنها تضمن أن الزجاج لا يتعرض لتوتر داخلي قد يؤدي إلى كسره .يتم التحكم في درجة حرارة التبريد لتجنب هذا التوتر.

٣-٧ التقطيع:

بعد التبريد، يُقطع القضيب الطويل إلى شرائح صغيرة باستخدام شفرة حادة أو أدوات قطع يدوية .كل شريحة تُظهر المقطع العرضي للنمط الداخلي، مثل زهرة أو شكل هندسي دقيق، كما يمكن أن يتخذ شكلًا مستديرًا)مثل الخرزة (أو مستطيلًا أو أي شكل آخر.

٣-٨ التلميع والمعالجة:

تُنقع الشرائح في ماء دافئ، ثم تُنظف وتُلمّع لتصبح ناعمة ولامعة .وفي بعض الحالات، يمكن أن يتم إضافة طبقات إضافية من الزجاج أو لمسات نهائية لإضفاء مزيد من التأثيرات الجمالية .ومن ثم يمكن إدخالها في تصميمات المجوهرات أو الإكسسوارات أو تطعيمات في المنسوجات.

٤- الأشكال الشائعة لزجاج الميلفيوري:

هناك العديد من الأشكال التي يمكن أن يتخذها زجاج الميلفيوري، والتي تساهم في تميز هذا النوع من الزجاج . منها ما يلي كما جاء عن :Hayward, L. J. **(2001)**

٤-١ الأشكال الزهرية (Floral Designs):

تعتبر الأشكال الزهرية أحد الأنماط الأكثر شهرة في زجاج الميلفيوري .يتم ترتيب قطع الزجاج الملون بشكل دقيق لتكوين أزهار مكونة من طبقات متعددة من الألوان مثل الأحمر، الأزرق، الأصفر، والوردي .قد تحتوي بعض التصاميم على تفاصيل دقيقة مثل السيقان والأوراق.

٤-٢ الأشكال الهندسية (Geometric Designs):

يتم ترتيب القطع الزجاجية الملونة بشكل دقيق لتشكيل أشكال هندسية معقدة مثل المربعات، المثلثات، والدوائر، يمكن أن تشمل أيضًا الأشكال المتداخلة أو الأنماط المتكررة.

٤-٣ الأشكال التقليدية (Traditional Millefiori Patterns):

الأشكال التقليدية هي تلك التي تظهر بشكل دائري أو أسطواني وتضم العديد من الأنماط المتشابكة .تشمل التصاميم التي تبدو كأنها شرائح من الزهور أو النقاط الصغيرة الملونة، في هذه التصاميم، تكون الأنماط متقاربة جداً، ولكنها تعطي في النهاية مظهرًا رائعًا عند تركيبها معًا.

٤-٤ الأشكال الطبيعية (Nature-inspired Designs) :

يمكن أن يكون زجاج الميلفيوري مستوحى من الطبيعة، مثل أشكال الأوراق، الفواكه، أو حتى الطيور والحيوانات.

٤-٥ الأنماط المجردة (Abstract Patterns):

بعض التصـميمات لا تتبع أسـلوبًا تقليديًا أو طبيعيًا، بل هي مجردة وغير محددة .يمكن أن تكون هذه التصـاميم مليئة بالألوان والأنماط المتداخلة التي لا تتبع شـــكلًا معينًا، يتنوع بين دوائر ودوامات غير منتظمة مع ألوان متشابكة بشكل عشوائي.

٤-٦ الأشكال الطيور والحيوانات (Animal and Bird Designs):

يمكن أن يتخذ زجاج الميلفيوري شكل الحيوانات أو الطيور .قد تكون هذه الأنماط معقدة أو بسيطة حسب التصميم مثل الفراشات، الأسماك، والطيور، ويظهر العمل الفني باستخدام القطع الزجاجية بألوان متناسقة.

٤-٧ الأشكال الحرفية والنمطية (Craft and Tribal Patterns) :

هذه التصـــاميم تعتمد على أنماط تقليدية أو ثقافية من بعض الثقافات المحلية أو القبلية، تتضـــمن أنماطًا خطية، هندسية، أو زخرفية مدمجة مع تفاصيل دائرية وأشكال متشابكة.

٤-٨ الأشكال الكريستالية أو المرايا (Crystal or Mirror Effects) :

بعض الأشكال تأتي مع لمسات من الزجاج الشفاف أو العاكس، مما يعطيها بريقًا يشبه البلورات أو المرايا، يمكن أن تكون هذه الأشكال مزخرفة بألوان شفافة أو دُرية تبرز جمال القطعة.

الدراسة التطبيقية:Experimental Study :

أولًا :عينة البحث:The Reserch Sample :

اشتملت عينة البحث على:

١- المتخصصين :عددهم (١٥) من أعضاء هيئة التدريس وأصحاب الخبرة المتخصصين في مجال الملابس للتعرف على آرائهم تجاه التصميمات المقترحة.

٢- المستهلكات :عددهم (١٠) مجموعة من المستهلكات اللاتي تتراوح أعمارهن من (٢٥:٣٥) عام.

ثانيًا :أدوات البحثResearch Tools :

١- استبانة للتعرف على آراء السادة الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس في تصميمات مكملات الأزياء المدمج بها زجاج الميلفيوري لتعزيز الاستدامة وإعادة التدوير .Recycling

٢- استبانة للتعرف على آراء المستهلكات للتصميمات المقترحة.

خطوات بناء الاستبانات:

- **<u>استبانة آراء المتخصصين في مجال الملابس :(من تصميم الباحثين)</u>**

بهدف التعرف على آراء المتخصصين في مجال الملابس في تصميمات مكملات الأزياء المدمج بها زجاج الميلفيوري لتعزيز الاستدامة وإعادة التدوير Recycling ، واشتملت على (٢٠) عبارة تقيس جميعها الاتجاه

الإيجابي، وتتكون الاستبانة من ميزان تقدير خماسي) أوافق تمامًا –أوافق –أوافق إلى حد ما –لا أوافق –لا أوافق مطلقًا (وقد خصص أمام كل عبارة مكان يضع فيه المتخصصين علامة تعبر عن مدى التوافق، وذلك بإعطاء خمس درجات لأوافق تمامًا، وأربعة درجات لأوافق، وثلاث درجات لأوافق إلى حد ما، ودرجتين لـ لا أوافق، ودرجة واحدة لـ لا أوافق مطلقًا، ويرفق بالاستبانة بيانات يجيب عنها المفحوص، وقد بلغت الدرجة الكلية للاستبيان (١٠٠) درجة.

- **استبانة آراء المستهلكين : (من تصميم الباحثين)**

لمعرفة مدى تقبل المستهلكين للتصميمات المقترحة، واشتملت على (٨) عبارات، وتتكون الاستبانة من ميزان تقدير ثلاثي) أوافق – أوافق إلى حد ما –لا أوافق (وقد خصص أمام كل عبارة مكان يضع فيه المستهلك علامة تعبر عن مدى التوافق، وذلك بإعطاء ثلاث درجات لأوافق، ودرجتان لأوافق إلى حد ما، ودرجة واحدة للا أوافق، ويرفق بالاستبانة بيانات يجيب عنها المفحوص، وقد بلغت الدرجة الكلية للاستبيان (٢٤) درجة.

صدق وثبات أدوات البحث:

أولًا :استبانة آراء المتخصصين في مجال الملابس:

١- الصدق:

١-١ صدق المحكمين :بعرضها على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس بهدف التحقق من صدق محتوى الاستبانة وإبداء الرأي حول عباراتها، وقد أقروا بصلاحيته للتطبيق بعد إجراء بعض التعديلات فيما يخص الصياغة اللغوية لبعض العبارات، ومن ثم حساب معامل الاتفاق بينهم باستخدام معادلة كوبر .Cooper

نسبة الاتفاق) =عدد مرات الاتفاق) / (عدد مرات الاتفاق +عدد مرات عدم الاتفاق100 x (، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (1) يوضح حساب معامل الاتفاق بين الأساتذة المحكمين

م	بنود التحكيم	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات عدم الاتفاق	معامل الاتفاق
1	الدقة في صياغة العبارات حيث لا تحمل أكثر من معنى	15	0	100%
2	الدقة في تسلسل وتنظيم العبارات	14	1	93.33%
3	ملائمة العبارات للهدف من البحث	15	0	100%
4	ملائمة العبارات للمحور التابع له	14	1	93.33%
5	وضوح معنى العبارات	15	0	100%
6	لا توجد عبارات مكررة	15	0	100%
7	قدرة الاستبانة على قياس الآراء	15	0	100%
8	ملائمة العبارات لفئة المتخصصين في مجال الملابس	15	0	100%

يتضح من الجدول (1) أن نسبة الاتفاق تراوحى ما بين (100% –93.33%) وهي نسبة اتفاق مرتفعة، وقد قام الباحثين بإجراء التعديلات وفقًا لآرائهم وبذلك أصبح الاستبانة في صورته النهائية جاهز للتطبيق.

