استحداث منهجية في التصميم لإنتاج منتجات فنية من الزجاج المشكل بالمشعل الحراري

Innovating a design methodology to produce artistic flame-work glass products

أ.د/ عز الدين عبد العزيز حسن

أستاذ التصميم ورئيس قسم الزجاج الأسبق- كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان

Prof. Ezz El-Deen Abd El-Aziz Hasan

Prof. of Design and former Head of the Glass Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University

Ezzeldinabdrbo@a-arts.helwan.edu.eg

أ.د/ حسام الدين نظمي حسني

أستاذ أساليب وطرق إنتاج الزجاج- كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان

Prof. Hossam El-Deen Nazmy Hosny

Prof. of Glass Production Methods and ways, Faculty of Applied Arts, Helwan University

Hossamnazmy6@yahoo.com

م.م/ أمل خالد حسين أبوسيف

مدرس مساعد بقسم الزجاج- كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان

Assist. Lect. Amal Khaled Abouseif

Assistant Lecturer in glass Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University

Amal.khaled.abouseif@gmail.com

الملخص:

تعتبر المنهجيات جزء متكامل من عملية التصميم، فالمنهجية هى الطريقة التي يتم اتباعها للوصول إلى هدف ما، أي أنها مجموعة الأدوات التي يتم استخدامها في تقديم البراهين والأدلة والحجج للتأكد من صحة أو عدم صحة فرضية معينة، لذلك فإن منهجية التصميم تعتبر خطة منظمة للعديد من العمليات من خلال مجموعة من الإجراءات التي يمكن استخدامها للملاحظة والتحقيق من اجل اكتساب المعرفة والوصول للنتائج والحقائق ووضع حلول للمشكلات. ويعتمد تصميم المنتجات الزجاجية الفنية المشكلة بالمشعل الحراري على التعبير عن الحس لدى المصمم بما يحويه من رؤية ذاتية تحاول أن تظهر إلى الواقع في صورة منتج يحمل قيماً جمالية متنوعة، ومن هنا فإن منهجية تصميم مثل هذه النوعية من المنتجات لها نوع من الخصوصية التي تميزها عن المنتجات ذات الطابع الاستخدامي، كما أن تقنية المشعل الحراري لها مواصفات خاصة في أساليب التشكيل تؤثر في منهجية تصميم المنتج وصولاً إلى تنفيذه.

ومن هذا تكمن **مشكلة البحث** فى أن ثبات وجمود الأنظمة التصميمية المستخدمة لوضع الأفكار التصميمية للمنتجات الزجاجية المُشكلة بتقنية المشعل الحراري؛ قلل من تنوع المنتجات التي يشكلها المشعل الحراري محلياً.

أما **هدف البحث** فهو استحداث منهجية في التصميم يساهم في تحقيق بدائل ابتكارية متنوعة لتشكيل منتجات زجاجية فنية جديدة منفذة بالمشعل الحراري.

وتكمن **أهمية البحث** فى كونه يساهم فى رفع الإبتكارية لدي مصممي تشكيل الزجاج بتقنية المشعل الحراري. **ويتحدد البحث** فى إستحداث منهجية للمنتجات الفنية المُشكلة بالمشعل الحراري).

ويفترض البحث أن استحداث منهجية في التصميم يحقق تنوعات ابتكارية لإنتاج منتجات زجاجية فنية مشكلة بالمشعل الحراري.

وقد تناول البحث عدة محاور منها: (توضيح ماهية المنهجية المقترحة في التصميم لإنتاج منتجات فنية من الزجاج المشكل بالمشعل الحراري، أهم أساليب وطرق إنتاج الزجاج المشكل بالمشعل الحراري، تفعيل منهجية التصميم المقترحة في تصميم نماذج من المنتجات الزجاجية الفنية، الأفكار التصميمية والتطبيقات لنماذج من المنتجات الزجاجية الفنية)، وقد توصل البحث إلى بعض النتائج منها: (مساهمة النظم التصميمية الجديدة في تحقيق التنوع في البدائل التصميمية للمنتجات الفنية الزجاجية المشكلة بالمشعل الحراري، تفعيل منهجية التصميم القائم على التجربة الذاتية في تصميم وتنفيذ منتجات زجاجية فنية مشكلة بالمشعل الحراري).

الكلمات المفتاحية:

منهجية التصميم - طرق وأساليب التشكيل بالمشعل الحراري- المنتجات الزجاجية الفنية.

Abstract:

Methodologies are an integrated part of the design process, the methodology is the way to reach a goal, i.e. it is a set of tools that are used to provide evidence, evidence and arguments to confirm the validity or incorrectness of a particular hypothesis, so the design methodology is an organized plan for many processes through a set of procedures that can be used for observation and investigation in order to gain knowledge, reach results and facts and develop solutions to problems. The design of artistic glass products formed by lampworking depends on the expression of the designer's sense of self-vision that tries to appear to reality in the form of a product with a variety of aesthetic values, hence the methodology of designing such products has a kind of privacy that distinguishes it from products of a user nature, and the technology of lampworking has special specifications in the methods of formation affect the methodology of designing the product to its implementation. The problem with research is that the stability and rigidity of the design systems used to develop design ideas for glass products formed by lampworking technology have reduced the diversity of products posed by lampworking locally. The aim of the research is to develop a design methodology that contributes to various innovative alternatives to the formation of new glass art products implemented by lampworking. The research assumes that the development of a design methodology achieves innovative variations for the production of artistic glass products formed by lampworking. The importance of the research lies in the fact that it contributes to the innovative lifting of the glass formation designers with flameworking technology. The research is determined by the development of a methodology for technical products formed by the flameworking. The research addressed several topics: (clarifying the methodology proposed in the design for the production of artistic products of glass formed with lampworking, the most important methods of production of glass formed by lampworking, activating the proposed design methodology in the design of models of artistic glass products, design ideas and applications for models of artistic glass products), and the research has reached some results, including: (the contribution of new design systems to the realization of diversity in the design alternatives of glass artistic products formed by lampworking, activating the self-experiment-based design methodology in the design and implementation of artistic glass products formed by lampworking).

Keywords:

Design methodology – lampworking/flameworking Modulation Methods and techniques - Artistic Glass Products.

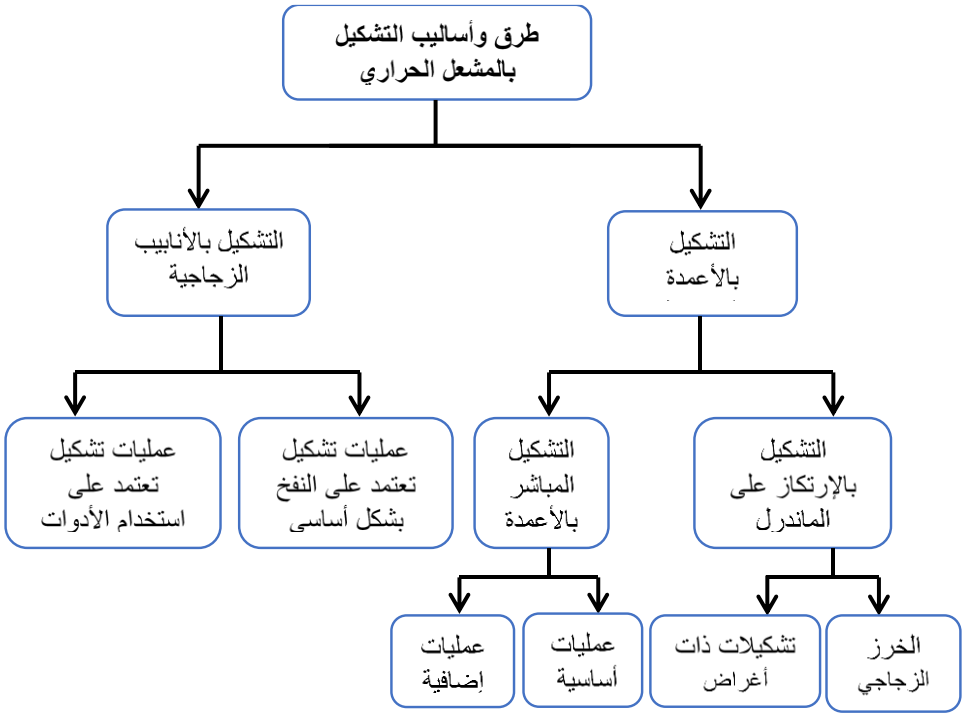
- مقدمة :

