international DESIGN JOURNAL
Print ISSN 2090-9632
Online ISSN 2090-9640

أثر الاتجاه العضوي على تصميم وتنفيذ بعض المنتجات الزجاجية بالتشكيل الحر

The influence of the organic trend on design and implementation of some glass products by free forming

عز الدين عبد العزيز حسن
أستاذ تصميم الزجاج - عميد كلية الفنون التطبيقية - الجامعة المصرية الروسية – مصر، ezz-hassan@eru.edu.eg
حسام الدين نظمي حسني
أستاذ أساليب وطرق إنتاج الزجاج، وكيل كلية الفنون التطبيقيةن الجامعة المصرية الروسية، مصر، hossam-nazmy@eru.edu.eg
أسماء كمال داود
معيدة بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - الجامعة المصرية الروسية – مصر، asmaadawood00@gmail.com

ملخص البحث

تعددت الاتجاهات المختلفة في التصميم وكان للطبيعة الدور الأكبر كمصدر رئيسي ملهم للعملية التصميمية فالعناصر الطبيعية بأنواعها وأشكالها وألوانها وأحجامها المختلفه ونموها وتكيفها مع التغيرات البيئية وتفاعلها مع بعضها ومع البيئة المحيطة بها ما هيا إلا مثالاً بسيطاً ودليلاً على عظمة خلق الله.

ولذلك كانت هناك ضرورة للتأمل في الطبيعة وتحليل العناصر الطبيعية بها من حيث الأجزاء المكونة للعنصر ومظهر وملمس وألوان العنصر والبناء الداخلي له وتحليل السلوك ونظام الحركة والتكيف ونظم البناء العضوي لهذه العناصر، لكي يستمد منها المصمم أفكاره لابتكار تصميم جديد أو لحل مشكلات قائمة من خلال تطوير وتحسين خصائص المنتج، سواء كانت المنتجات ذات طابع جمالي أو طابع استخدامي.

هناك العديد من التقنيات التي تستخدم في تشكيل الزجاج، وتعد تقنية التشكيل الحر من أقدم التقنيات المستخدمة في التشكيل والتي تطورت تطوراً مبهراً في الأونة الأخيرة وتعددت الأساليب المستخدمة في التشكيل بهذه التقنية، وتتميز المنتجات الزجاجية المنفذة بهذه التقنية بنعومة الأسطح وإنسيابية الشكل، وكان للطبيعة دور حيوي ومؤثر في تصميم المنتجات الزجاجية بالتشكيل الحر سواء في تصميم شكل المنتج الزجاجي أو مظهر الأسطح أو الألوان أو الملامس، ومن هنا جائت مشكلة البحث في الحاجة إلى وضع دراسة تحليلية لبعض المنتجات الزجاجية المنفذة بالتشكيل الحر لتأكيد ارتباطها بالاتجاه العضوي، بهدف التوصل إلى توضيح كيفية الاستفادة من الاتجاه العضوي كمدخل لتصميم بعض المنتجات الزجاجية بالتشكيل الحر.

ويتناول هذا البحث دراسة بعض المفاهيم والمصطلحات الأساسية المرتبطة بالاتجاه العضوي وصولاً إلى استخلاص تعريف للاتجاه العضوي في التصميم، ودراسة أساليب الاستلهام العضوي من الطبيعة وأثرها على تصميم المنتجات، وتحليل لبعض المنتجات الزجاجية المنفذة بتقنية التشكيل الحر في ضوء إرتباطها بالاتجاه العضوي وكيفية تنفيذها، حيث إهتم بدراسة الاتجاه العضوي كمخل مؤثر في تصميم شكل ومظهر المنتج الزجاجي مما ينعكس على الجوانب التكنولوجية المختلفة لإنتاج الزجاج بتقنية التشكيل الحر.

كلمات دالة

التصميم، الاتجاه العضوي، الاستلهام من الطبيعة، تقنية الشكل الحر، تصميم المنتجات، المنتجات الزجاجية
Design, Organic trend, Inspiration from nature, Free forming technique, Products design, Glass products.

Paper received August 19, 2024, Accepted November 22, 2024, Published on line January 1, 2025

المقدمة: Introduction

إن النظر إلى الطبيعة والاستفادة منها ليس بجديد في العلوم أو الفنون أو التصميم، ولكن اختلفت زوايا الرؤية من فترة لأخرى في مختلف مراحل التاريخ، فالطبيعة المعلم الأول للإنسان، فمن خلالها استوحى الكثير من الأفكار التي كانت ولازالت مصدراً لاستلهام العديد من الحلول للمشكلات الوظيفية والجمالية، وقد تنوعت أساليب الاستفادة من الطبيعة في التصميم، وظهرت العديد من الاتجاهات التي تبنت الطبيعة كأساس لبناء منظومة التصميم؛ فظهر الاتجاه العضوي المؤثر في بنائيات التصميم، والذي كان له مردوداً إيجابياً في كثير من المجالات الجمالية والاستخدامية المختلفة.

وقد استُخدِم مفهوم العضوية في العصر الحديث في كل ما يتصل بالجانب الشكلي والجانب الوظيفي للعناصر المحيطة في الكون، فهو يعتبر أساساً فلسفياً مؤثراً في التصميم، وعلى هذا لم يتجه مفهوم العضوية إلى محاكاة العناصر الطبيعية من الخارج فقط (البناء التشكيلي الخارجي)؛ ولكنه اتجه إلى مفهوم أعمق من حيث البناء الداخلي (المضمون).

وتعتبر تقنية التشكيل الحر من أقدم التقنيات المستخدمة في تشكيل وإنتاج الزجاج من مصهور زجاجي، باستخدام وسائل وأساليب مختلفة، حيث تعتمد على استخدام قوى مختلفة كالنفخ أو التضاغط بدون استخدام قالب، ويمكن استخدام بعض الأدوات المساعدة التي تساعد في بناء شكل المنتج الزجاجي.

والطبيعة مصدر مهم لاستلهام مصممي الزجاج في مجال التشكيل الحر حيث يمكن الإستفادة من العناصر في الطبيعة في تصميم بنائية وشكل ومظهر المنتج الزجاجي مما يساعد في وجود إبتكار وتنوع وثراء في التصميمات سواء لابتكار تصميم جديد أو لحل مشكلات قائمة من خلال تطوير وتحسين خصائص المنتج، ومن أشهر فناني التشكيل الحر في العصر الحديث والذي يعتمد في أعماله على الطبيعة كمصدر للتصميم هو الفنان دايلى تشيهولى Dale Chihuly فشعاره هو "اتبع الطبيعة"

ويتناول هذا البحث دراسة الاتجاه العضوي كمدخل مؤثر في تصميم شكل ومظهر المنتج الزجاجي مما ينعكس على الجوانب التكنولوجية المختلفة لإنتاج الزجاج بتقنية التشكيل الحر.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

الحاجة إلى وضع دراسة تحليلية لبعض المنتجات الزجاجية المنفذة بالتشكيل الحر لتأكيد ارتباطها بالاتجاه العضوي.