١-٢ الصدق الإحصائي :

- باستخدام الاتساق الداخلي بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للاستبيان بحساب معامل ارتباط بيرسون (r)بين درجة كل عبارة ودرجة المحاور الثلاثة، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (2) قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور

المحور	العبارة	الارتباط	الدلالة	العبارة	الارتباط	الدلالة
المحور الأول (الجانب التصميمي والجمالي لمكملات الملابس)	1	0.863	0.01	5	0.619	0.05
	2	0.838	0.01	6	0.820	0.01
	3	0.704	0.01	7	0.832	0.01
	4	0.804	0.01	8	0.781	0.01
المحور الثاني (الجانب الوظيفي لمكملات الملابس)	1	0.688	0.01	5	0.729	0.01
	2	0.870	0.01	6	0.854	0.01
	3	0.870	0.01	7	0.603	0.05
	4	0.617	0.05	8	0.829	0.01
المحور الثالث (الجانب الفني والتقني في دمج زجاج الميلفيوري)	1	0.749	0.01	3	0.897	0.01
	2	0.886	0.01	4	0.736	0.01

ويُظهر الجدول (2) نتائج معاملات الارتباط بين درجات المحكّمين وعبارات كل محور من محاور الأداة وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا؛ ففي **المحور الأول)الجانب التصميمي والجمالي لمكملات الملابس(**، تراوحت معاملات الارتباط بين ٠,٦١٩ و٠,٨٦٣، وكانت جميع القيم دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١، باستثناء عبارة واحدة دلت عند مستوى ٠,٠٥.

أما **المحور الثاني (الجانب الوظيفي لمكملات الملابس)**، فقد تراوحت معاملات الارتباط فيه بين ٠,٦٠٣ و٠,٨٧٠، وكانت أغلب القيم دالة عند ٠,٠١، مع وجود عبارتين دلتا عند مستوى ٠,٠٥.

وفيما يخص **المحور الثالث (الجانب الفني والتقني في دمج زجاج الميلفيوري)**، فقد شمل أربع عبارات، تراوحت معاملات الارتباط فيها بين ٠,٧٣٦ و٠,٨٩٧، وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١.

وبشكل عام، تعكس هذه النتائج مستوى عاليًا من **الاتساق الداخلي** بين المحكّمين، مما يدل على **صدق الأداة** وكفاءة العبارات في تمثيل محتوى المحاور الثلاثة المختلفة بصورة دقيقة ومتوازنة.

- **الصدق باستخدام الاتساق الداخلي بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للبطاقة:**

تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط(معامل ارتباط بيرسون) بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للبطاقة، وجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (3) قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للبطاقة

المحاور	الارتباط	الدلالة
(الملابس لمكملات والجمالي التصميمي الجانب) الأول المحور	0.788	0.01
(الملابس لمكملات الوظيفي الجانب) الثاني المحور	0.655	0.01
(الميلفيوري زجاج دمج في والتقني الفني الجانب) الثالث المحور	0.652	0.01

ومن خلال جدول (3) تشير قيم معاملات ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للأداة إلى وجود ارتباطات إيجابية وقوية، مما يعكس اتساقًا داخليًا جيدًا للأداة .جميع القيم كانت دالة إحصائيًا عند مستوى 0.01، مما يؤكد موثوقية الاستبانة في قياس المحاور الثلاثة.

٢- **ثبات الاستبانة** :وتم حساب الثبات عن طريق :معامل الفا كرونباخ –Alpha Cronbachطريقة التجزئة النصفية: Split–half

جدول (4) قيم معامل الثبات لمحاور الاستبان

المحاور	الفا معامل	النصفية التجزئة
(الملابس لمكملات والجمالي التصميمي الجانب) الأول المحور	0.905	0.900
(الملابس لمكملات الوظيفي الجانب) الثاني المحور	0.875	0.839
(الميلفيوري زجاج دمج في والتقني الفني الجانب) الثالث المحور	0.712	0.659
ككل الاستبانة ثبات	0.848	0.897

يتضح من الجدول (4) أن جميع قيم معاملات الثبات(معامل ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية)جاءت مرتفعة، حيث تراوحت بين(0.905 – 0.659) ، مما يدل على اتساق داخلي جيد وثبات مرتفع في جميع المحاور، ويؤكد صلاحية الأداة للتحليل الإحصائي.

ثانيًا :استبانة آراء المستهلكات:

١- الصدق الإحصائي :

- باستخدام الاتساق الداخلي بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للاستبيان بحساب معامل ارتباط بيرسون (r) بين درجة كل عبارة ودرجة المحور، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (5) قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور

المحور	العبارة	الارتباط	الدلالة	العبارة	الارتباط	الدلالة
الجانب التصميمي والجمالي لمكملات الملابس	1	0.626	0.05	5	0.749	0.01
	2	0.739	0.01	6	0.641	0.05
	3	0.947	0.01	7	0.831	0.01
	4	0.869	0.01	8	0.764	0.01

والجدول (٥) يوضح نتائج معاملات الارتباط بين درجات المستهلكين وعبارات كل محور الجانب التصميمي والجمالي لمكملات الملابس وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين 0.0626 و0.947، وكانت جميع القيم دالة إحصائيًا عند مستوى 0.01، باستثناء عبارتين دالتين عند مستوى 0.05، مما يدل على **صدق أداة الاستبانة**.

٢- **ثبات الاستبانة** :وتم حساب الثبات عن طريق :معامل الفا كرونباخ –Alpha Cronbachطريقة التجزئة النصفية: Split–half

جدول (6) قيم معامل الثبات لمحاور الاستبانة

المحاور	الفا معامل	النصفية التجزئة
الملابس لمكملات والجمالي التصميمي الجانب	0.927	0.880

والجدول رقم (٦) يوضح حساب ثبات استبانة آراء المستهلكات باستخدام **معامل ألفا كرونباخ وطريقة التجزئة النصفية**، وجاءت نتائج محور الجانب التصميمي والجمالي لمكملات الملابس كما يلي :معامل ألفا كرونباخ **0.927**، **وكذلك** التجزئة النصفية**0.880**

وتُعد هذه القيم مرتفعة، مما يدل على أن الاستبانة تتمتع **بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي**، ويمكن الاعتماد عليها في قياس آراء المستهلكات بدقة.

ثالثًا :إجراءات البحث:

تمثلت إجراءات البحث في الآتي:

١- إجراء دراسة مسحية لبعض الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بموضوع البحث، بهدف الاستفادة منها في تحديد المحاور الأساسية وصياغة الخلفية النظرية والدعم العلمي للبحث.

٢- تجميع واختيار بعض بقايا الأقمشة القابلة لإعادة التدوير، خاصة الأقمشة المصنوعة من الدنيم (Denim)، بالإضافة إلى خامات زجاج الميلفيوري الملونة، والتي تتناسب مع مفهوم الاستدامة في تصميم مكملات الملابس.

٣- تصميم مقترحات تصميمية للملابس بأقمشة معاد تدويرها مثل قماش الدنيم الأزرق ومضاف إليها مكملات الملابس المطعمة بزجاج الميلفيوري مع تحقيق الاستدامة في ضوء مفهوم إعادة التدوير Recycling، وتم استخدام برنامج Adobe Illustrator في الرسم وتلوين التصميمات المقترحة وبرنامج Adobe Photoshop للتعديل على التصميمات.

٤- إعداد استبانة للتعرف على آراء السادة الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس في التصميمات المقترحة، وذلك بهدف تقييمها من حيث الجوانب الجمالية والوظيفية والفنية.

٥- إعداد استبانة للتعرف على آراء المستهلكات للتصميمات المقترحة.

٦- جمع البيانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للتحقق من صدق وثبات الأداة وتفسير النتائج.

٧- عرض النتائج في جداول ورسوم بيانية، والتعليق عليها في ضوء أهداف البحث، وربطها بالإطار النظري والدراسات السابقة .