إن استنباط أو استحداث منهجية في التصميم هي طريقة تقدم حلولاً لأفكار ابتكارية بحيث تصبح قابلة للتنفيذ، ومن الميزات الجيدة التي تنتج عن هذا الاستنباط أنه يفتح طرقاً ويضع ضوابط وعلامات تساعد في تنفيذ العديد من نظم التطوير والابتكار للمنتجات الفنية في مجالات تصميم وإنتاج الزجاج بالمشعل الحراري, هذا بالإضافة إلى أن البحث يضع منهجية تسهم في تطوير هذا المجال بمصر، وتعتمد تلك المنهجية على أساليب ابتكارية لوضع أسس لتنمية هذا المجال الفني بما يرفع من قدرته على المنافسة والتطور المستمر ، من هنا فقد اتجه هذا البحث إلى وضع منهجية للتصميم تؤدي إلى ابتكارات متنوعة لإنتاج منتجات زجاجية فنية بالمشعل الحراري.

أساليب تشكيل الزجاج بالمشعل الحراري:

تتنوع أساليب وطرق التشكيل على المشعل الحراري بكثرة، بحيث يصعب حصرها أو وضع إطار تنظيمي لها بشكل دقيق؛ وينبع ذلك من الحرية المطلقة في التشكيل التي يضفيها أسلوب المشعل الحراري، وكذلك أسلوب التعامل المباشر مع خامة الزجاج، خاصة في أكثر مراحل انصهاره (ليونته)، والفرق الجوهري في أساليب وطرق التشكيل يُستمد من كون خامة الزجاج المُشكل بها إما أنبوب مفرغ أو عمود مصمت، وعلى الرغم من تنوع أساليب التشكيل على المشعل الحراري إلا أن هناك بعض العمليات الأساسية التي ينبغي اتباعها في عمليات التشكيل، والشكل (١) يظهر أحد طرق تنظيم وتقسيم طرق التشكيل بالمشعل الحراري.

وترتبط أساليب التشكيل عادة بالمنتجات المطلوب تنفيذها، فقد تعتمد على التشكيل من الأعمدة الزجاجية فقط أو التشكيل بالنفخ في الأنابيب الزجاجية، كما قد تجمع بعض أشكال المنتجات استخدام الهيئتين معاً، والمنتجات الزجاجية الفنية تتسم عادة بتوظيف كل الإمكانيات المتاحة لدى الفنان أو القائم بالتشكيل على المشعل للوصول إلى الهيئة المطلوبة طبقاً لمتطلبات تصميم المنتج.

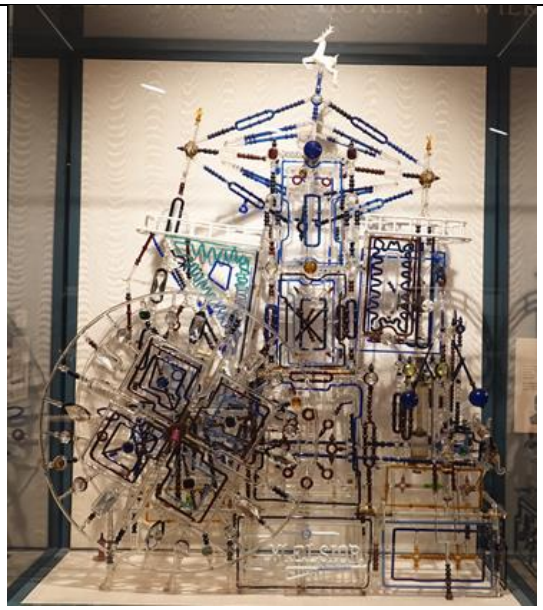


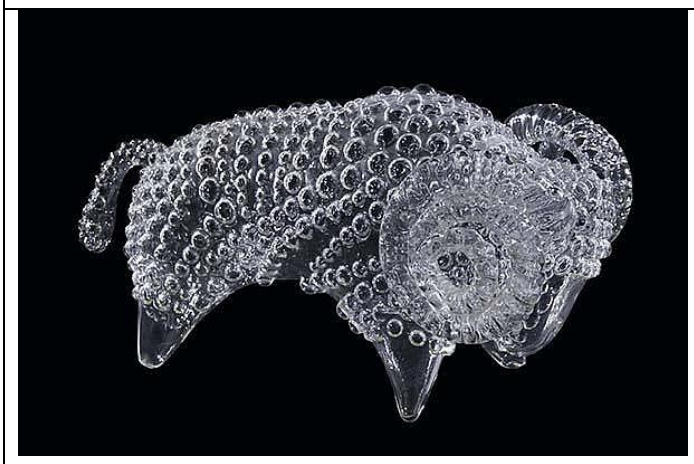
شكل (١) أساليب وطرق التشكيل بالمشعل الحراري

وفيما يلي توضيح لأهم اتجاهات التشكيل الملائمة لتنفيذ المنتجات الزجاجية الفنية:

جدول رقم (١) لأهم اتجاهات التشكيل الملائمة لتنفيذ المنتجات الزجاجية الفنية

أسلوب التشكيل	نماذج من الأعمال المشكلة
التشكيل ذو البناء الشبكي: يتميز الأسلوب باعتماد جمالياته على أبسط العناصر التصميمة وهو الخط وأبسط القيم الجمالية وهي الشفافية، ويتم تشكيله من الأعمدة الزجاجية (البوروسلياكات) باستخدام المشعل الحراري المحمول يدوياً. وقد يتم التشكيل باستخدام قوالب يتم تجميع الأعمدة حول القالب، أو باستخدام دعامات حاملة للشكل الأساسي (يتم إزالتها بعد الانتهاء من التشكيل)، كما قد يتم التشكيل بدون استخدام قوالب يث يتم البناء من أسفل لأعلى، ليكون التحميل على قاعدة البناء نفسه أثناء تشكيل باقى العمل(م.٣).	
التشكيل داخل كتل من المصهور الزجاجي: الفكرة الأساسية في هذا الاتجاه هو تشكيل أعمال فنية زجاجية صغيرة على هيئة كتلة زجاجية؛ تحتوي داخلها مجموعة من الورود أو الأشكال الطبيعية من خلال تشكيلها بالأعمدة الزجاجية الملونة (سليكا –صودا – جير)، حيث يتم في البداية تنفيذ مجموعة الورود أو الأشكال الطبيعية على هيئة تكوينات، ثم يتم وضع تلك التكوينات داخل كتلة من المصهور الزجاجي لعمل ما يُعرف مجازاً بثقالات الورق.	