هدف البحث: Research Objectives

الاستفادة من الاتجاه العضوي في تصميم وتنفيذ بعض المنتجات الزجاجية بالتشكيل الحر.

أهمية البحث: Research Significance

تسهم دراسة الاتجاه العضوي في تحقيق تنوع في التصميم لإنتاج الزجاج بالتشكيل الحر من المصهور الزجاجي.

فروض البحث: Research Hypothesis

أن دراسة بعض المنتجات الزجاجية بالتشكيل الحر لتأكيد ارتباطها

CITATION Ezz Eldeen Hasan, et al (2025), The influence of the organic trend on design and implementation of some glass products by free forming, International Design Journal, Vol. 15 No. 1, (January 2025) pp 373-384

بالاتجاه العضوي تؤدي إلى تحقيق بنائيات متنوعة في تصميم المنتج الزجاجي.

منهج البحث: Research Methodology

وصفي – تحليلي.

الإطار النظري: Theoretical Framework

ماهية الاتجاه العضوي وأثره على تصميم المنتجات

مفاهيم ومصطلحات أساسية مرتبطة بالاتجاه العضوي:

هناك العديد من المفاهيم والمصطلحات المرادفة للتصميم المحاكي للطبيعة مثل:

البيونكس Bionics: مصطلح يجمع بين علم الأحياء (Biology) ومصطلح الكترونيات (Electronics).

وهو النظام العلمي المسؤول عن النقل المنهجي لمبادئ البناء والتشغيل والتطور في الأنظمة الحية إلى تطبيقات تقنية.

(جمال الدين، 2021)

وقد عرفه ناشتيغال (Nachtigal) أحد رواد علم البيونكس على أنه "التعلم من الطبيعة لإنشاء حلول تقنية مستقلة"

(Nachtigall, 2003)

الإلهام الحيوي Bio-Inspiration: هو استخدام الحياة أو الطبيعة كمصدر للإلهام وخاصة في حل المشكلات، وتم اقتراح التصميم المستوحى من الطبيعة (BID) كمصطلح عام يشمل جميع مناهج التصميم المختلفة المستوحاة من الطبيعة والكائنات الحية. (Carlos, 2016)

البيوميمتيكس Biomimetic: هو دراسة الشكل والوظيفة للمواد والميكانيزمات والعمليات الحيوية الموجودة في الطبيعة والاستلهام منها في تصميم المنتجات. (عبد الرحمن، 2021)

وقد ظهر المصطلح في عام 1974 وقد تم تعريفه في قاموس ويبستر على أنه: " دراسة تكوين أو تركيب أو وظيفة المواد المنتجة بيولوجيًا لغرض تخليق منتجات مماثلة بآليات اصطناعية تحاكي الطبيعية. (Elmeligy, 2016)

البيوميميكري Biomimicry: هو مزيج من الكلمات اليونانية (Bios) وتعني الحياة، (Mimikos) وتعني محاكاة أو تقليد، وهو علم يدرس نماذج الطبيعة ثم يقلد الأنظمة الحيوية أو يستلهم هذه التصاميم والعمليات لحل المشاكل الإنسانية. (جمال الدين، 2021)

العضوية Organic: تعني تناسق الأجزاء، وتدل على ما بداخل الأشياء وكينونتها، أي جوهرها المتكامل، فالعضوية تعني جزء للكل كما هي كل للجزء أي جوهر الأشياء.

تم تعريف كلمة عضوي في قاموس "ويبستر" على أنها تعني التكامل بين الأعضاء أو الأجزاء التي تؤدي وظيفة معينة. ويمكن تعريفها أيضا على أنها البحث في داخل الطبيعة وجوهرها لإنتاج منتجات ذات أشكال عضوية مستلهمة من الطبيعة، فهي تهدف إلى تقليد الطبيعة من خلال الأشكال والنسب والعلاقات. (جمال الدين، 2021)

النظرية العضوية:

ارتبط مفهوم النظرية العضوية بمعنى الطبيعة والأشكال التصميمية ذات الصلة والتشابه بالكائنات الحية والعناصر في الطبيعة سواء في التركيب والبنية أو في الانسجام فيما بينها.

ويرى "فرانك لويد رايت" العضوية على أنها "مدلول الجوهرية" بمعنى أن الكل يكون للجزء ومن الجزء يكون الكل، فهي نظرية تعني الترابط بين الداخل والخارج في المنتج، حيث يقول "رايت" أن المعنى ينشأ من الداخل إلى الخارج، ويجب أن يكون الشكل الخارجي معبراً عن ما بداخل المبني، وأن تكون هناك علاقة قوية بين الشكل والخامات المستخدمة في البيئة المحيطة، وأن الحل التصميمي يجب البحث عنه في الطبيعة، حيث يرى العضويون أن الطبيعة هي المعلم الأول ومبادئها هي أفضل ما يستلهم منها المصمم تصميماته، على أن تكون أعماله يتوافر فيها المتانة والمنفعة والجمال بحيث لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر.

(رأفت، 2007)

النظام العضوي: هو تنسيق الطبيعة لأشكالها، ويتحقق عن طريق العوامل الطبيعية المختلفة مثل النمو البيولوجي والوظائف الحيوية المختلفة في الكائنات الحية والعوامل البيئية كعوامل التعرية وآثارها على صياغة مواد الأشياء في أشكال خاصة.

التصميم العضوي: هو تصميم من أجل بيئة ما، ومن داخل البيئة الطبيعية، حيث يتم دراسة وتحليل العناصر الطبيعية ودراسة فلسفة إنشائها ومدلولاتها الشكلية لخدمة وتلبية إحتياجات إنسانية.

وعليه يمكن استخلاص **تعريف الاتجاه العضوي في التصميم بأنه:** أسلوب علمي في التصميم يستمد فلسفته من الطبيعة؛ حيث يهتم بالبنائية الداخلية والخارجية في تصميم منتج يحقق التفرد والتميز ويرتبط بقوة الاحتياج في الواقع المعاصر.

الاتجاه العضوي وأثره على تصميم المنتجات:

يقوم الاتجاه العضوي على دراسه القوانين والمبادئ الأساسية في الطبيعة، وقد استطاع "فرانك لويد رايت" من خلال دراسته للعديد من بناءات الطبيعة واستيعابه لما وراء شكلها الظاهري إدراك العلاقة بين الشكل وأثره على كفاءته الوظيفية، ثم استنبط مقومات التكوين الإنشائي للنظم المعمارية ذات الاتجاه العضوي، وبذلك صار أحد رواد هذا الاتجاه.