٨- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات بناءً على ما توصل إليه البحث، لتوظيف زجاج الميلفيوري في تصميم مكملات الملابس وفق مبادئ التصميم المستدام.

رابعًا: أساليب المعالجة الإحصائية:

اتبعت الدراسة مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة للتحقق من صدق وثبات أدوات البحث وتحليل نتائج الاستبانات، وذلك على النحو التالي:

١- **معامل ارتباط بيرسون** :(Pearson Correlation) لقياس صدق الاتساق الداخلي لعناصر كل محور من محاور استبانتي آراء المتخصصين وآراء المستهلكين.

٢- **معامل ألفا كرونباخ** :(Cronbach's Alpha) لقياس درجة الثبات الداخلي لكل محور في كل من استبانة التحكيم واستبانة المستهلكين.

٣- **طريقة التجزئة النصفية** :(Split-half Method) للتأكد من ثبات استبانة آراء المستهلكين عن طريق تقسيم العبارات إلى نصفين وتحليل العلاقة بينهما.

٤- **التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي** :لآراء المتخصصين والمستهلكين في التصميمات المقترحة.

نتائج البحث :

الفرض الأول :

ينص الفرض الثاني على ما يلي:

"إمكانية تصميم مكملات ملابس من خامات معاد تدويرها لتحقيق الاستدامة يدمج بها زجاج الميلفيوري "

ينطلق هذا الفرض من التوجه العالمي المتزايد نحو تبني مبادئ الاستدامة في صناعة الأزياء، من خلال إعادة توظيف الخامات المتاحة وتقليل الفاقد، مع الحفاظ على الجانب الجمالي والوظيفي للتصميم .وقد سعى البحث إلى التحقق من هذا الفرض من خلال تنفيذ عشرة تصميمات تطبيقية لمكملات ملبسية ترتبط بالملبس الأساسي، وتم تصنيعها باستخدام خامة الدنيم المعاد تدويرها، مع دمج وحدات من زجاج الميلفيوري في تكوينها الزخرفي.

وقد تم توزيع التصميمات بما يضمن تنوّع الأساليب البنائية والزخرفية، واستخدام أكثر من تقنية في التثبيت والمعالجة، بما يتيح قياس مدى نجاح الدمج بين خامة معاد تدويرها وخامة صلبة ذات طبيعة مختلفة كالزجاج، مع الحفاظ على الاتزان الجمالي والوظيفي ثم تم تصميم استبيانات للمتخصيصن في صناعة الملابس وللمستهلكات لمعرفة آرائهم في التصميمات، و**فيما يلي جدول يوضح التصميمات العشرة التي تم تنفيذها في إطار هذا الفرض:**

جدول (7)التصميمات العشرة التي تم تنفيذها في إطار الفرض الأول

التصميم الأول:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:
فستان Cutطويل من قماش الدنيم الأزرق، بقصة برنسيس تمتد من منتصف الكتف حتى أسفل الفستان، مع قصة وسط وفتحة أمامية تبدأ من بعد خط الوسط حتى الذيل .

ثانيًا :التصميم الزخرفي :يُزيَّن التصميم بوحدات زهرية بارزة ثلاثية الأبعاد كمكمل للتصميم البنائي تم تنفيذها من نفس خامة الفستان)الدنيم(، وتم تثبيت قطع من زجاج الميلفيوري في مراكز هذه الزهور.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١- **الجانب التصميمي والجمالي** :التصميم يتميز بـــ جاذبية بصرية عالية بفضل التناسق بين القصات وخطوط التصميم، التي تحقق الاتزان في التوزيع، كما أن هناك انسجام واضح بين التصميم البنائي)شكل الفستان (والزخرفي)الزهور المزينة بزجاج الميلفيوري(، وألوان التصميم وخامته)الدنيم الأزرق (تتناسب مع الطابع العام وتعزز الجانب العصري، استخدام الميلفيوري أضفى تأثيرًا بصريًا متلألئًا، يدعم الطابع الجمالي ويزيد من قيمة التصميم الفنية.

٢-**الجانب الوظيفي** :التصميم يُعد عمليًا، حيث أن قصته مستقيمة مع فتحة جانبية تُسهّل الحركة، والخامة المستخدمة)الدنيم (متينة وقابلة للتحمل، مما يعزز من عمر الاستخدام ويقلل الحاجة للاستبدال، كما أن زجاج الميلفيوري مدمج بطريقة لا تؤثر على الراحة أو مرونة الفستان، ولا تشكل خطورة أثناء الارتداء.

٣-**الجانب الفني والتقني** :دمج زجاج الميلفيوري تم باستخدام تقنيات آمنة مدروسة الحرارة تمنع التشقق أو الانفصال تم الاعتماد على زجاج الميلفيوري المشكَّل بطريقة *Pâte de Verre* حيث يتم صهر الحبيبات الزجاجية عند درجة حرارة 780°م، مما يسمح بالحصول على ملمس مزدوج)مادي وبصري(، كما أن الزجاج مثبت داخل الزخارف الزهرية، بطريقة **تمنع الاحتكاك أو التلف** سواء للمستخدم أو للملابس.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية :(عن طريق** مشبك معدني (Pin Back) خلف كل وحدة زخرفية، حيث تم تصميمه ليكون قابلًا للفك والتركيب، ليتيح سهولة التثبيت على الملبس دون التأثير على النسيج، ويوفر في الوقت نفسه حرية التغيير أو التنقل بين قطع الملابس المختلفة، كما أن اختيار هذه الطريقة يُسهم في المحافظة على سلامة الخامة النسيجية)الدنيم (ويُحقق الجانب الوظيفي من حيث المرونة وسهولة الاستخدام.

٢- **تثبيت زجاج الميلفيوري :عن طريق** لاصق E6000الشفاف في تثبيت وحدات زجاج الميلفيوري داخل التصميمات المقترحة، وهو من أنواع اللواصق الصناعية القوية والمعروفة بقدرتها على التماسك العالي مع خامات متعددة مثل الزجاج والنسيج.

التصميم الثاني:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:فستان طويل من قماش الدنيم الأزرق بكتف واحد، وبه قصة طولية مائلة وكذلك فتحة أمامية طويلة في الجانب .

ثانيًا :التصميم الزخرفي :يزخرف الفستان بسلسلة من الورود المنفصلة ثلاثية الأبعاد التي تمتد من الكتف نزولاً على طول الفستان حتى بداية الفتحة الجانبية .كل وردة مُنفّذة بدقة كمكمل للزي من نفس لون القماش، وتتوسّطها حُبيبات من زجاج الميلفيوري (Millefiori glass)الملوّن، ما يضفي على الزينة بعدًا فنيًا فاخرًا ولمسة من الحِرَفية الدقيقة.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١- **الجانب التصميمي والجمالي** :التصميم يتميز بـ جاذبية بصرية عالية بفضل التناسق بين القصات وخطوط التصميم، التي تحقق الاتزان في التوزيع، كما أن هناك انسجام واضح بين التصميم البنائي)شكل الفستان (والزخرفي)الزهور المزينة بزجاج الميلفيوري(، وألوان التصميم وخامته)الدنيم الأزرق (تتناسب مع الطابع العام وتعزز الجانب العصري، استخدام الميلفيوري أضفى تأثيرًا بصريًا متلألئًا، يدعم الطابع الجمالي ويزيد من قيمة التصميم الفنية.

٢- **الجانب الوظيفي** :التصميم يُعد عمليًا، حيث أن قصته مستقيمة مع فتحة جانبية تُسهّل الحركة، والخامة المستخدمة)الدنيم (متينة وقابلة للتحمل، مما يعزز من عمر الاستخدام ويقلل الحاجة للاستبدال.

٣- **الجانب الفني والتقني** :دمج زجاج الميلفيوري تم باستخدام تقنيات آمنة مدروسة الحرارة تمنع التشقق أو الانفصال تم الاعتماد على زجاج الميلفيوري المشكَّل بطريقة *Pâte de Verre* حيث يتم صهر الحبيبات الزجاجية عند درجة حرارة 780°م، مما يسمح بالحصول على ملمس مزدوج)مادي وبصري(، كما أن الزجاج مثبت داخل الزخارف الزهرية، بطريقة **تمنع الاحتكاك أو التلف** سواء للمستخدم أو للملابس.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :**(عن طريق** مشبك معدني (Pin Back) خلف كل وحدة زخرفية، حيث تم تصميمه ليكون قابلًا للفك والتركيب، ليتيح سهولة التثبيت على الملبس دون التأثير على النسيج، ويوفر في الوقت نفسه حرية التغيير أو التنقل بين قطع الملابس المختلفة.