تشكيل ذو بناء تجميعي بالحرارة: هو عبارة عن تجميع ولصق أعمال فنية صغيرة الحجم بلهب المشعل للحصول على قطعة فنية كبيرة الحجم، حيث يتم تجميع الأعمال المُشكلة؛ إما عن طريق النفخ باستخدام الأنابيب أو التشكيل باستخدام الأعمدة الزجاجية المصمته، ثم يتم تجميع جميع الأشكال معاً باستخدام المشعل المحمول (اليدوي)(م.٤).	
التشكيل الحركي: ويُعرف باسم فن الحركة بالزجاج kinetic sculpture in glass، وهو أن تتحرك الأعمال الفنية المُشكلة من الزجاج، بعمل نظام لحركة الأجزاء باستخدام التروس الزجاجية، أو نظم الحركة المستمدة من نظام حركة المفاصل وأربطة العضلات للهيكل العظمي البشري، وأحيانا أخرى يتم استخدام مواتير للحركة أو استخدام طاقة البخار.	
التشكيل الزخرفي: هو أسلوب تشكيل لمظهر سطح المنتج أكثر من كونه أسلوب تشكيل للمنتج نفسه، ويتم استخدام خامات عديدة في هذا الأسلوب ككسر الزجاج والمينا الزجاجية[١] وبودرة الميكا[٢] وغيرها من الخامات، ويشتهر هذا الأسلوب كثيراً في زخرفة سطح الخرزات الزجاجية، إلا أنه يمكن استخدامه أيضاً في منتجات زجاجية فنية أخرى(م.٣)	

تشكيل ذو بناء مركب: هو أسلوب لتركيب قطع العمل الفني معاً للحصول على الشكل النهائي الكامل، وغالباً ما يكون التركيب على البارد أو بأساليب تركيب لا تتضمن استخدام حرارة لهب المشعل الحراري للصق القطع معاً.	
تشكيل المجسمات الزجاجية المفرغة بالنفخ: يعتمد هذا الأسلوب على تشكيل المنتجات من الأنابيب الزجاجية عن طريق النفخ، مع امكانية استخدام أدوات التشكيل لتعطي تأثيرات فنية مطلوبة.	
تشكيل المجسمات الزجاجية المفرغة باستخدام المخرطة: يعتمد هذا الأسلوب على تشكيل المنتجات الزجاجية المفرغة باستخدام الأنابيب الزجاجية، وذلك لتنفيذ منتجات فنية كالفازات، أو منتجات استخدامية كوحدات الإضاءة.	

مفاهيم ومصطلحات أساسية عن مراحل المنهجية المقترحة في التصميم لإنتاج منتجات فنية من الزجاج المشكل بالمشعل الحراري:

- **منهجية التصميم:** هي الطريقة أو المسار الذي يتم اتباعه للوصول إلى الهدف المرتبط بحل مشكلة التصميم، وتتنوع المنهجيات التي يتم اتباعها أو استحداثها في عملية التصميم طبقاً لمتغيرات كثيرة، ويعد نوع المنتج (جمالي – استخدامي – جمالي/استخدامي) أحد المتغيرات الرئيسية المؤثرة في تحديد المنهجية التي يتخذها التصميم للوصول إلى الهدف، ويتناول هذا البحث كيفية تفعيل منهجية مقترحة لتصميم المنتجات الزجاجية الفنية المشكلة بالمشعل الحراري، والتي تعتمد على الحس الذاتي لدى المصمم لتصميم وتنفيذ العمل الفني.

- **التكوين:** هو المرحلة الأولى من منهجية التصميم المقترحة، وفيها يتم استنباط نظم بنائية متنوعة مؤثرة في تحقيق التنوعات الابتكارية في تصميم المنتج الفني، وتتنوع النظم البنائية التي يمكن أن يتم من خلالها تحديد مسار التصميم، فقد يتم الاعتماد على الاستلهام من العناصر التراثية المختلفة كأحد مصادر أفكار التصميم، أو يتم اللجوء إلى الطبيعة كمصدر

للنظام البنائي الذي يمكن أن يقوم عليه تحديد اتجاهات تصميم المنتج الزجاجي الفني المشكل بالمشعل الحراري. ومرحلة وضع التكوين ترتبط بذاتية المصمم من خلال محاولته للتعبير عن القيم الفنية التي يرغب في إبرازها في الأفكار التصميمية.

- **الشكل**: في هذه المرحلة يتم وضع أشكال مبتكرة متنوعة للأسطح والأبعاد المكونة للمنتج. ينشأ الشكل نتيجة لتتابع مجموعة متجاورة ومتلاحقة من الخطوط، ويؤدي ذلك التتابع إلى تكوين مساحة متجانسة، وتختلف مظهر الحدود الخارجية لها باختلاف تكوين عنصر التصميم (النقطة أو الخط) الذي تنشأ عن تكراره، وباختلاف اتجاه ونظام تحركه. وتتخذ هيئات الشكل المفرد في منتجات الزجاج المشكل بالمشعل الحراري صفة واحدة في بنائية الشكل، كما يمكن أن تجمع بين أكثر من هيئة لتثري جماليات التكوين الفني للعمل، وتضم هذه المرحلة في تكوين الشكل إضافة العناصر الجمالية المرتبطة باللون والملمس والخامة. وتتنوع الأشكال التي يمكن أن يتم من خلالها وضع الأفكار التصميمية ومنها(م.١،ص.١٣٤):

- الأشكال الطبيعية والعضوية: تشكيلات تحمل في مضمونها الاتجاه نحو الطبيعة، حيث أن الطبيعة هي أشمل وأكبر مصدر من مصادر التصميم التصميم، فلها تأثير مباشر على أفكار وإبداعات المصمم في الاستلهام والاستباط والتحليل. ويختلف أسلوب التعبير عن الشكل العضوي فمنه: (المحاكاة الشكلية المماثلة للطبيعة – محاكاة النظام الطبيعي كمحاكاة الحركة في بعض عناصر الطبيعة – المحاكاة الموضوعية كمحاكاة أحد الموضوعات المرتبطة بالطبيعة).
- الأشكال المجردة: المقصود بالتجريد هو تبسيط الأشكال المُراد تجريدها وإخفاء بعض خطوط معالمها الأصلية. أو محاولة الكشف عن النظام العام المستتر وراء الأشياء كقاعدة عامة.
- الأشكال الهندسية: تتسم جميع عناصر الأشكال الهندسية بكونها هندسية الهيئة؛ فهي وحدات منتظمة الشكل ذات أسطح وحواف وزاويا. كما تتنوع بين عناصر أحادية البعد وعناصر ثنائية البعد وعناصر ثلاثية البعد.