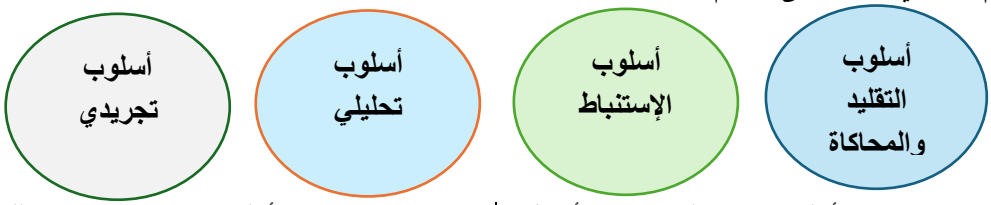
وقد اعتبر "رايت" أن الطبيعة وثرواتها أعظم مما يطمح إليه أي إنسان، فهي الأشمل معناً والأكثر إيحاءاً، والعون الأكبر للمصمم في العديد من الجوانب، وذلك من خلال فهمه العميق للقوانين الطبيعية في مظهرها الفطري ومبادئها الإنشائية.

ويقوم الاتجاه العضوي على عدة مبادئ أهمها: (المعلاوي، 2005)

1- التاكيد على صلة المصمم بالطبيعة.
2- دراسة المصمم لقوانين ومبادئ أشكال النظم الطبيعية.
3- اتباع مبدأ النمو من الداخل إلى الخارج، ويجب أن يكون الشكل الخارجي معبراً عن ما بداخله.
4- تحقيق الوحدة العضوية من خلال انسجام الأجزاء مع بعضها في البناء العام بما يحقق التكامل والاستمرار.
5- الاهتمام بالجمال العضوي كمبدأ يجب تحقيقه في المنتج النهائي.

ويشتمل الاتجاه العضوي على أساليب مختلفة في تصميم المنتجات؛ حيث أن كل اتجاه يمثل أسلوباً فلسفياً يختلف عن الآخر في التصميم.

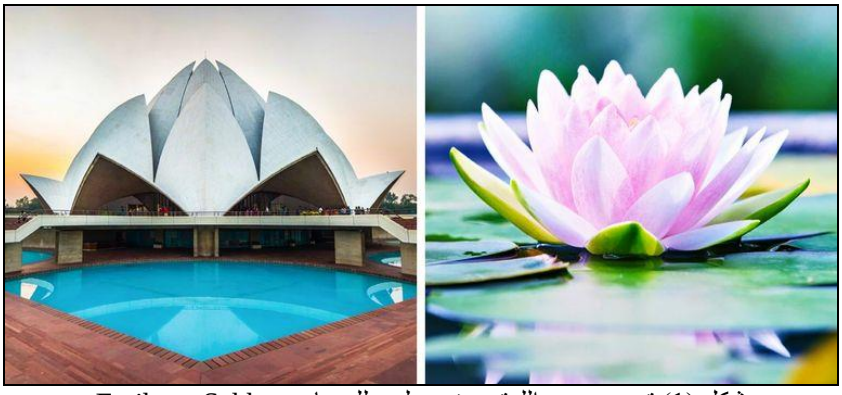
أساليب الاستلهام العضوي وأثرها على تصميم المنتجات:



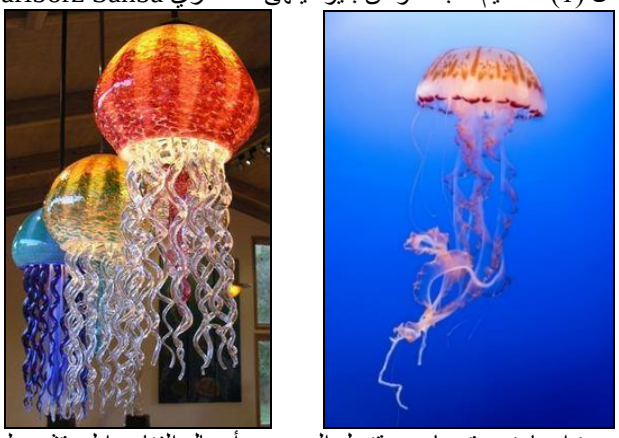
أ) أسلوب التقليد والمحاكاة: هو أسلوب يعتمد على محاكاة الأشكال الطبيعية دون التعمق في العلاقات الداخلية، وقد تكون المحاكاة كلية (محاكاة العنصر الطبيعي ككل) أو محاكاة جزئية (محاكاة أجزاء معينة من العنصر)، ومن مميزات التصميم بالمحاكاة تحقيق التناسق بين الأجزاء من حيث الاستقرار والاتزان للأشكال.

ويمكن رؤية هذا الأسلوب فى تصميم معبد اللوتس بنيو ديلهى للمعماري Fariborz Sahba كما في شكل رقم (1)، فقد استمد المعماري التصميم من شكل زهرة اللوتس، وأيضاً يُرى هذا الأسلوب فى تصميم وحدة إضاءه زجاجية مستوحاة من قنديل البحر من أعمال الفنان دايلي تشيهولي كما في شكل رقم (2).

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.



شكل (1) تصميم معبد اللوتس بنيو ديلهى للمعماري Fariborz Sahba



شكل (2) تصميم لوحدة إضاءة مستوحاه من قنديل البحر من أعمال الفنان دايلى تشيهولي Dale chihuly

ب) أسلوب الاستنباط: هو أسلوب يهتم بدراسة خصائص ومقومات الأشكال الطبيعية ومن ثم تجريدها، حتى تظهر بشكل جديد يحمل صفات وطابع الشكل الأصلي دون التأثير على جوهر وهوية الشكل في الطبيعة، ويعد هذا النمط من الاستلهام من أكثر الأساليب المتبعه في العملية التصميمية.

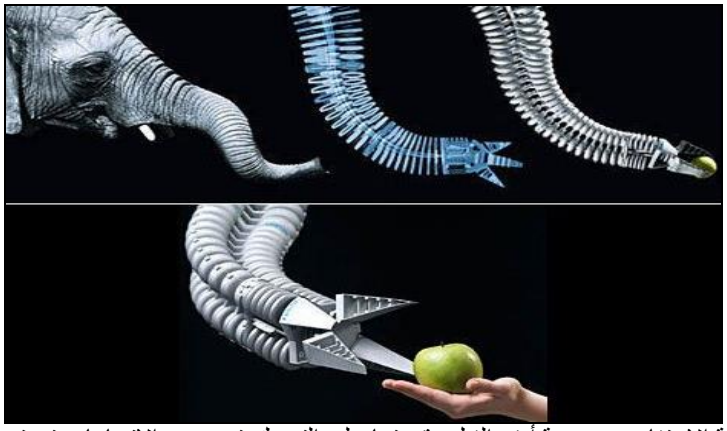
ويُرى هذا الأسلوب فى تصميم لكرسي الأطفال من أعمال المصممة Dominika Drezner ؛ حيث تم استلهام التصميم من شكل زهرة التيوليب كما في شكل رقم (3)، وتصميم كرسي مستنبط من نبات المونستيرا (نبات القفص الصدري) حيث استفاد المصمم "أندرو Andrew " من اللون والشكل الخارجي لورقة النبات والتفريغات الداخلية فى تصميم مقعد وظهر الكرسي كما في شكل رقم (4).