٢- **تثبيت زجاج الميلفيوري** :عن طريق تركيب داخل إطار معدني (Bezel Setting)، حيث يتم تجهيز "عُش" معدني داخل مركز الزهرة وتُثبت بداخله وحدات الميلفيوري، ومن ثم يتم حياكتها داخل الزهرة مما يمنح التصميم شكلًا احترافيًا أنيقًا، ويوفّر حماية قوية ضد الكسر أو السقوط.

التصميم الثالث:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:

فستان طويل من قماش الدنيم الأزرق، به طبقات من الكشكشة المتدرجة تبدأ من الوسط وتنتهي حتى نهاية الفستان.

ثانيًا :التصميم الزخرفي :يزخرف الفستان بوردة ثلاثية الأبعاد على الظهر من نفس الخامة كمكمل للزي، والتي صُمّمت بشكل فني دقيق يشبه بتلات الورود المتفتحة . في مركز هذه الوردة، توجد تفاصيل مصنوعة من **زجاج ميليفيوري**.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١- **الجانب التصميمي والجمالي** :التصميم يتميز بطبقات هرمية متناسقة تخلق توازنًا بصريًا جذابًا .كما أن الزهرة الخلفية الكبيرة تُضفي عنصرًا زخرفيًا لافتًا، خاصة مع استخدام زجاج الميلفيوري اللامع في مركزها .خامة الدنيم الأزرق تمنح التصميم طابعًا عصريًا متفرّدًا.

٢- **الجانب الوظيفي** :التصميم يُعد عمليًا، بفضل قصته المريحة وخامته المتينة .الزهرة مثبتة بطريقة لا تعيق الحركة، وزجاج الميلفيوري مدمج بشكل لا يؤثر على الراحة أو الأمان.

٣- **الجانب الفني والتقني** :استُخدم زجاج الميلفيوري بتقنية Pâte de Verre عبر صهر الحبيبات عند 780°م، ليمنح ملمسًا بصريًا وماديًا مميزًا .التثبيت داخل الزهرة تم بدقة لحماية المستخدم والتصميم.

رابعًا :طريقة التثبيت:

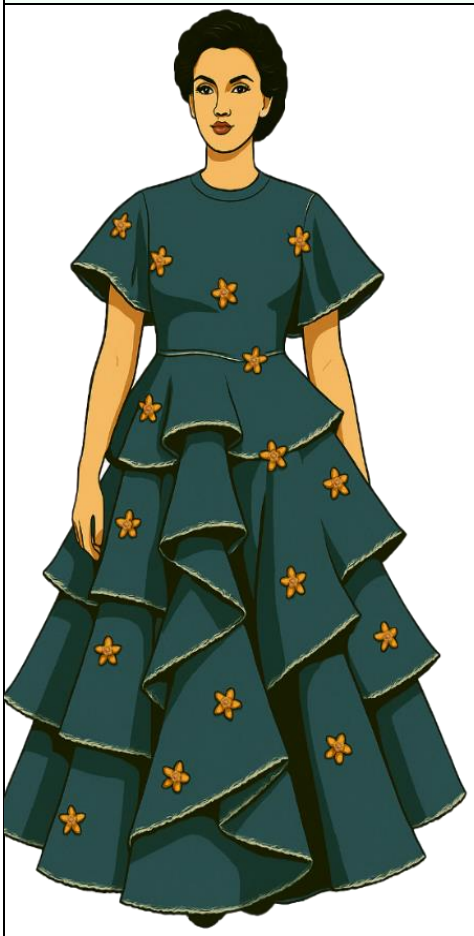
١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :(عن طريق دبوس معدني في المنتصف وكذلك كباسين شفافة موزعة على أبعاد خلف التصميم الزخرفي، حيث تم تصميمه ليكون قابلًا للفك والتركيب بسهولة، ويوفّر ثباتًا عاليًا مع الحفاظ على الشكل الجمالي . الكباسين الشفافة تُساعد على تثبيت الزهرة بإحكام دون التأثير على مرونة القماش أو إتلاف نسيج الفستان، مما يحقّق الجانب الوظيفي ويتيح حرية التنقل أو الإزالة حسب الحاجة.

٢-**تثبيت زجاج الميلفيوري** :عن طريق **استخدام راتنج الإيبوكسي الشفاف (Epoxy Resin)**، حيث يتم خلط مكوني الراتنج)الأساس والمصلب (بنسب دقيقة، ثم يُسكب داخل تجويف الزهرة لتثبيت وحدات الميلفيوري بشكل محكم .حيث يتميّز الراتنج بكونه شفافًا لا يؤثر على الشكل الجمالي، كما أنه قوي ومقاوم للتقلبات الحرارية، ويوفر تثبيتًا طويل الأمد.

التصميم الرابع:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:
فستان أنيق بتصميم عصري مصنوع من قماش الدنيم الأزرق، يتميز بقصّة واسعة مكوّنة من طبقات متموجة تنسدل من خط الوسط حتى الأرض، ما يضفي حركة وحجمًا ديناميكيًا .
ثانيًا :التصميم الزخرفي :يتم تزيينه بوردات صغيرة بلون أصفر من بقايا الأقمشة يتوسطها حبات خرز من زجاج الميلفيوري، مما يضيف لمسة فنية راقية تجمع بين البساطة والتميز.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة



ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١- **الجانب التصـــميمي والجمالي** :تصـــميم بطبقات مائلة متدرجة وزهور صـغيرة موزعة بشـكل متوازن، يعطي شـكلًا أنيقًا وحيويًا .اللون الداكن يوحي بالعصرية، وزجاج الميلفيوري يضيف لمسة زخرفية لامعة.

٢- **الجانب الوظيفي** :قصـة الفسـتان الواسـعة مريحة وسـهلة في الحركة .الزهور خفيفة ومثبتة بشـكل لا يعيق الاسـتخدام ولا يؤثر على الراحة.

٣- **الجانب الفني والتقني** :اســـتُخدم زجاج الميلفيوري بتقنية Pâte de Verreعبر صـــهر الحبيبات عند 780°م، ليمنح ملمسًـا بصـريًا وماديًا مميزًا .التثبيت داخل الزهرة تم بدقة لحماية المستخدم والتصميم.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :(عن طريق كباسين شفافة خلف كل زهرة، لضـمان الثبات وسـهولة الفك دون إتلاف القماش.

٢- **تثبيت زجاج الميلفيوري** :عن طريق **اسـتخدام راتنج الإيبوكسـي الشـفاف (Epoxy Resin)**، حيث يتم خلط مكوني الراتنج)الأســاس والمصــلب (بنســب دقيقة، ثم يُســكب داخل تجويف الزهرة لتثبيت وحدات الميلفيوري بشكل محكم .حيث يتميّز الراتنج بكونه شفافًا لا يؤثر على الشكل الجمالي، كما أنه قوي ومقاوم للتقلبات الحرارية، ويوفر تثبيتًا طويل الأمد.

التصميم الخامس:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:

الفستان مصنوع من قماش الدنيم الأزرق، ويتميز بتصميم أنثوي بأكتاف مكشوفة وأكمام قصيرة مزخرفة بطبقات من الكورنيشة من الجزء العلوي للفستان .أما الجزء السفلي من الفستان يتسم بقصة كلوش ويحتوي على كورنيشتين صغيرتين متباعدتين، مما يمنحه حركة وأناقة.

ثانيًا :التصميم الزخرفي :توجد وردة كبيرة منفصلة في منتصف الصدر كمكمل للزي مزينة من الداخل بزجاج **الميلفيوري**، مما يضيف لمسة فريدة .

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١- **الجانب التصميمي والجمالي** :يعتمد التصميم على البساطة المتزنة في القصّة والانتباه للتفاصيل الزخرفية، حيث تُضفي الطبقات المتدرجة والأكمام المنتفخة بالكرانيش طابعًا ناعمًا .الزهرة الكبيرة المثبتة في منتصف الصدر تمثل نقطة التركيز البصري، وزجاج الميلفيوري يضفي عليها لمسة لامعة مفعمة بالحيوية.

٢-**الجانب الوظيفي** :القصة الواسعة والمريحة للفستان تضمن سهولة الحركة .أما خامة الدنيم تمنح متانة، بينما الزهرة مثبتة بطريقة آمنة لا تؤثر على راحة المستخدم.