- **دراسة وتحليل وتقييم الأفكار:** هي مرحلة للتصميم يتم فيها إجراء دراسة للقيم الجمالية بالأفكار التصميمية لتحديد كيفية تنمية القيمة الجمالية بالفكرة التصميمية، بالإضافة إلى تحديد الأساليب التقنية المقترحة لتنفيذ الفكرة، ويتم في هذه المرحلة تحليل المفردات المكونة للشكل في الأفكار التصميمية عن طريق فحصها لتمييز هذه العناصر وعلاقتها بالكل، واستنتاج مراحل تنفيذها، وتختلف عملية الفحص وتحليل المفردات المكونة للشكل طبقاً لبائية التصميم (تصميم ذو بنائية مفردة – تصميم ذو بنائية مركبة – تصميم تجميعي). أما عملية تقييم الأفكار فيتم فيها إخضاع الفكرة للقياس والتقييم من خلال عدة جوانب ترتبط عادة بالهدف من المنتج؛ فالمنتجات الاستخدامية تتطلب عادة تقييم الجوانب الوظيفية للمنتج أولاً وإعطائها الأولوية في مستوى التقييم، أما المنتجات ذات الطبيعة الجمالية فتكون القيم الجمالية هي الحافز الأكبر في اختيار الفكرة لاحقاً، حيث تهدف مرحلة التقييم إلى التعرف على نقاط الضعف والمشاكل الموجودة بالفكرة للمساعدة في حلها واقتراح البدائل المناسبة لتعديلها وبالتالي تطويرها.

- **اختيار فكرة التصميم:** ترتبط عملية اختيار فكرة التصميم بنتائج تقييم الأفكار، حيث يتم اختيار الفكرة طبقاً لمتطلبات تحقيق أهداف التصميم، وتتنوع أساليب الاختيار المستخدمة في تحديد الفكرة الأفضل، ويعتمد ذلك على المنتج وعلى المواصفات المطلوبة فيه؛ حيث يتم قياس مدى تحقيق الفكرة لهذه المواصفات، ويتم ذلك عادة باستخدام جدول على هيئة مصفوفة لاختيار الفكرة(م.٥)، وتتيح هذه المصفوفة أخذ مجموعة من المواصفات وتقييمها بطريقة تُمكن المصمم من تضييق مجموعة البدائل إلى عدد قليل نسبيًا يمكن اختباره، عن طريق بناء نماذج أولية له لمعرفة أياً من الأفكار سوف يكمل رحلته

حتى خط الإنتاج. وتتكون المصفوفة من مجموعة من الأعمدة والصفوف، تتضافر معاً لإعطاء المصمم أفضل بديل تصميمي. وتنتهي هذه المرحلة بوضع الرسومات التنفيذية والنمذجة للفكرة التصميمية المختارة.

- **تصميم المنتج في إطار تقنية التشكيل:** يتم في هذه المرحلة وضع مواصفات تصميم الفكرة المختارة في إطار تقنية التنفيذ، حيث يتم وضع نظام لمراحل تنفيذ المنتج، وتتحدد هذه المراحل طبقاً لمواصفات التصميم، وفي المنتجات الزجاجية ذات البناء المفرد يتم وضع التصميم التنفيذي للفكرة المختارة بشكل أكثر بساطة مقارنة بالمنتجات المركبة التي تتطلب وضع تفاصيل أكثر في تصميم مراحل التفيذ، حيث يتم وضع نظام تخطيطي لمراحل تنفيذ الشكل وصولاً إلى الهيئة النهائية للمنتج.

- **تنفيذ المنتج:** وهي مرحلة تتضمن تنفيذ المنتج الزجاجي من خلال أسلوب وطريقة التشكيل وطبقاً لمواصفات تصميم المنتج، حيث تتنوع مراحل تشكيل المنتج الزجاجي المشكل بالمشعل الحراري طبقاً لمواصفات التصميم من حيث (التكوين - الشكل – الأبعاد – اللون – الملامس - .... إلخ)، وتتنوع هذه أساليب التشكيل طبقاً لنوع وهيئة الزجاج (أعمدة زجاجية – أنابيب زجاجية – الدمج بين الأعمدة والأنابيب الزجاجية – مظهر سطح المنتج). والمنتجات الزجاجية الفنية (موضوع البحث) تكون عادة أساليب تشكيلها غير نمطية لتعطي إمكانيات أكبر في هيئة الشكل وتحقق التنوعية الابتكارية في تصميم مثل هذه النوعية من المنتجات. وتتنوع أساليب التشكيل ما بين الأساليب التقليدية إلى الأساليب الابتكارية التي قد تتضمن اتخاذ وسائل متنوعة في التشكيل من حيث: (ابتكار أدوات وقوالب في التشكيل، تصميم عمليات الإنتاج، استخدام وسائل إنتاجية مبتكرة).

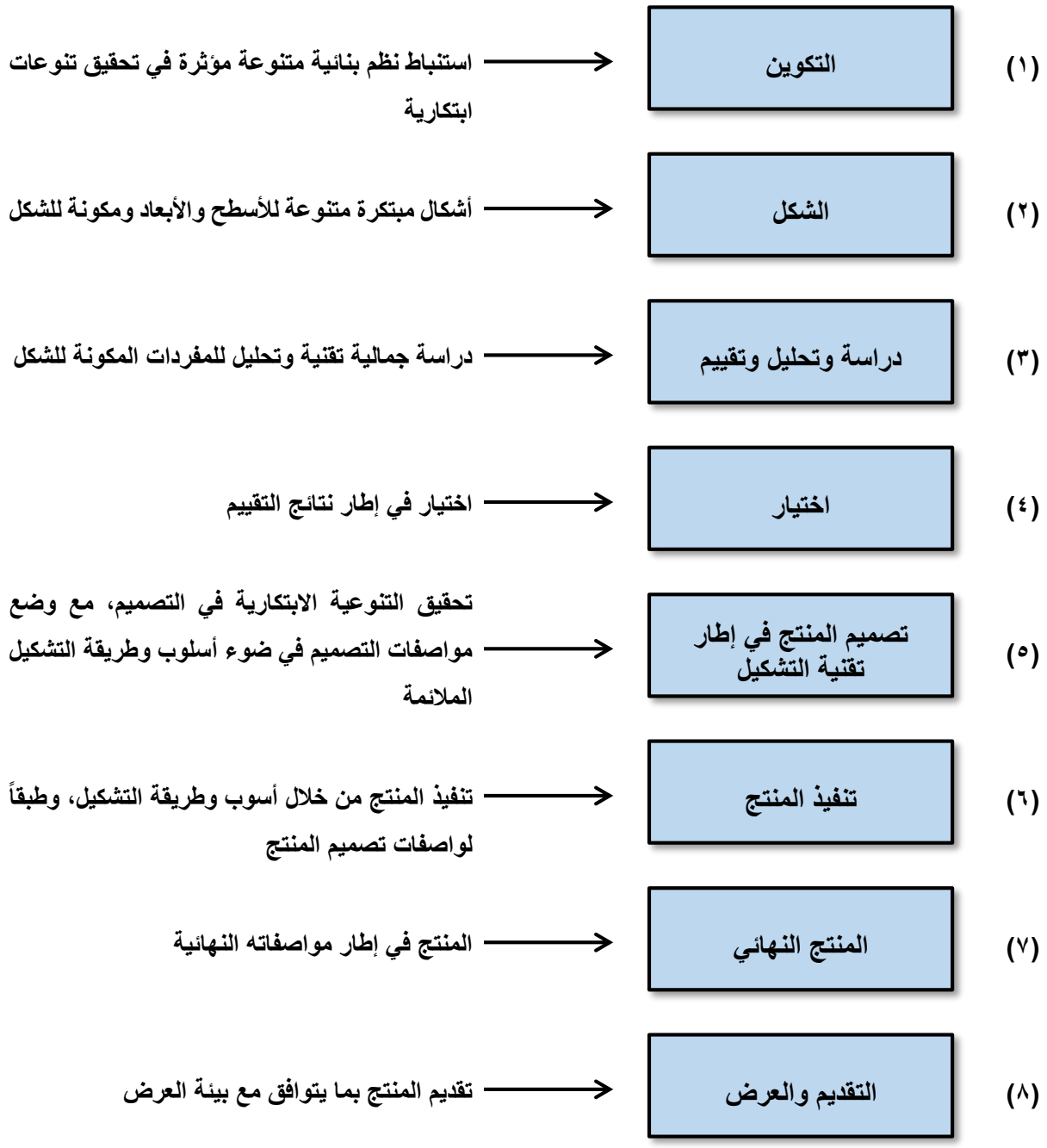
- **المنتج النهائي:** في هذه المرحلة يتم الحصول على المنتج النهائي المطابق لمواصفات تصميمه، ويرتبط المنتج النهائي بتحقيق الفكرة الابتكارية للتصميم في المنتجات الزجاجية المشكلة بالمشعل الحراري.