شكل (3) تصميم لكرسي أطفال تم إستلهامه من شكل زهرة التيوليب من أعمال المصممة Dominika Drezner

شكل (4) تصميم لكرسي مستنبط من شكل ورقه نبات القفص الصدري من أعمال المصمم أندرو Andrew

ج) أسلوب تحليلي: هو أسلوب يهتم بدراسة البناء الداخلي للعنصر الطبيعي، وذلك من خلال دراسة وتحليل الأسس البنائية والإنشائية والنظم الحركية للعناصر في الطبيعة والاستفاده منها في تصميم منتج مبتكر جديد يحمل درجه كبيرة من التوافق والتناسق والانسجام ولا يشبه العناصر فى الطبيعة بشكل مباشر.

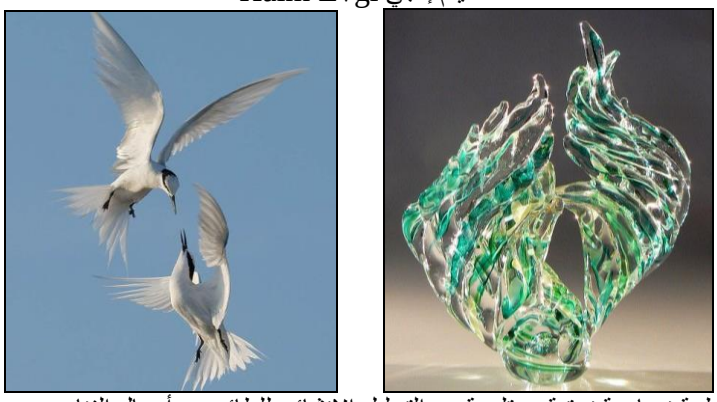
وذلك كما في تصميم زراع آلية قادره **على** التحرك في اتجاهات متعددة لأداء مهام مختلفة؛ حيث تم الاستفادة من دراسة النظام الحركي لأنف الفيل لمرونتها وقدرتها على التحرك في جميع الاتجاهات كما في شكل رقم (5).



شكل (5) كيفية الاستفادة من مرونة أنف الفيل وقدرتها على التحرك في جميع الإتجاهات في تصنيع ذراع آلية

د) أسلوب تجريدي: أسلوب يعتمد على تجريد العناصر الطبيعية للبحث عن الجوهر، وذلك عن طريق الحذف والتأكيد إلى أن يصل إلى لب البناء الطبيعي ممثلاً في رمز **تقريبي** يوحي بالطبيعة ولا يطابقها، وذلك إما من خلال أشكال هندسية تحمل قوانين شكلية ويعاد صياغتها برؤية جديدة كما فى شكل رقم (6)، أو التعبير عنها بواسطة تصميمات عضوية نحتية حرة غير مقيدة بقوانين هندسية والتي تبنى على العلاقات المرنة كما في شكل رقم (7)، مع مراعاة التماثل والاتزان في الشكل وتحقيق التناسق بين الأجزاء.

شكل (6) تجريد الشكل الخارجي للطائر من خلال أشكال **هندسية** (تجريد هندسي) و الاستفاده منه في تصميم وحدة إضاءة من أعمال المصمم هيام إفجي Haim Evgi



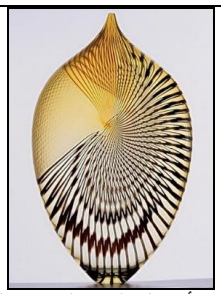
شكل (7) تصميم لقطعة زجاجية نحتية مستلهمة من التحليل الإنشائي للطائر من أعمال الفنان Laurel Marie Hagne

دراسة تحليلية لنماذج من منتجات التشكيل الحر الزجاجية ذات الاتجاه العضوي

المنتج الأول:

توصيف عام عن المنتج:

نوع المنتج	منتج ذو طبيعة فنية.
التكوين	يتبع نظام عضوي مستنبط من طائر الهدهد.
الوظيفة	فازة زجاجية.
الأبعاد	الإرتفاع: 57 سم، الطول: 34 سم، العرض: 23 سم.
نوع الزجاج	زجاج (سليكا – صودا – جير).
طريقة الإنتاج	تشكيل حر بالنفخ.

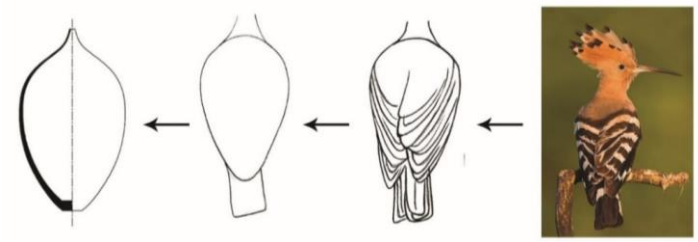


فازة زجاجية من أعمال الفنان لينو تاجلياپيترا Lino Tagliapietra منفذه بتقنية التشكيل الحر

تحليل المنتج في إطار الإتجاه العضوي:

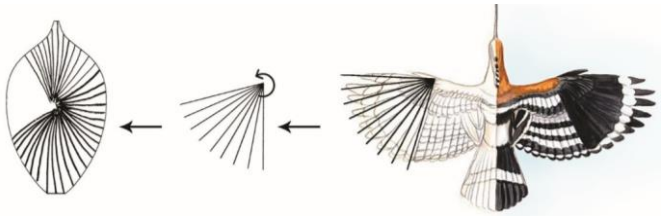
تم التأكيد على ارتباط الفازة الزجاجية بالاتجاه العضوي (طائر الهدهد) وذلك من خلال الشكل واللون والملمس وإتجاه نمو الريش في الطائر.

الشكل: حيث استفاد المصمم من الهيئه البنائية الخارجيه لطائر الهدهد فى وضع السكون مع تجريد وإلغاء لبعض العناصر للوصول إلى تصميم الشكل الخارجى للفازه الزجاجية، كما هو موضح في شكل (8).