٣- **الجانب الفني والتقني** :استُخدم زجاج الميلفيوري بتقنية Pâte de Verre عبر صهر الحبيبات عند 780°م، ليمنح ملمسًا بصريًا وماديًا مميزًا .التثبيت داخل الزهرة تم بدقة لحماية المستخدم والتصميم.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :(عن طريق دبوس معدني في المنتصف وكذلك كباسين شفافة موزعة على أبعاد خلف التصميم الزخرفي، حيث تم تصميمه ليكون قابلًا للفك والتركيب بسهولة، ويوفّر ثباتًا عاليًا مع الحفاظ على الشكل الجمالي .الكباسين الشفافة تُساعد على تثبيت الزهرة بإحكام دون التأثير على مرونة القماش أو إتلاف نسيج الفستان، مما يحقّق الجانب الوظيفي ويتيح حرية التنقل أو الإزالة حسب الحاجة.

٢-**تثبيت زجاج الميلفيوري** :عن طريق تركيب داخل إطار معدني (Bezel Setting)، حيث يتم تجهيز "عُش" معدني داخل مركز الزهرة وتُثبت بداخله وحدات الميلفيوري، ومن ثم يتم حياكتها داخل الزهرة مما يمنح التصميم شكلًا احترافيًا أنيقًا، ويوفّر حماية قوية ضد الكسر أو السقوط .

التصميم السادس:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:

الفستان مصنوع من قماش الدنيم الأزرق، بتصميم كورسيه علوي وتنورة واسعة .

ثانيًا :التصميم الزخرفي :يزيّنه على الجانب وردة منفصلة ضخمة مطوية بشكل متدرج من درجات مختلفة لقماش الدنيم كمكمل للزي، ويزين قلب الوردة بزجاج **الميلليفيورير** الملون، ما يضيف لمسة فنية براقة تبرز التباين بين الخامة والخطوط.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١-**الجانب التصميمي والجمالي** :يتسم التصميم بتناسق هندسي وانسيابية ناعمة، بفضل الخطوط الطولية للقصة التي تمنح الإطلالة طولًا وأناقة .الزهرة الجانبية الكبيرة تمثل عنصرًا بصريًا جاذبًا، خصوصًا مع التدرجات اللونية في الأوراق المنسدلة، وزجاج الميلفيوري في قلبها يضيف لمسة زخرفية لامعة تلفت الانتباه.

٢- **الجانب الوظيفي** :رغم فخامته، يتميز التصميم بالعملية والراحة بفضل الخصر المرتفع والتنورة الواسعة، كما أن موضع الزهرة على الجنب لا يعيق الحركة أو الجلوس .الخامة المستخدمة مرنة، وتمنح انسيابية دون تقييد.

٣-**الجانب الفني والتقني** :استُخدم زجاج الميلفيوري بتقنية Pâte de Verre عبر صهر الحبيبات عند 780°م، ليمنح ملمسًا بصريًا وماديًا مميزًا .التثبيت داخل الزهرة تم بدقة لحماية المستخدم والتصميم.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١-**تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :(تم التثبيت باستخدام **دبوس معدني داخلي قوي** مدعوم بـ **كباسين شفافة** من الداخل لضمان الثبات وسهولة الفك والتركيب دون الإضرار بالقماش.

٢-**تثبيت زجاج الميلفيوري** :عن طريق **استخدام راتنج الإيبوكسي الشفاف (Epoxy Resin)**، حيث يتم خلط مكوني الراتنج)الأساس والمصلب (بنسب دقيقة، ثم يُسكب داخل تجويف الزهرة لتثبيت وحدات الميلفيوري بشكل محكم .حيث يتميّز الراتنج بكونه شفافًا لا يؤثر على الشكل الجمالي، كما أنه قوي ومقاوم للتقلبات الحرارية، ويوفر تثبيتًا طويل الأمد.

التصميم السابع:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:
الفستان بكتف واحد مصنوع من قماش الدنيم الأزرق، بينما يحتوي الجزء السفلي على تنورة كلوش تنسدل بأناقة، مزينة بكشكشة على خط الوسط، وتحتوي على فتحة جانبية تضفي لمسة من الأناقة والعصرية.

ثانيًا :التصميم الزخرفي: يزين الفستان حزام منفصل كمكمل للزي عند الخصر يتوسطه وردة كبيرة مصنوعة من الخيوط المتشابكة بشكل دقيق، مزينة بتفاصيل من زجاج الميلفيفيوري.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١-**الجانب التصميمي والجمالي** :يتّسم التصميم بأناقة جريئة من خلال قصة الكتف الواحد والفتحة الجانبية، مما يمنح الفستان طابعًا عصريًا جاذبًا .الزهرة الكبيرة في منتصف الخصر تُشكّل نقطة تركيز بصري قوية، خاصة بلونها المغاير .تزيين مركز الزهرة بزجاج الميلفيوري أضاف لمسة فنية دقيقة ولمعان زخرفي فاخر.

٢- **الجانب الوظيفي** :القصة الواسعة المريحة وشق الساق يُسهّلان الحركة، والزهرة مثبتة على الخصر بعيدًا عن نقاط الضغط أو الجلوس، مما يضمن الراحة .كما أن الخامة المستخدمة قوية وناعمة، تتيح انسيابية ومرونة.

٣-**الجانب الفني والتقني** :استُخدم زجاج الميلفيوري بتقنية Pâte de Verre عبر صهر الحبيبات عند 780°م، ليمنح ملمسًا بصريًا وماديًا مميزًا .التثبيت داخل الزهرة تم بدقة لحماية المستخدم والتصميم.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :(تم تثبيت الزهرة كوحدة زخرفية مدمجة داخل **حزام منفصل**، يُغلق من الخلف على خط نصف الظهر باستخدام **عدة كباسين شفافة** .تتيح هذه الطريقة سهولة الفك والتركيب، وتوفر ثباتًا عاليًا دون التأثير على شكل القماش أو مرونته، كما تُسهّل ارتداء الفستان وتنظيفه مع الحفاظ على العنصر الزخرفي دون تلف.

٢-**تثبيت زجاج الميلفيوري** :تثبت وحدات الميلفيوري داخل مركز الزهرة باستخدام **راتنج الإيبوكسي الشفاف (Epoxy Resin)**، لما يتميز به من تماسك قوي، شفافية عالية، ومقاومة حرارية، ما يضمن ثبات الزجاج دون أن يؤثر على الجانب الجمالي أو سلامة الاستخدام.

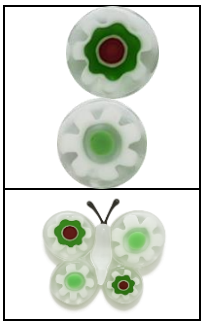
التصميم الثامن:

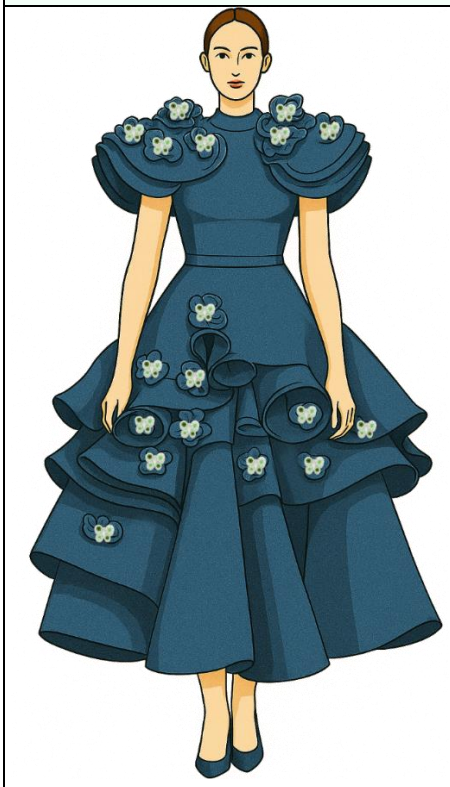
أولًا :التصميم البنائي للملبس:

الفستان مصنوع من قماش الدنيم الأزرق، حيث يتألف الجزء العلوي من طبقات دائرية من القماش تتراكم بشكل متقن على الأكتاف، أما الجزء السفلي من الفستان، فيتميز بتصميم كلوش متعدد الطبقات متدرج في الطول من القصير إلى الطويل، ويحتوي على مجموعة من الوردات المتناسقة التي تزينها وحدات زجاج الميلليفيوي.