- **التقديم والعرض:** يتم تقديم المنتج بما يتوافق مع بيئة العرض، حيث يتم وضع المنتج المشكل في البيئة المناسبة له لعرضه، مع إمكانية إضافة خامات أخرى إلى الزجاج في بعض الحالات التي تتطلب فكرة تصميمها على استخدام هذه الخامات مع الزجاج لتحقيق متطلبات التصميم.

<u>تفعيل منهجية التصميم المقترحة في تصميم منتجات زجاجية فنية متنوعة في ابتكاراتها:</u>

من خلال البحث تم تفعيل منهجية التصميم المقترحة في وضع حلول ابتكارية متنوعة لمنتجات زجاجية فنية مختلفة، وقد اعتمدت هذه المنهجية على كيفية تحقيق التنوعية في الأفكار من حيث التكوين والشكل والهيئة العامة للمنتج وأساليب الإنتاج، ويمكن توضيح المنهجية المتبعة من خلال الرسم التخطيطي شكل(٢) الذي يظهر المراحل المتتابعة للمنهجية بداية من التكوين العام للتصميم وصولاً إلى تنفيذ المنتج النهائي وعرضه في بيئته.

وقد قدم البحث سبعة أفكار تصميمية تم فيها اتباع المنهجية المقترحة للتصميم والتنفيذ، ويوضح استعراض الفكرة الأولى جميع مراحل المنهجية المتبعة، ومن ثم يتم اختصار المنهجية في الأفكار الأخرى.



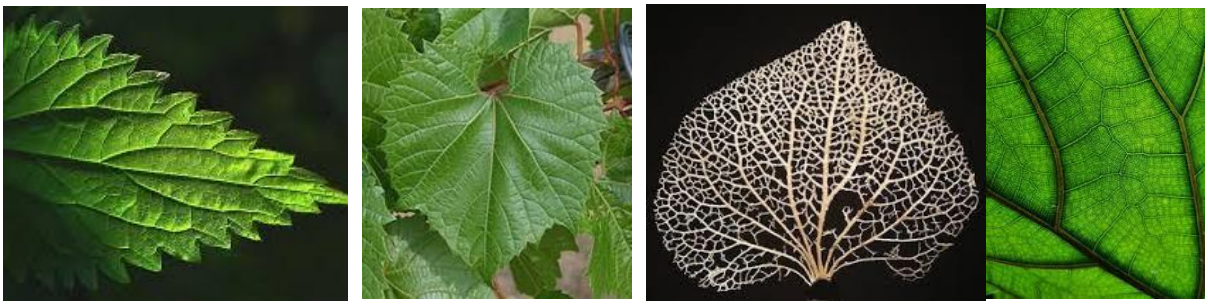
شكل (٢) منهجية التصميم المقترحة لتصميم المنتجات الزجاجية الفنية المشكلة بالمشعل الحراري

<u>الأفكار التصميمية:</u>

تم اتباع المنهجية المقترحة في تصميم بعض المنتجات الفنية المشكلة بالمشعل الحراري كما يلي:

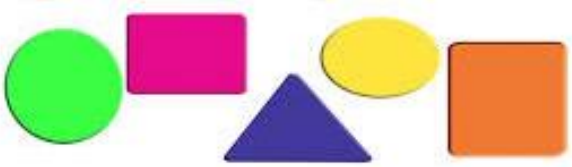
المرحلة الأولى: التكوين:

تم استلهام الفكرة من النظم البنائية الطبيعية وهي "أنماط تفريعات العروق الصغيرة داخل أوراق الشجر" كما فى الأشكال التالية:



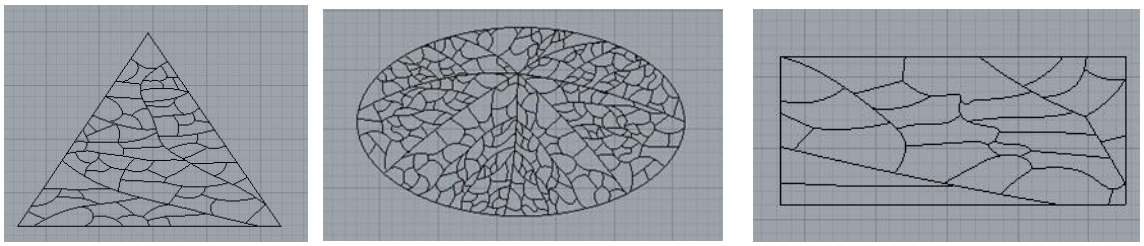
شكل (٣) مجموعة من أوراق الشجر المختلفة تظهر أنماط تفريعات متنوعة للعروق الصغيره داخلها

وكيفية دمجها مع مجموعة من الأشكال الهندسية البسيطة كالتالي:



شكل (٤) مجموعة من الأشكال الهندسية البسيطة للحصول على منتج فني ذو هيئة بنائية مفردة.

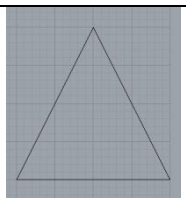
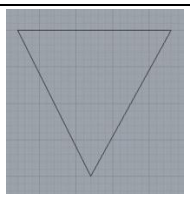
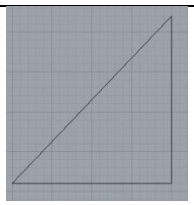
المرحلة الثانية: الشكل: تم اختيار الأشكال الهندسية البسيطة كإطار خارجي مُحدِّد للشكل، مع وضع مجموعة من نظم البناء العضوية لأنماط تفريعات عروق أوراق الأشجار داخل تلك الأطر الهندسية للحصول على بدائل لأشكال تصميمية مبتكرة ومتنوعة كالتالي:

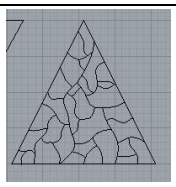
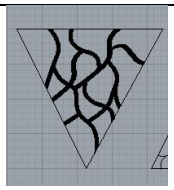
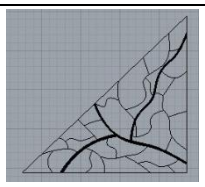
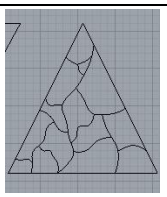
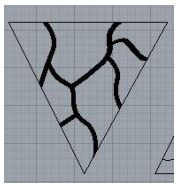
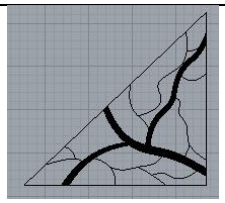
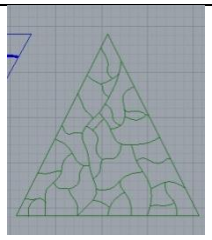
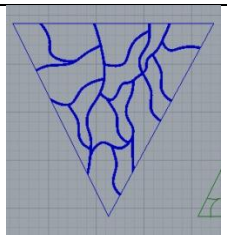
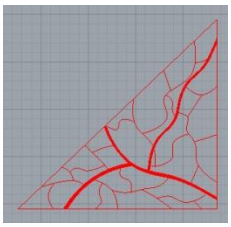


شكل (٥) مجموعة من البدائل التصميمية

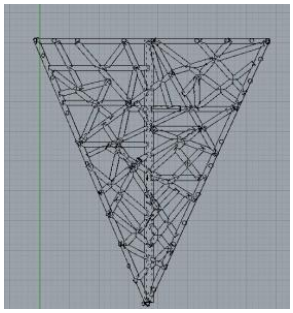
المرحلة الثالثة: دراسة وتحليل وتقييم: دراسة جمالية تقنية وتحليل للمفردات المكونة للشكل من خلال التركيز على أحد البدائل الناتجة عن المرحلة السابقة، وقد تم اختيار البديل الذي تم فيه دمج المثلث كشكل هندسي مع أحد أنماط تفريعات العروق الدقيقة، وذلك لدراسة وتحليل مجموعة من البدائل لذلك التصميم كالتالي:

جدول رقم (٢) تحليل لأهم المفردات المكونة للبديل التصميمي المختار

شكل المثلث			

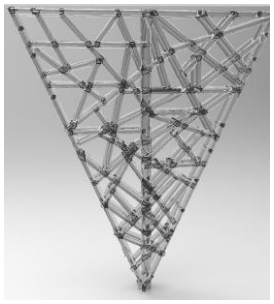
سمك الخطوط			
المساحات والفراغات			
اللون			

المرحلة الرابعة: اختيار الفكرة التصميمية: وقد تم الاعتماد على استبعاد البدائل الغير ملائمة والخروج بأفضل فكرة أو بديل من البدائل التصميمية الناتجة، وذلك من خلال استخدام مصفوفة الاختيار(م.٥)، حيث تم عمل معايير لتقييم الأفكار التصميمية ومنها: (الوضوح، الابتكار، القيمة الفنية، مظهر السطح، سهولة التنفيذ)، وعليه تم الوصول لأفضل هذه الأفكار، وهي الفكرة التالية:



شكل (٦) الفكرة التصميمية المختارة

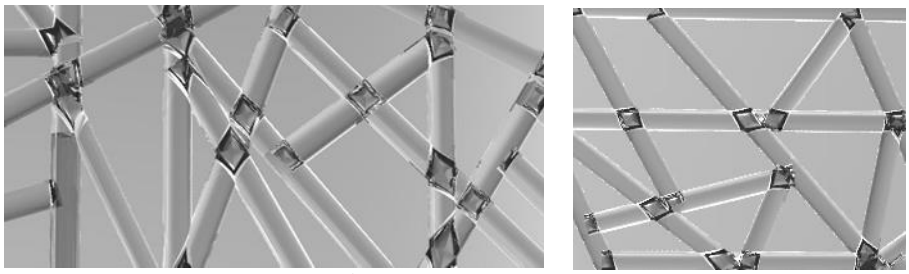
المرحلة الخامسة: تصميم المنتج في إطار تقنية التشكيل: تم اختيار أسلوب التشكيل الشبكي لتحقيق الفكرة التصميمية المختارة، وتم عمل بعض الإضافات للتصميم في إطار تقنية التشكيل، حيث تم وضع عمود رأسي فى منتصف الشكل الهرمي ليتم تحميل باقى التفريعات عليه، كذلك تم مراعاة سمك الخطوط لتناسب سمك الأعمدة الزجاجية التي سيتم التشكيل بها وكانت النتيجة كالتالي:



شكل (٧) المنتج مُصمم فى إطار تقنية التشكيل

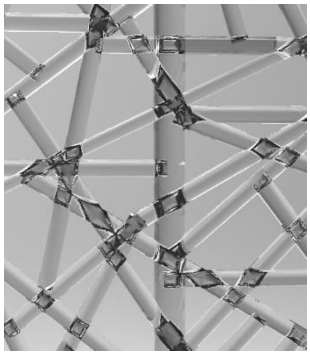
وقد تم تصميم منهجية التنفيذ كالتالي:

١- البدء فى تشكيل البناء المنشوري عن طريق تركيب الحدود الخارجية المكونة للشكل وقاعدته عن طريق لحام الأعمدة الزجاجية بلهب المشعل الحراري المحمول يدوياً لسهولة التحكم، ومن ثم يتم لحام التفريعات المتداخلة لكل وجه باستخدام منهجية البناء الشبكي.



شكل (٨) لحام مجموعة من الأعمدة الزجاجية معاً لتكوين التفريعات للشكل

٢- لصق تلك المجموعات معاً حرارياً حول العمود المحوري الداخلي.



شكل (٩) لحام مجموعات التفريعات المختلفة حول المحور الرئيسي للمنتج

٣- التخلص من الأجزاء الزائدة من الأعمدة الزجاجية بقصها أثناء مراحل التشكيل الحراري.

شكل (١٠) شكل المنتج من زاويا مختلفة بعد الإنتهاء من قص الأجزاء الزائدة من الأعمدة والحصول على الشكل النهائي

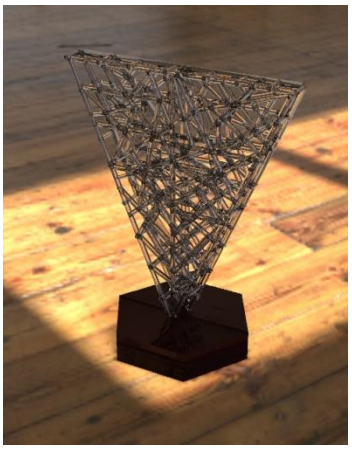
٤- التبريد للحصول على منتج لا يحتوي على إجهادات تؤدي لكسره.

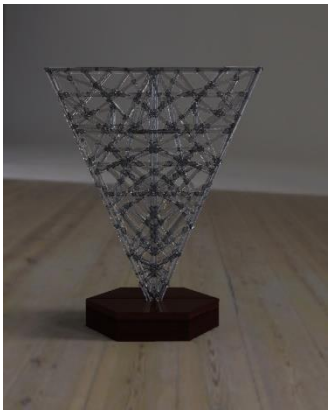
المرحلة السادسة: تنفيذ المنتج: يتم تنفيذه وفق الخطوات الموضحة في المرحلة السابقة.

المرحلة السابعة: المنتج النهائي: تثبيت المنتج الفني على قاعدة خشبية تسمح باستقراره في الوضع المطلوب.