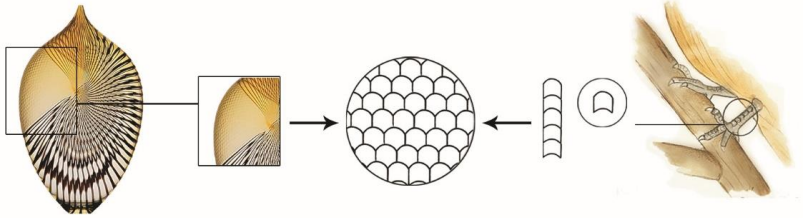
شكل (8) الاستفاده من الهيئة البنائية الخارجية لطائر الهدهد في تصميم الشكل الخارجي للفازة الزجاجية

اتجاه الريش: حيث تم الاستفاده من اتجاه الريش فى جناح طائر الهدهد فى توزيع الأعمدة الزجاجية على الفازه الزجاجية، كما هو موضح في شكل (9).



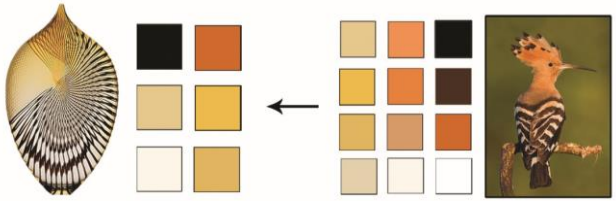
شكل (9) الاستفاده من اتجاه الريش فى جناح طائر الهدهد فى توزيع الأعمدة الزجاجية على الفازه الزجاجية

الملمس: استفاد المصمم من ملمس الجلد على قدم الهدهد وبدراسته تم تحديد الوحده البنائيه المتكرره وبإعادة ترتيبها تم التوصل الى الشكل النهائى للملمس وتطبيقه على الفازه الزجاجيه باستخدام الحفر الميكانيكي، كما في شكل رقم (10).

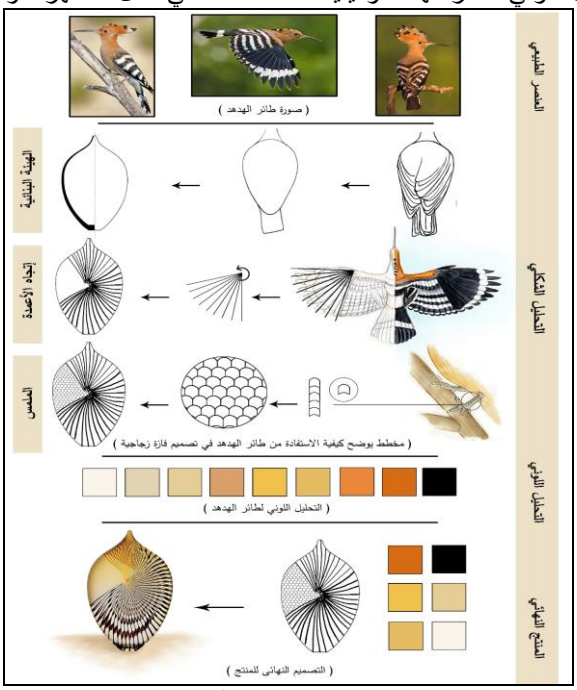


شكل (10) الاستفادة من ملمس الجلد على قدم طائر الهدهد في مظهر الفازه الزجاجية باستخدام الحفر الميكانيكي

اللون: حيث تم الاستفاده من بعض الدرجات اللونية لطائر الهدهد فى المظهر اللوني الفازه الزحاجية، كما هو موضح في شكل (11).



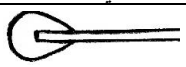
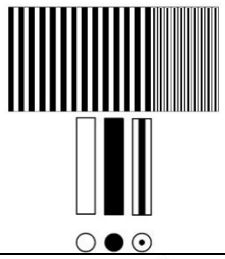
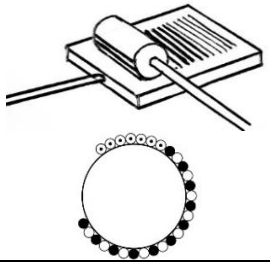
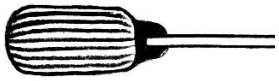
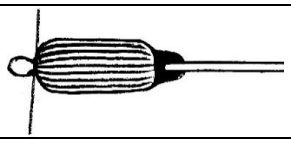
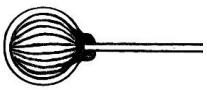
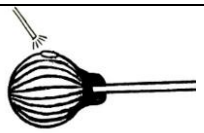
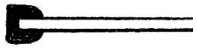
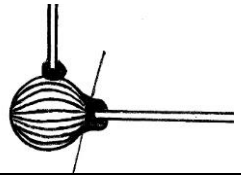
شكل (11) التحليل اللوني لطائر الهدهد وكيفية الاستفادة منه في عمل المظهر اللوني للفازة الزجاجية

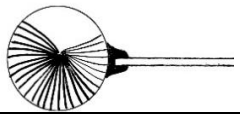
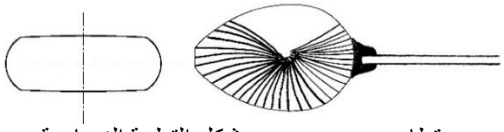
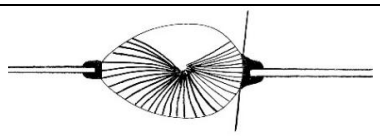
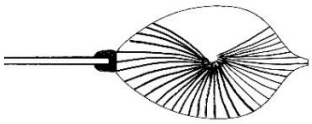
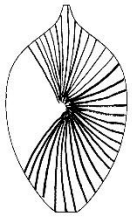
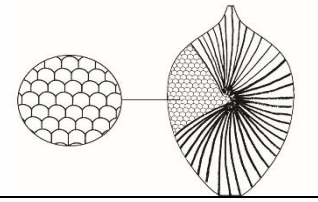


شكل (12) مخطط من تنفيذ الدارسة يوضح كيفية الاستفادة من طائر الهدهد في تصميم فازة زجاجية منفذة بتقنية التشكيل الحر

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

تحليل المنتج في إطار تقنية التنفيذ:
تنفذ هذه القطعة الزجاجية على مرحلتين:
المرحلة الأولى: (مرحلة التشكيل من مصهور زجاجي)، حيث يتم تشكيل المنتج الزجاجي بالنفخ.
المرحلة الثانية: (مرحلة الحفر)، حيث يتم تطبيق الحفر الميكانيكي على سطح المنتج الزجاجي باستخدام أحجار الكاربوراندوم.