ثانيًا :التصميم الزخرفي: يزين الفستان وردات صغيرة منفصلة كمكمل للزي من نفس الخامة بداخلها وحدات من زجاج الميلليفيوي، التي تم تجميعها بشكل فني لتشكل فراشة صغيرة بألوان زاهية ومتناسقة.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة





ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١- **الجانب التصميمي والجمالي** :يعتمد التصميم على بناء بصري معقّد وملفت، من خلال تراكم طبقات دائرية على الأكتاف تعزز القوة البصرية في الجزء العلوي، في مقابل تنورة كلوش واسعة متعددة الطبقات بطول متدرج يضيف حركة وانسيابية .توزيع الوردات الصغيرة المتناغمة بأحجام متقاربة يخلق إيقاعًا زخرفيًا أنيقًا، بينما يضفي زجاج الميلفيوري في مركز كل وردة لمعة مفعمة بالحياة وتوازن لوني متناسق.

٢-**الجانب الوظيفي** :رغم كثافة العناصر الزخرفية، يبقى التصميم عمليًا بفضل التوزيع الذكي للزخارف، مما لا يعيق الحركة أو ارتداء الفستان .الطبقات الواسعة تسهّل الحركة، وخامة الدنيم تضمن المتانة مع مرونة معتدلة.

٣- **الجانب الفني والتقني** :استُخدم زجاج الميلفيوري بتقنية Pâte de Verreللحصول على وحدات زجاجية دقيقة وصغيرة، ثم ثُبتت داخل كل وردة لتشكيل مجسّم يشبه **الفراشة** بلون زاهٍ متوازن .وتُركّب الوحدات الزجاجية بطريقة تحفظ سلامة مرتدية الفستان وتمنع أي احتكاك مباشر.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :(عن طريق كباسين شفافة خلف كل زهرة، لضمان الثبات وسهولة الفك دون إتلاف القماش.

٢- **تثبيت زجاج الميلفيوري:** تثبت وحدات الميلفيوري داخل مركز الزهرة باستخدام **راتنج الإيبوكسي الشفاف (Epoxy Resin)**، لما يتميز به من تماسك قوي، شفافية عالية، ومقاومة حرارية، ما يضمن ثبات الزجاج دون أن يؤثر على الجانب الجمالي أو سلامة الاستخدام.

التصميم التاسع:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:

الفستان مصنوع من قماش الدنيم الأزرق، مع أكمام قصيرة وفتحة رقبة واسعة، ويصل طوله إلى منتصف الساق .

ثانيًا :التصميم الزخرفي :يزين الفستان خط مستقيم من الوردات المنفصلة المتراصة في منتصف الفستان، تحتوي كل وردة على وحدات من زجاج الميلليفيوي تم تجميعها بشكل فني لتشكل وردة صغيرة بألوان زاهية ومتناسقة.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١-**الجانب التصـميمي والجمالي** :يعتمد التصـميم على التناظر والتكرار المحوري، حيث تم توزيع الزهور الكبيرة بامتداد المحور الأمامي للفسـتان، وكذلك على الأكمام والحذاء لتوحيد اللغة البصـرية .اللون الأزرق العميق للخامة يمنح الفستان طابعًا هادئًا وراقيًا، بينما تضيف الزهور البارزة بلون مركزي متباين)أحمر داخل أزرق (لمسة زخرفية قوية.

٢-**الجانب الوظيفي** :تصميم مريح ذو قصة فضفاضة تتيح حرية الحركة، وتوزيع الزخارف لا يؤثر على الراحة، سواء أثناء الجلوس أو المشي .كما أن الزهور مثبتة بشكل سطحي آمن لا يعيق الاستخدام.

٣- **الجانب الفني والتقني** :تم تنفيذ الوحدات الزخرفية الزهرية يدويًا بنفس خامة الفسـتان)الدنيم(، وزُيّن مركز كل زهرة بوحدات صـغيرة من زجاج الميلفيوري، باستخدام تقنيات تتيح دقة عالية وثبات دائم.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١-**تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية :(عن طريق** مشـبك معدني (Pin Back) خلف كل وحدة زخرفية، حيث تم تصـميمه ليكون قابلًا للفك والتركيب، ليتيح سـهولة التثبيت على الملبس دون التأثير على النسـيج، ويوفر في الوقت نفسه حرية التغيير أو التنقل بين قطع الملابس المختلفة.

٢-**تثبيت زجاج الميلفيوري :عن طريق** لاصـق E6000الشـفاف في تثبيت وحدات زجاج الميلفيوري داخل التصـميمات المقترحة، وهو من أنواع اللواصـق الصـناعية القوية والمعروفة بقدرتها على التماسـك العالي مع خامات متعددة مثل الزجاج والنسيج.

التصميم العاشر:

أولًا :التصميم البنائي للملبس:

الفستان مصنوع من قماش الدنيم الأزرق، ويتميز بتصميم غير متماثل .الجزء العلوي من الفستان مزين بطيات من الدرابيه التي تضفي لمسة فنية .أما الجزء السفلي من الفستان يستمر في تدفقه الناعم، مع تنورة طويلة تنساب بأناقة حتى تصل إلى الأرض.

ثانيًا :التصميم الزخرفي :الكتف الأيسر مزين بوردة ضخمة منفصلة مصنوعة من طيات القماش المعقدة، وتزينها وحدات من زجاج الميلفيوري التي تضيف لمسة من الألوان الزاهية.

شكل وحدة الزجاج المستخدمة

ثالثًا :التحليل التصميمي وفقًا لمحاور البحث:

١- **الجانب التصـميمي والجمالي** :يعتمد التصـميم على الخطوط الانسيابية والدرابيه المائل، ما يضفي على الفستان طابعًا فنيًا فخمًا وأنيقًا .تبرز الزهرة الكبيرة على الكتف كعنصـر زخرفي قوي، يشـكّل نقطة تركيز بصـري .وتزيين مركزها بوحدات من زجاج الميلفيوري البنفسجي والأبيض يضيف عمقًا لونيًا ولمسة متلألئة تدعم الفخامة.

٢- **الجانب الوظيفي** :خطوط الفسـتان الفضـفاضـة والمائلة تمنح الراحة وسهولة الحركة، مع تثبيت الزهرة على الكتف بشكل لا يعيق التوازن أو الحركة .الخامة الناعمة تضـمن مرونة في الارتداء، مع الحفاظ على البناء الجمالي.

٣- **الجانب الفني والتقني** :تم اسـتخدام زجاج الميلفيوري بتقنية **Pâte de Verre** لتشـكيل وحدات دقيقة ملونة .الزجاج مدمج بطريقة آمنة داخل مركز الزهرة مع توزيع محكم يمنع الاحتكاك المباشر بالجسم.

رابعًا :طريقة التثبيت:

١- **تثبيت المكمل)الوحدة الزخرفية** :(تم التثبيت باستخدام **دبوس معدني داخلي قوي** مدعوم بـ **كباسين شفافة** من الداخل لضمان الثبات وسهولة الفك والتركيب دون الإضرار بالقماش.

٢- **تثبيت زجاج الميلفيوري** :**عن طريق** لاصـق E6000الشـفاف في تثبيت وحدات زجاج الميلفيوري داخل التصـميمات المقترحة، وهو من أنواع اللواصـق الصـناعية القوية والمعروفة بقدرتها على التماسـك العالي مع خامات متعددة مثل الزجاج والنسيج.

من خلال العشر تصميمات، أثبتت النتائج إمكانية الدمج بين خامات مستدامة)الدنيم المعاد تدويره (والخامات الزجاجية)الميلفيوري (بشكل فعّال، حيث ظهرت التصاميم بشكل جمالي مميز متنوع دون التأثير على الراحة أو سلامة المُستخدم، مما يدعم صحة الفرض.

فجميع التصاميم استخدمت خامة الدنيم أصلها "معاد تدويرها "مما يحقق بُعد بيئي مستدام من خلال تقليل الفاقد وإعادة الاستخدام وهذا يتفق مع دراسة)**دراسة محمد، رباب حسن وأخرون** (2023 :التي أكدت على أهمية توظيف خامات معاد تدويرها)مثل بقايا الأقمشة القطنية العضوية (في تصميم مكملات ملبسية تواكب القيم البيئية الحديثة . فإن الدمج بين الجماليات الثقافية والاعتبارات البيئية يحقق قبولًا بصريًا ووظيفيًا عاليًا لدى الفئات المستهدفة، وهو ما يتوافق بدوره مع نتائج هذا البحث الذي اعتمد على خامة الدنيم المعاد تدويرها والزجاج المستدام)الميلفيوري (لإنتاج مكملات زخرفية تخدم الجانب الجمالي وتدعم مفاهيم الاستدامة، وبذلك يتحقق الفرض الأول.