شكل (١١) شكل المنتج النهائي مثبت على القاعدة الخشبية

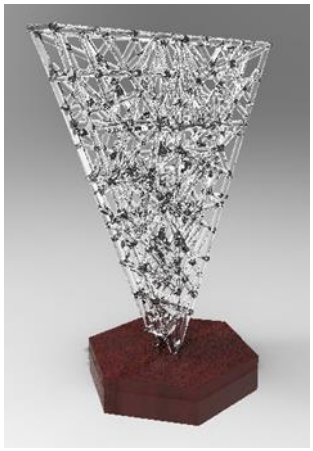
المرحلة الثامنة: التقديم والعرض:

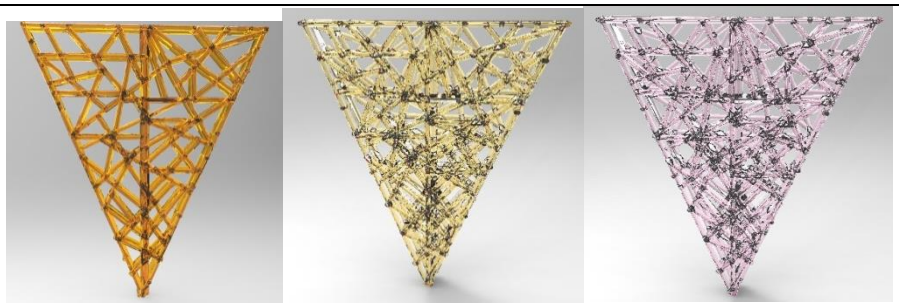




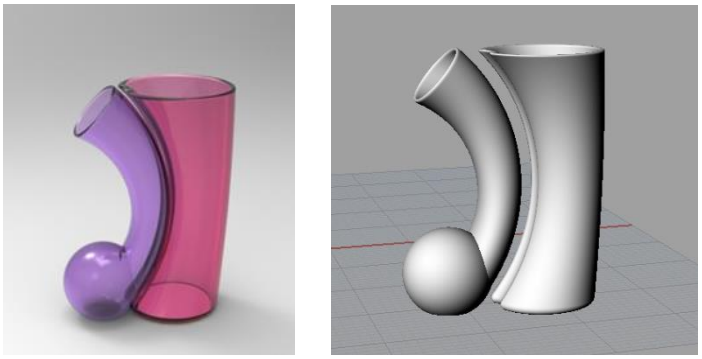
شكل (١٢) مجموعة متنوعة لأساليب عرض المنتج الفني

وفيما يلي نماذج من الأفكار التصميمية التي تم تفعيل المنهجية المقترحة بها:

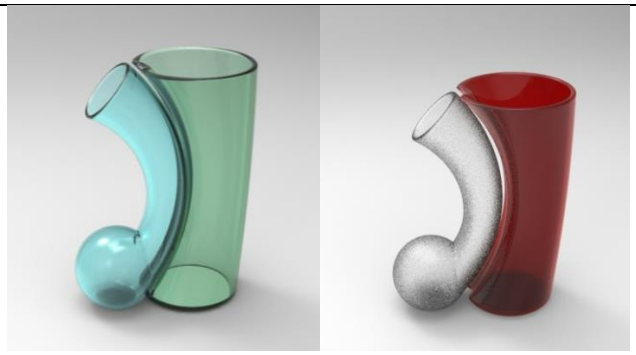
الفكرة الأولى	
	
تصميم منتج فني ، قائم على الدمج بين التكوين الهندسي والتشكيل ذو البناء الشبكي.	الموضوع

الأبعاد	١٥*٣٠ سم
الشكل أو التكوين	بناء مفرد ذو شكل هندسي مستمد من شكل المثلث
أسلوب التشكيل	أسلوب التشكيل ذو البناء الشبكي باستخدام أعمدة زجاجية ذات قطر صغير (٢ مم) والتشكيل بها بشكل مباشر للحصول على الشكل المطلوب وباستخدام التشكيل الشبكي المتقارب.
بيان الفكرة التصميمية	كيفية توظيف أسلوب التشكيل الشبكي ليتناسب مع تشكيل تكوين هندسي مع الحفاظ على الفكرة الأساسية كمنتج فني تذكاري يقوم على تحقيق قيم جمالية عالية.
بدائل لونية	

الفكرة الثانية

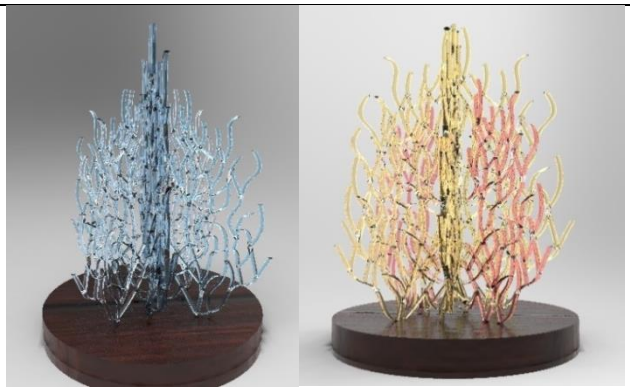


الموضوع	تصميم منتج فني (فاز) ، قائم على تكوين مركب من وحدتين بلونين مختلفين.
الأبعاد	١٨*٣٠ سم
الشكل أو التكوين	تكوين فني من عنصرين يكمل كل منهما الآخر بهيئة فنية تجمع بين الكتلة للعنصرين والفراغ بينهما ويلعب اختلاف اللون دوراً أساسياً في إظهار التكامل بين العنصرين.
أسلوب التشكيل	يتم تشكيل باستخدام النفخ في الأنابيب الزجاجية وبمساعدة أدوات تعمل على تأكيد بنائية الشكل الغير متماثل، بما يزيد من قيمته الجمالية، ثم التلوين باستخدام ملونات شفافة وتثبيتها حرارياً.
بيان الفكرة التصميمية	كيفية توظيف أسلوب التشكيل بالنفخ في الأنابيب الزجاجية لتكوين فازات فنية متجاورة يكمل كل منهما الآخر.

بدائل لونية	
بدائل في الشكل والوظيفة	

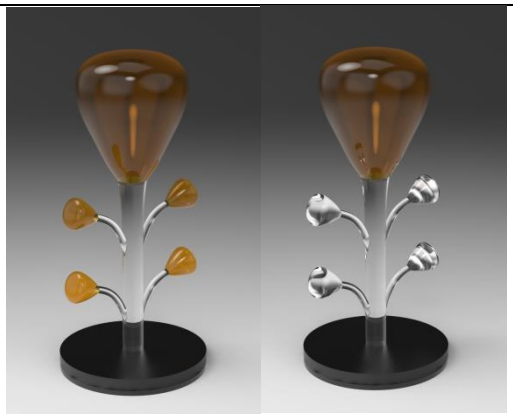
الفكرة الثالثة

الموضوع	تصميم منتج فني ، قائم على الدمج بين التكوين الحر والتشكيل ذو البناء الشبكي.
الأبعاد	٢٠*١٠ سم
الشكل أو التكوين	بناء مفرد ذو شكل حر مستمد من شكل الشعلة الأولومبية
أسلوب التشكيل	أسلوب التشكيل ذو البناء الشبكي باستخدام أعمدة زجاجية تم تشكيلها على شكل (T) ، ومن ثم تجميعها معاً بأسلوب تكرارى عمودي للحصول على الشكل المطلوب.
بيان الفكرة التصميمية	كيفية توظيف أسلوب التشكيل الشبكي ليتناسب مع تشكيل تكوين حر، مع الحفاظ على الفكرة الأساسية لمنتج يتطلب احتوائه على قيم جمالية عالية.