م	مراحل تشكيل المنتج	شكل توضيحي لمراحل التشكيل
1	سحب الجمعة الزجاجية من الفرن باستخدام أسطوانة (صفارة) التشكيل وتسويتها على منضدة التشكيل حتى تنتظم.	
2	غمس الجمعة الزجاجية في المصهور الزجاجي الشفاف والتقاط كتلة من الزجاج عليها، وباستخدام الأدوات الخشبية المجوفة المبللة مسبقاً (Blocks) يتم تسوية الجمعة الزجاجية لضمان انتظام السطح الخارجي لها.	
3	نفخ الزجاج و تشكيله على هيئة إسطوانة، مع مراعاة أن يكون محيط الإسطوانة متناسب مع طول الأعمدة الزجاجية المتجاورة معاً.	
4	تجهيز الأعمدة الزجاجية ورصها على بلاطة حرارية معزولة وتسخينها في فتحة التسخين جيداً. (الأعمدة الزجاجية تكون مسبقة التجهيز وذات قطاعات مختلفة)	
5	إعادة تسخين الكتلة الزجاجية في فتحة التسخين والتقاط الأعمدة الزجاجية عليها وإعادة التسخين مرة أخرى لضمان عدم انفصال الأعمدة الزجاجية عن الكتلة الزجاجية والتصاقهم ببعض جيداً. (لا تغطي الأعمدة الزجاجية الكتلة الزجاجية كاملة)	
6	تسوية الكتلة الزجاجية على منضدة التشكيل وباستخدام الأوراق المبللة مسبقاً مع تعريض الكتلة الزجاجية للهب المشعل الحراري وإعادة التسخين في فتحة التسخين، تكرر هذه العملية حتى يتم إندماج الأعمدة الزجاجية من الكتلة الزجاجية جيداً وينتظم السطح الخارجي لها	
7	يتم عمل حز على طرف الكتلة الزجاجية باستخدام الماسك المعدنى وإزالة الزجاج الزائد باستخدام المقص الماسي وإعادة تسخين الكتلة الزجاجية في فتحة التسخين.	
8	تسوية الكتلة الزجاجية باستخدام الأدوات الخشبية المجوفة والأوراق المبللة مسبقاً ونفخها قليلا لتصبح كروية الشكل و ينتظم سطحها.	
9	غمس الكرة الزجاجية في المصهور الزجاجي الشفاف لالتقاط كتلة من الزجاج الشفاف عليها وتسوية سطح الكتلة الزجاجية باستخدام الأدوات المناسبة ونفخها ليزداد قطر الكرة قليلاً. (يختلف حجم الأدوات الخشبية المجوفة باختلاف حجم الكتلة الزجاجية)	
10	تركيز لهب المشعل الحراري على نقطة واحدة فى منتصف الكرة الزجاجية وتسخينها جيداً حتى يصبح لونها أحمر قليلاً، وباستخدام الملاقيط المعدنية يتم عمل فتحة في هذه النقطة ثم إعادة تسخين الكتلة الزجاجية مره أخرى.	
11	التقاط جمعة زجاجية صغيرة على صفارة التشكيل وتسويتها وجعلها مسطحة.	
12	تسخين الكرة الزجاجية جيداً والتقاطها بواسطة صفارة التشكيل من خلال الفتحة التي تم تنفيذها، ثم فصل الكرة الزجاجية عن ماسورة التشكيل ورفع الكرة الزجاجية بشكل رأسي لتصبح عمودية على الأرض، وتركها على هذا الوضع قليلا، ثم يتم تسليط لهب المشعل الحراري على مكان الإلتقاء وبعدها يتم إعادة تسخين الكرة الزجاجية مرة أخرى في فتحة التسخين.	

م	مراحل تشكيل المنتج	شكل توضيحي لمراحل التشكيل
13	تسوية الكرة الزجاجية باستخدام الأدوات الخشبية المجوفة والأوراق المبللة مسبقاً وإعادة تسخينها في فتحة التسخين.	
14	نفخ الهواء بداخل الكتلة الزجاجية وتشكيلها حتى تصل إلى الشكل النهائى مع تشكيل القاعدة، ثم يتم الضغط على جانبي المنتج الزجاجي باستخدام كتل خشبية مسطحة مبللة مسبقاً ليتحول من الشكل الدائري إلى شكل ذو سطحين مستويين. (مراعاة تسليط لهب المشعل الحراري على الكتلة الزجاجية وإعادة تسخينها فى فتحة التسخين خلال عملية التشكيل)	 قطاع عرضى يوضح شكل القطعة الزجاجية
15	التقاط المنتج الزجاجي بواسطة عمود التشكيل المصمت وفصله عن أسطوانة التشكيل وإعادة تسخينه في فتحة التسخين.	
16	تشكيل فوهة المنتج الزجاجي باستخدام الماسك المعدني وقص الزجاج الزائد باستخدام المقص المستقيم (Straight shear) وبعدها يتم تسوية سطح الفوهة باستخدام الأدوات الخشبية المسطحة (Paddles).	
17	فصل المنتج الزجاجي عن عمود التشكيل المصمت ونقله إلى فرن التبريد.	
18	بعد خروج المنتج من فرن التبريد يتم تطبيق الحفر الميكانيكي على سطح المنتج الزجاجي وذلك بإستخدام أحجار الكاربوراندم. (الحفر يتم على الجزء الذي لا يتواجد فيه خطوط سوداء، ويجب مراعاة وجود مياه إثناء عملية الحفر وذلك لتقليل الاحتكاك)	

المنتج الثاني:

توصيف عام عن المنتج:

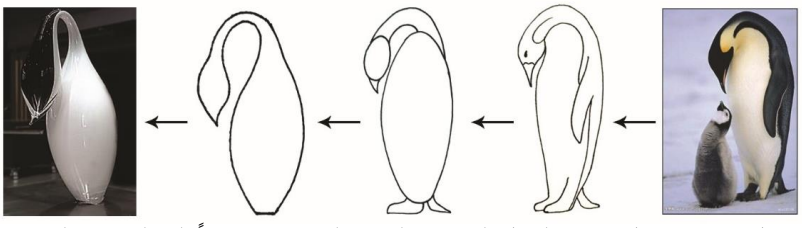
نوع المنتج	منتج ذو طبيعة فنية
التكوين	يتبع نظام عضوي مستنبط من طائر البطريق
الوظيفة	مجسم فني جمالي
نوع الزجاج	زجاج (سليكا – صودا – جير)
طريقة الإنتاج	تشكيل حر بالنفخ

منتج زجاجي فني ذو طبيعة نحتية من أعمال الفنان دارين دينيسون Darin Denison منفذ بتقنية التشكيل الحر

تحليل المنتج في إطار الإتجاه العضوي:

تم التأكيد على إرتباط القطعة النحتية بالإتجاه العضوي (طائر البطريق) وذلك من خلال الشكل واللون.

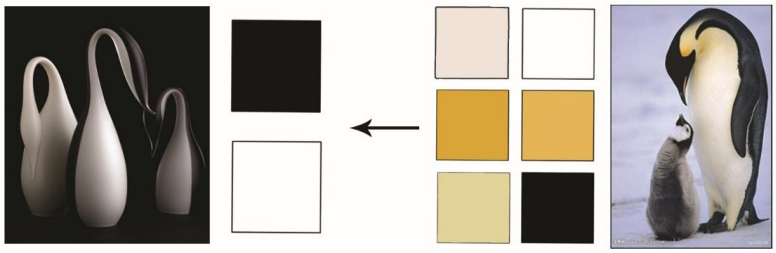
الشكل: حيث تم الاستفادة من الهيئة البنائية الخارجية لطائر البطريق مع تجريد وإلغاء لبعض العناصر للوصول إلى تصميم يمكن تنفيذه، كما في شكل (13).