الفرض الثاني :

ينص الفرض الثاني على ما يلي:

"يتحقق الجانب التصميمي والجمالي في مكملات الملابس عند دمج زجاج الميلفيوري في التصميمات المقترحة"

ولتحقق من هذا الفرض تم عرض التصـميمات المقترحة لمكملات الملابس على عدد من الخبراء المتخصـصـين في مجال الملابس وعددهم (15)، وذلك بهدف تقييم الجانب التصـــميمي والجمالي لهذه التصـــميمات، وقد تم استخدام استبانة خماسية التقدير مكوّنة من 8عبارات، وتم حساب الدرجة الكلية، والمتوسط الحسابي، والنسبة المئوية لكل تصميم بناءً على تقييمات الخبراء، وكذلك تم عرض التصميمات على المستهلكات تتراوح أعمارهم بين (35–25)عام للتعرف على آرائهم في عشر تصميمات مقترحة لمكملات الملابس من خلال استبانة تتضمن 8 عبارات تقيس الجانب الجمالي والتصـميمي، وقد تم تجميع الدرجات من إجابات 10مسـتهلكات لكل تصـميم، ثم حسـاب الدرجة الكلية، والمتوسـط الحسـابي، والنسـبة المئوية لكل تصـميم على حدة، والجدول (8)يوضـح تقييم الخبراء للجانب التصميمي والجمالي للتصميمات المقترحة:

جدول (8)تقييم الخبراء للجانب التصميمي والجمالي للتصميمات المقترحة

التصميم	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية
التصميم (1)	540	36.0	90.0%
التصميم (2)	510	34.0	85.0%
التصميم (3)	552	36.0	92.0%
التصميم (4)	489	32.6	81.5%
التصميم (5)	525	35.0	87.5%
التصميم (6)	498	33.2	83.0%
التصميم (7)	460	30.67	76.67%
التصميم (8)	570	38.0	95.0%
التصميم (9)	495	33.0	82.5%
التصميم (10)	500	33.33	83.33%

وتشير النتائج إلى أن آراء الخبراء جاءت إيجابية بشكل ملحوظ تجاه التصميمات المقترحة لمكملات الملابس، حيث تراوحت النسب المئوية للتقييم ما بين 81.5%و95.0%، وهي نسب مرتفعة تعكس مستوى عالٍ من القبول والتقدير الجمالي من قِبل المتخصصين.

وقد حصل التصميم (8)على أعلى درجة تقييم بنسبة 95%، بمتوسط حسابي بلغ 38.0من أصل 40درجة، مما يدل على توافق عناصره البصرية وجودته الجمالية العالية، يليه في الترتيب التصميم (3) بنسبة 92%، ثم التصميم (1)بنسبة 90%مما يشير إلى أن هذه التصميمات الثلاثة كانت الأكثر تميزًا من الناحية الجمالية وفقًا لآراء الخبراء.

بينما جاء التصميم (7) في المرتبة الأخيرة بنسبة 76.67%، بمتوسط حسابي 30.67، ما يُظهر وجود مجال لتحسين بعض العناصر الجمالية أو توافقها البصري في هذا التصميم تحديدًا.

وبوجه عام، فإن تقارب نسب التقييم يعكس أن جميع التصميمات المقترحة كانت مقبولة ومُرضية من الجانب التصميمي والجمالي في مكملات الملابس عند دمج زجاج الميلفيوري، **وكذلك الجدول (9)يوضح** آراء المستهلكات تجاه التصميمات المقترحة من حيث الجانب التصميمي والجمالي:

جدول (9)آراء المستهلكات تجاه التصميمات المقترحة من حيث الجانب التصميمي والجمالي

التصميم	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية
التصميم (1)	230	23.0	95.83%
التصميم (2)	213	21.3	88.75%
التصميم (3)	199	19.9	82.92%
التصميم (4)	190	19.0	79.17%
التصميم (5)	218	21.8	90.83%
التصميم (6)	207	20.7	86.25%
التصميم (7)	225	22.5	93.7%
التصميم (8)	222	22.2	92.5%
التصميم (9)	204	20.4	85.0%
التصميم (10)	210	21.0	87.5%

أظهرت نتائج استبانة المستهلكات تقييمًا إيجابيًا للتصميمات المقترحة لمكملات الملابس، حيث تراوحت النسب المئوية للرضا بين 79.17%و95.83%، وهي نسب مرتفعة تعكس إعجابًا عامًا وجيدًا بالجانب التصميمي والجمالي في غالبية النماذج المقدمة.

وقد حصل التصميم (1)على أعلى نسبة رضا بلغت 95.83%بمتوسط حسابي قدره 23.0من أصل 24، مما يدل على تميزه الجمالي وتكامله البصري في نظر المستهلكات .تبعه في الترتيب كل من التصميم (7)بنسبة 93.7%، ثم التصميم (8)بنسبة 92.5%، وهو ما يشير إلى أن هذه التصميمات كانت الأكثر قبولًا وجاذبية لدى أفراد العينة.

أما التصميم (4)فقد جاء في المرتبة الأخيرة بنسبة 79.17%، ما يُشير إلى وجود عناصر جمالية قد تكون أقل جذبًا أو تحتاج إلى تطوير لمزيد من التوافق مع أذواق المستهلكات.

وبصورة عامة، فإن تقارب المتوسطات المرتفعة يُؤكد أن التصميمات المقترحة كانت مقبولة وناجحة من الجانب التصميمي والجمالي في مكملات الملابس عند دمج زجاج الميلفيوري .وبذلك يتحقق الفرض الثاني.

الفرض الثالث :

ينص الفرض الثالث على ما يلي:

"يتحقق الجانب الوظيفي في مكملات الملابس المصممة بزجاج الميلفيوري في التصميمات المقترحة"

ولتحقق من هذا الفرض تم عرض التصـميمات المقترحة لمكملات الملابس على عدد من الخبراء المتخصـصـين في مجال الملابس وعددهم (15)، وذلك بهدف تقييم الجانب الوظيفي لهذه التصـميمات، وقد تم استخدام استبانة خماسية التقدير مكوّنة من 8عبارات، وتم حساب الدرجة الكلية، والمتوسط الحسابي، والنسبة المئوية لكل تصميم بناءً على تقييمات الخبراء، والجدول (10)يوضح تقييم الخبراء للجانب التصميمي والجمالي للتصميمات المقترحة:

جدول (10)تقييم الخبراء للجانب الوظيفي للتصميمات المقترحة

التصميم	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية
التصميم (1)	551	36.7	91.83%
التصميم (2)	494	32.9	82.33%
التصميم (3)	531	35.4	88.5%
التصميم (4)	500	33.3	83.33%
التصميم (5)	540	36.0	90.0%
التصميم (6)	554	36.9	92.33%
التصميم (7)	554	36.9	92.33%
التصميم (8)	482	32.1	80.33%
التصميم (9)	503	33.5	83.83%
التصميم (10)	501	33.4	83.5%

أظهرت نتائج استبيان الخبراء تقييمًا إيجابيًا للتصميمات المقترحة من حيث الجانب الوظيفي، حيث تراوحت النسبة المئوية للدرجات الكلية بين 80.33%و 92.33%وهي نسب تعكس مستوى جيدًا من الكفاءة العملية التي تحققها التصميمات من وجهة نظر المتخصصين.

وقد حصل التصميم (6) و (7)على أعلى تقييم وظيفي بنسبة 92.33%بمتوسط حسابي بلغ 36.9من أصل 40درجة، مما يدل على نجاح هذا التصميم في تحقيق المعايير الوظيفية المطلوبة.

يليه التصميم (1) بنسبة 91.83%، ثم التصميم (5) بنسبة 90.0%، مما يشير إلى أن هذه التصميمات كانت الأكثر توافقًا مع متطلبات الجانب الوظيفي.

في المقابل، حصل التصميم (8) على أدنى تقييم بنسبة 80.33%، ما قد يشير إلى بعض الجوانب الوظيفية التي تحتاج إلى تطوير أو إعادة معالجة في هذا التصميم بالتحديد، ليواكب بقية النماذج من حيث الأداء العملي.