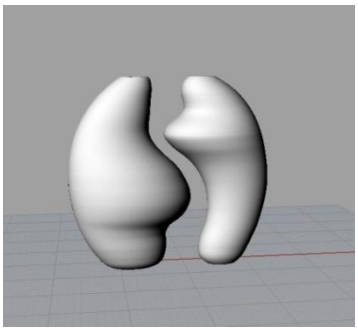
بدائل لأسلوب التشكيل	

الفكرة الرابعة

الموضوع	تصميم منتج فني ، قائم على الدمج بين التكوين الحر والتشكيل الزخرفي لمظهر السطح بتطبيق الملونات على سطح الزجاج.
الأبعاد	١٠*١٢ سم
الشكل أو التكوين	بناء مفرد ذو شكل حر مستمد من شكل الكرة الأرضية.
أسلوب التشكيل	يتم تشكيل شكل الكرة الأرضية من خلال طريقة النفخ فى أنبوب حتى الحصول على قطر الكرة المطلوب حوالي (٩ سم)، ومن ثم يتم رسم شكل الكرة الأرضية باستخدام الألوان العضوية (الأورجنك) ثم وضع الكرة فى فرن التجفيف لتثبيت الألوان.
بيان الفكرة التصميمية	كيفية توظيف أسلوب التشكيل الزخرفي ليناسب تشكيل تكوين من بناء مفرد ذو هيئة حرة مستمد من شكل الكرة الأرضية مع الحفاظ على الفكرة الأساسية للمنتج الفني.

الفكرة الخامسة 	
الموضوع	تصميم منتج فني، قائم على الدمج بين التكوين الحر والتشكيل ذو البناء التجميعي بالحرارة (تشكيل قطع مصمتة وقطع مفرغة ولصقهما معاً)
الأبعاد	١٥*١٣ سم
الشكل أو التكوين	بناء تجميعي ذو شكل حر مستمد من شكل زهرة اللوتس الفرعونية.
أسلوب التشكيل	يتم تشكيل زهرة اللوتس الأساسية باستخدام طريقة النفخ من أنابيب بوروسليكات، ثم يتم تشكيل باقي الزهور الصغيرة المتفرعة منها باستخدام أعمدة زجاجية مصمتة ويتم جمعها معاً بالحرارة.
بيان الفكرة التصميمية	كيفية توظيف أسلوب التشكيل ذو البناء التجميعى بالحرارة ليناسب تشكيل تكوين من بناء ذو هيئة حرة مستمدة من شكل زهرة اللوتس الفرعونية، مع الحفاظ على الفكرة الأساسية للمنتج الفني.
بدائل لونية	

الفكرة السادسة	
الموضوع	تصميم منتج فني، قائم على الدمج بين التكوين الهندسي والتشكيل ذو البناء المركب.
الأبعاد	١٨*٢٠ سم
الشكل أو التكوين	بناء تجميعي ذو شكل هندسي مستمد من شكل البيضاوي.
أسلوب التشكيل	يتم تشكيل مجموعة من الأشكال البيضاوية باستخدام طريقة النفخ باستخدام أنابيب البوروسيليكات وتركيبها بأسلوب توزيع انتشاري عشوائي حتى الحصول على الشكل المطلوب. ويتم تركيبها معا باستخدام لاصق.
بيان الفكرة التصميمية	كيفية توظيف أسلوب التشكيل ذو البناء المركب باستخدام مفردة قائمة بذاتها ليضفي مزيداً من القيم الجمالية الغير تقليدية على شكل المنتج ذو الطبيعة الفنية.

الفكرة السابعة 	
الموضوع	تصميم منتج فني (فاز) ، قائم على تكوين مركب من وحدتين بلونين مختلفين.
الأبعاد	١٨*٢٥ سم
الشكل أو التكوين	تكوين فني من عنصرين يكمل كل منهما الآخر بهيئة فنية تجمع بين الكتلة للعنصرين والفراغ بينهما.
أسلوب التشكيل	يتم تشكيل باستخدام النفخ في الأنابيب الزجاجية وبمساعدة أدوات تعمل على تأكيد بنائية الشكل الغير متماثل، بما يزيد من قيمته الجمالية، ثم التلوين باستخدام ملونات شفافة وتثبيتها حرارياً.

بيان الفكرة التصميمية	كيفية توظيف أسلوب التشكيل بالنفخ في الأنابيب الزجاجية لتكوين فازات فنية، وبما يسهم في تأكيد التكوين التكاملي بين عنصري الفازة.
بدائل فى هيئة الشكل واللون	

نماذج منفذة من التطبيقات العملية:

نموذج (١) الدمج بين هيئة التكوين الهندسية وأسلوب التشكيل الزخرفى بتقنية الرسم المباشر على سطح المنتج	
نموذج (٢) الدمج بين هيئة التكوين الحر وأسلوب التشكيل ذو البناء التجميعي بالحرارة بتقنية لصق شكل منتج بالنفخ مع آخر مُشكل بالأعمدة المصمتة	

النتائج والتوصيات:

أولاً:النتائج:

١- تم استنباط منهجية للتصميم تساهم في تحقيق التنوع في البدائل التصميمية للمنتجات الفنية الزجاجية المشكلة بالمشعل الحراري بما يحقق متطلبات العملاء.

٢- تم تفعيل منهجية التصميم تعتمد على التجربة الذاتية في تصميم منتجات زجاجية فنية مشكلة بالمشعل الحراري.

٣- تم التأكد من فاعلية منهجية التصميم المقترحة من خلال وضع مجموعة من الأفكار التصميمية المتنوعة للمنتجات الزجاجية الفنية، وصولاً إلى تطبيق بعض هذه الأفكار.

ثانياً:التوصيات:

- ضرورة استنباط منهجيات تصميم تخصصية تساعد في تحقيق بدائل تصميمية غير تقليدية.

- ضرورة الاهتمام بتطبيق منهجية التصميم المقترحة لما لها من تأثير إيجابي في تطوير صناعات الزجاج المشكل بالمشعل الحراري محلياً.

المراجع:

١- إيهاب بسمار الصيفي "الأسس الجمالية والإنشائية للتصميم (فاعلية العناصر الشكلية)" كتاب، الكاتب المصري للطباعة والنشر، ١٩٩٢م.

- Ehab Besmar El-sefy" el osos el gamalya w el insha2ya lel tasmeem (fa3lyet el 3anaser el shaklya) " ketab , al kateb el masry lel teba3a w el nashr 1992

2- Brent Kee Young "Revolution and Evolution of the Matrix Series" Glass Line Magazine, v.23, n.5, February/March 2010.

3- Jim E. Kervin "Bronwen Heilman: Vitreous Painting Techniques For Glass Beadmaking" Book, GlassWear Studios, 2005.

4- Lucio Bubacco, Online, https://www.muranonet.com/blogs/unfold-venice/lucio-bubacco, December, 2019.

5- Karl T. Ulrich "Design 'Creation of Artifacts in Society'" The University of Pennsylvania, edition 1.0, 2011.

---

[١] هي مسحوق زجاجي قابل للذوبان والتلوين مضافاً إليه الملونات.

[٢] عبارة عن مركبات الميكا مع ملونا في صورة بودرة دقيقة، وهي حساسة جدا للحرارة، وتستخدم في إضفاء البريق اللؤلؤي والتأثير المعدني.