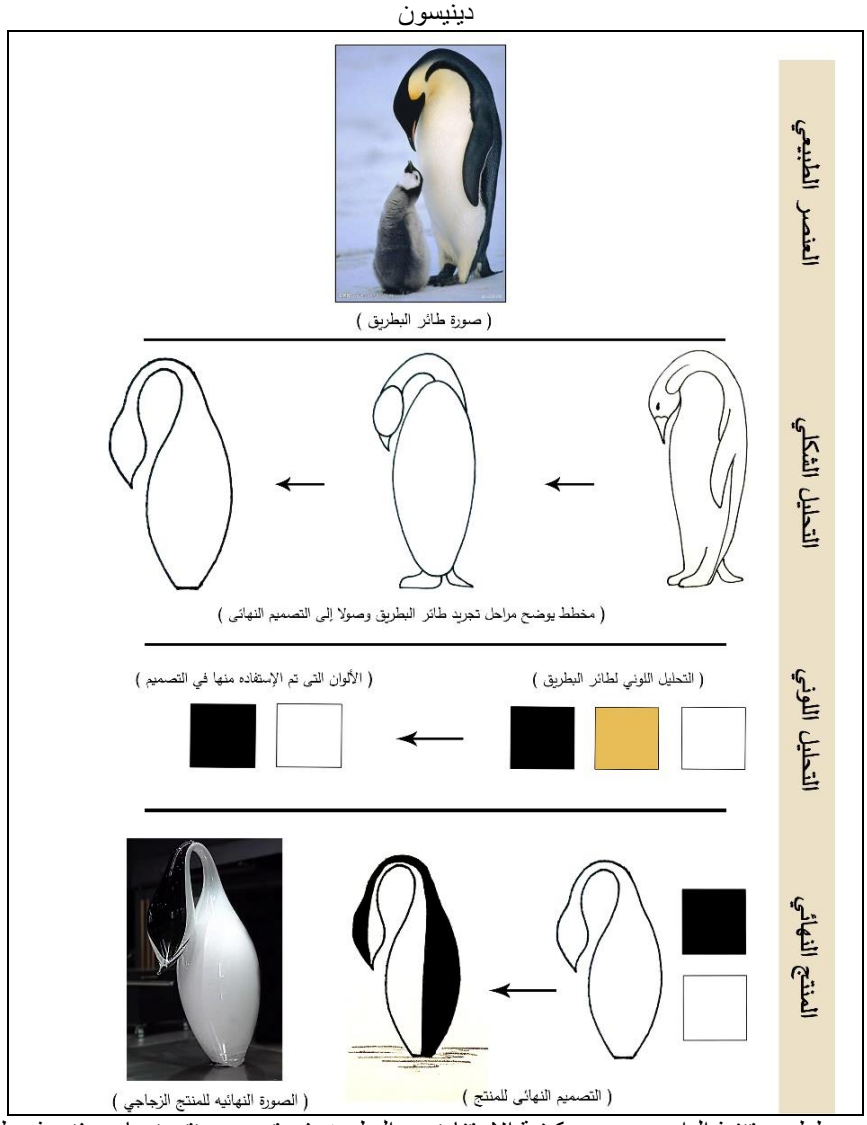
شكل (13) مراحل تجريد الشكل الخارجي لطائر البطريق وصولاً الى التصميم النهائي

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

اللون: حيث تم استخدام اللونين الأبيض والأسود مع التأكيد على وجود فاصل قوى وواضح بينهم وهذا أهم ما يميز طائر البطريق في الطبيعة في تصميم المظهر اللوني للمنتج الزجاجي الفني ذو الطبيعة النحتية، كما في شكل (14).



شكل (14) التحليل اللوني لطائر البطريق والاستفادة منه في المظهر اللوني للمنتج الزجاجي الفني ذو الطبيعة النحتية من أعمال الفنان دارين دينيسون



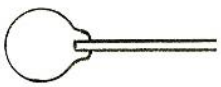
شكل (15) مخطط من تنفيذ الدارسه يوضح كيفية الاستفادة من البطريق في تصميم منتج زجاجي فني ذو طبيعة نحتية

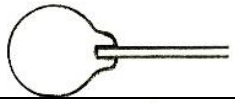
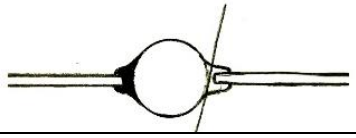
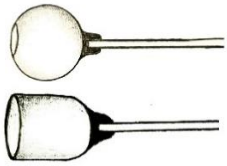
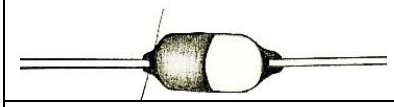
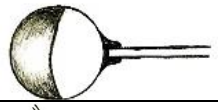
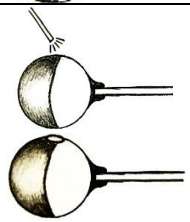
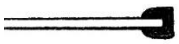
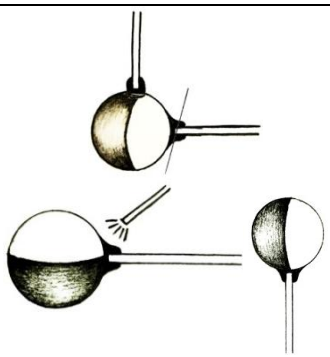
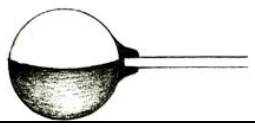
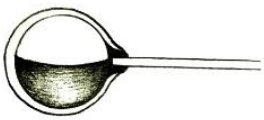
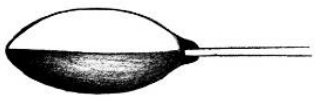
تحليل المنتج في إطار تقنية التنفيذ:

تنفذ هذه القطعة الزجاجية على مرحلتين:

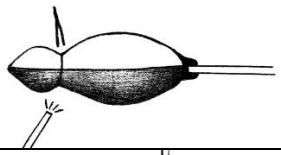
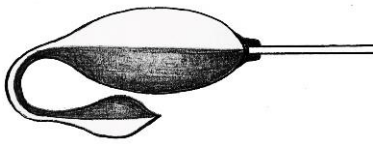
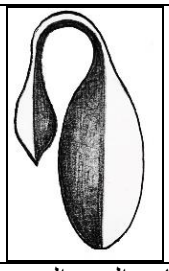
المرحلة الأولى: يتم تشكيل الجزئين الأبيض والأسود على هيئة كوب بشكل متوازي في نفس الوقت وبنفس طريقة التشكيل، كما هو موضح بالخطوات فى الجدول من (1 إلى 5).