وبوجه عام، فإن هذه النتائج تؤكد أن التصميمات المقدمة قادرة على تحقيق الجانب الوظيفي في مكملات الملابس المصممة بزجاج الميلفيوري، وبذلك يتحقق الفرض الثالث.

الفرض الرابع :

ينص الفرض الثالث على ما يلي:

"يتحقق الجانب الفني والتقني في دمج زجاج الميلفيوري بالخامة النسيجية في التصميمات المقترحة"

قامت الباحثة بعرض التصميمات المقترحة لمكملات الملابس على عينة من الخبراء المتخصصين في مجال تصميم وتنفيذ الملابس، وعددهم (15) متخصصًا، بهدف تقييم مدى تحقق الجانب الفني والتقني في هذه التصميمات.

وقد استخدمت استبانة خماسية التقدير مكوّنة من (4) عبارات تقيس الجوانب الفنية والتقنية، وتم حساب الدرجة الكلية، والمتوسط الحسابي، والنسبة المئوية لكل تصميم، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول:(11)

جدول (11)تقييم الخبراء للجانب الفني والتقني للتصميمات المقترحة

التصميم	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	النسبة المئوية
التصميم (1)	520	34.7	86.67%
التصميم (2)	498	33.2	83%
التصميم (3)	540	36.0	90%
التصميم (4)	505	33.7	84.17%
التصميم (5)	533	35.5	88.83%
التصميم (6)	550	36.7	91.67%
التصميم (7)	541	36.1	90.17%
التصميم (8)	487	32.5	81.17%
التصميم (9)	508	33.9	84.67%
التصميم (10)	515	34.3	85.83%

تشير النتائج إلى تقييمات إيجابية من قبل المتخصصين فيما يخص الجانب الفني والتقني في التصميمات المقترحة، حيث تراوحت النسب المئوية بين 81.17% و91.67%، وهي نسب تدل على تحقيق مستوى جيد من الكفاءة الفنية والتقنية في الدمج بين زجاج الميلفيوري والخامات النسيجية المستخدمة، حيث حصل التصميم السادس على أعلى نسبة تقييم بلغت 91.67%وبمتوسط حسابي 36.7من أصل 40، مما يعكس تميزًا واضحًا في طرق الدمج الفني والابتكار في المعالجة التقنية للمكمل، يليه التصميم السابع بنسبة 90.17%، ثم التصميم الثالث بنسبة 90%وهي تصميمات أظهرت تكاملًا ناجحًا بين الخامة النسيجية والزجاج مع مراعاة الجوانب الجمالية والتقنية، بينما حصل التصميم الثامن على أقل تقييم بنسبة 81.17%، وهي نسبة مرتفعة أيضًا، مما يدل على أن التصميمات المقترحة تحقق الجانب الفني والتقني في دمج زجاج الميلفيوري بالخامة النسيجية، وبذلك يتحقق الفرض الرابع.

التوصيات:

١-تشجيع استخدام الخامات المعاد تدويرها) مثل الدنيم (في تصميم المكملات الملبسية، لما لها من دور فعّال في دعم مبدأ الاستدامة البيئية وتقليل الفاقد الصناعي.

٢-التوسع في إدخال خامات غير تقليدية مثل زجاج الميلفيوري في مجالات تصميم الأزياء، لما تضيفه من قيمة فنية وبصرية عالية دون التأثير السلبي على راحة المستخدم.

٣- تضمين مفاهيم التصميم المستدام في مناهج كليات الفنون والتصميم، مع التركيز على المشروعات التطبيقية التي تعزز من التفكير الابتكاري والتقني لدى الطلاب.

٤-تشجيع التعاون بين مصممي الأزياء والفنانين الحرفيين، خصوصًا في مجالات الزجاج والمشغولات اليدوية، بهدف خلق مكملات ملبسية فنية مستوحاة من التراث بروح عصرية.

٥- إجراء مزيد من الدراسات التطبيقية لتطوير مكملات ملبسية قائمة على خامات صديقة للبيئة، يمكن توظيفها في خطوط إنتاج تجارية تناسب المستهلك المعاصر.

المراجع :

١- الحسني، علا سالم محمد صالح. (٢٠٢٤). تصميم وإنتاج ملابس خارجية للفتيات "المراهقات" بفاقد صفر لتفعيل الممارسة المستدامة. مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، ١٠(١)، ٣-٣٥ . http://search.mandumah.com/Record/1462947

٢- السيد، أم محمد جابر، والمنيع، حصه سليمان محمد. (٢٠٢٤). رؤية تصميمية مبتكرة لأزياء النساء باستخدام تقنية الليزر في ضوء الاستدامة. مجلة التصميم الدولية، ١٤(٥)، ٤٥٥-٤٧٨ . http://search.mandumah.com/Record/1513100

٣- النبوي، صافيناز محمد. (٢٠٢٠). إعادة تدوير مكملات الملابس الثابتة وتوظيفها لإثراء فن الحلي. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ٣١(٦)، ٨٥-١٠٢ . https://doi.org/10.21608/jedu.2020.38629.1043

٤- بنجابس، عبير بنت حسن بن محمد. (٢٠٠٨). إعادة تدوير أقمشة الجوت وتوظيفها في درجة الاستخدامات المختلفة [رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة].

٥- زينهم، محمد علي حسن، محمد، سحر شمس الدين، والسيسي، أفروديت وسيم. (٢٠١٦). الاستفادة من التشكيل الحر في تصميم النحت الزجاجي. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، .(4)

٦- محمد، رباب حسن، الطيب، شيرين رضا عبد الخالق علي، وبيبرس، أحمد فتحي فرج. (٢٠٢٣). استحداث تصميمات لمكملات الملابس مستوحاة من حلي الأمازيغ في ضوء مفهوم الاستدامة. مجلة التصميم الدولية، ١٣(٢)، ٤٠٧-٤٢٦.

٧- ماضي، ماجدة محمد، عبدالوهاب، منى عرفة، أبو السعود، داليا أحمد عبد الحفيظ، وعبدالفتاح، حازم عبد الفتاح. (٢٠٢٠). دراسة استطلاعية لواقع الاستدامة في مصانع الملابس الجاهزة بجمهورية مصر العربية. مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا، ٧، ١١-٣٨ . http://search.mandumah.com/Record/1174218

8- Aloieed, A. A. R. A. A., & Zaouali, R. N. (2023). The effectiveness of a training program for defining and employing sustainability in fashion for university students. Journal of Studies and Research in Quality Education, 9(1), 159-189. Retrieved from http://search.mandumah.com/Record/1461184:contentReference[oaicite:0]{index=0}

9- Carboni, S. & Whitehouse, D. 2001. Glass of the Sultans. New York, Metropolitan Museum of Art.

10-Coutinho, I., Medici, T., Alves, L. C., Gratuze, B., & Vilarigues, Márcia G. (2016). Provenance studies on façonde-de-Venise glass excavated in Portugal. Journal of Archaeological Science. Vol 7, Pages 437-448.

11-Fletcher, K. (2014). Sustainable fashion and textiles: Design journeys (2nd ed., pp. xvi, 164, 192). Routledge.

12-Hayward, L. J. (2001). Millefiori glass: History, techniques and style. Schiffer Publishing.

13-Hethorn, J., & Ulasewicz, C. (2008). Sustainable fashion: Why now? A conversation about issues, practices, and possibilities. New York: Fairchild Books.

14-Kanungo, R. (2019). Chevron Millefiori India. In H. Tait (Ed.), Journal of Glass Studies (Vol. 61, pp. 105–122). Corning Museum of Glass.

15-Spaer, M. (2001). Ancient glass in the Israel Museum: beads and other small objects. The Israel Museum, Jerusalem.

16-Stern, E. M. & Schlick-Nolte, B. (1994). Early glass of the ancient world: 1600 B.C.-A.D. 50: Ernesto Wolf collection. Ostfildern: Verlag Gerd Hatje, New York, Distributed in the USA by D.A.P, pages 419-423.

17-Wymore, J. S. (2000). The art of glass beads. Schiffer Publishing.

18-https://www.originalmuranoglass.com/working-techniques-of-murano-glass/442-beauty-of-art-and-the-importance-of-history-blend-here-is-the-murrina.html

19-Corning Museum of Glass. Millefiori and glass history. Retrieved July 15, 2025, from https://www.cmog.org