المرحلة الثانية: يتم جمع القطعتين معاً لإتمام عملية التشكيل حتى نصل إلى الشكل النهائي، كما هو موضح بالخطوات في الجدول من (6 إلى 18).

م	مراحل تشكيل المنتج	شكل توضيحي لمراحل التشكيل
1	سحب الجمعة الزجاجية من الفرن باستخدام أسطوانة (صفارة) التشكيل وتسويتها على منضدة التشكيل حتى تنتظم الجمعة.	
2	غمس الجمعة الزجاجية في المصهور الزجاجي الشفاف لالتقاط كتلة من الزجاج عليها، وباستخدام الأدوات الخشبية المجوفة المبللة مسبقاً (Blocks) يتم تسوية الجمعة الزجاجية لضمان انتظام السطح الخارجي لها، ثم يتم نفخ الهواء قليلاً بداخل الجمعة الزجاجية.	

م	مراحل تشكيل المنتج	شكل توضيحي لمراحل التشكيل
3	عمل حز على عنق الجمعة الزجاجية باستخدام الماسك المعدني (Jack)، وتسوية السطح الخارجى للجمعة الزجاجية باستخدام الأدوات الخشبية المجوفة (Blocks) ونفخها قليلاً حتى تصبح ذات شكل كروي منتظم.	
4	تسخين الجمعة الزجاجية في فتحة التسخين (Glory Hole) ثم التقاطها بواسطة عمود التشكيل المعدني المصمت، وفصله عن أسطوانة التشكيل، وإعادة تسخين الجمعة الزجاجية مره أخرى.	
5	باستخدام الماسك المعدني (Jake) يتم تشكيل الفوهة حتى تصبح الجمعة الزجاجية على هيئة كوب زجاجي، (يجب مراعاة أن يكون قطر الفوهة متساوي في كلا القطعتين الأبيض والأسود حتى يتم دمجهم معاً لاحقاً).	
6	إعادة تسخين القطعتين الأبيض والأسود في فتحة التسخين جيداً، ثم يتم لصق القطعتين ببعضهما البعض من خلال الفوهة، بعد ذلك يتم فصل أحد عمودي التشكيل عن الزجاج وإعادة تسخين الكتلة الزجاجية جيداً في فتحة التسخين.	
7	تسوية الكتلة الزجاجية باستخدام الأوراق المبللة مسبقاً مع تسليط لهب المشعل الحراري على مكان التقاء الكتلتين الأبيض والأسود وذلك لضمان اندماج الكتلتين معاً جيداً وانتظام سطحها، ثم يتم إعادة تسخين الكتلة الزجاجية مرة أخرى.	
8	تسوية الكتلة الزجاجية على منضدة التشكيل باستخدام الأدوات المناسبة ثم إعادة تسخينها. (تكرر هذه الخطوة حتى يتم اندماج الكتلتين جيداً وتنتظم شكل الكتلة الزجاجية وتصبح كروية الشكل).	
9	تركيز لهب المشعل الحراري على نقطة واحدة فى منتصف الكرة الزجاجية وتسخينها جيداً حتى يصبح لونها أحمر قليلاً، وباستخدام الملاقيط المعدنية (Tweezers) يتم عمل فتحة في هذه النقطة ثم إعادة تسخين الكتلة الزجاجية مره أخرى.	
10	التقاط جمعة زجاجية صغيرة على أسطوانة تشكيل وتسويتها وجعلها مسطحة.	
11	تسخين الكرة الزجاجية جيداً والتقاطها بواسطة صفارة التشكيل من خلال الفتحة التي تم تنفيذها، ثم فصل الكرة الزجاجية عن ماسورة التشكيل ورفع الكرة الزجاجية بشكل رأسي لتصبح عمودية على الأرض، وتركها على هذا الوضع قليلا، ثم يتم تسليط لهب المشعل الحراري على مكان الإلتقاء وبعدها يتم إعادة تسخين الكرة الزجاجية مرة أخرى في فتحة التسخين.	
12	تسوية الكرة الزجاجية باستخدام الأدوات الخشبية المجوفة (Blocks) والأوراق المبللة، تكرر هذه العملية حتى ضمان انتظام سطح الكرة الزجاجية مع مراعاة إعادة التسخين.	
13	غمس الكرة الزجاجية في المصهور الزجاجي الشفاف لالتقاط كتلة من الزجاج الشفاف عليها وتسوية سطح الكتلة الزجاجية باستخدام الأدوات المناسبة ونفخها ليزداد قطر الكرة قليلاً، (يختلف حجم الأدوات الخشبية المجوفة باختلاف حجم الكتلة الزجاجية).	
14	تسوية الكتلة الزجاجية على منضدة التشكيل وتركها فى وضع رأسي حتى تستطيل قليلاً، ثم يتم تشكيل الكتلة الزجاجية ونفخ الهواء بداخلها حتى تصل إلى الشكل البيضاوي،(مع مراعاة تسليط لهب المشعل الحراري على الكتلة الزجاجية وإعادة تسخينها فى فرن التسخين خلال عملية التشكيل).	

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

م	مراحل تشكيل المنتج	شكل توضيحي لمراحل التشكيل
15	يتم تسليط لهب المشعل الحراري على طرف الكتلة الزجاجية وباستخدام الماسك المعدني (Jake) يتم عمل حز في نفس مكان تسليط اللهب.	
16	تشكيل العنق بحيث تصبح أكثر استطالة وتصل إلى الشكل المطلوب وذلك عن طريق توجيه القطعة الزجاجية للأسفل بشكل رأسي وتسخين العنق باستخدام المشعل الحراري.	
17	تسخين الكتلة الزجاجية في فتحة فرن التسخين جيداً وبعدها يتم توجيه الكتلة الزجاجية للأسفل بشكل رأسي عمودي على الأرض، توجيه لهب المشعل الحراري على منطقة العنق وبالتالي تحدث استطالة لمنطقة العنق، وباستخدام المقص يتم الإمساك بطرف الكتلة الزجاجية وثني الرقبة حتى تصل إلى الشكل المطلوب،(لضمان عدم حدوث تشوه للشكل يتم توجية هواء بارد لمنطقة العنق حتى يبرد الزجاج قليلاً وتقل لزوجته وبالتالي يحدث ثبات للشكل).	
18	فصل المنتج الزجاجي عن أسطوانة التشكيل ونقله إلى فرن التبريد.	

الخلاصة: Conclusion

مما سبق يمكن القول أن للطبيعة دور حيوي ومؤثر في تصميم المنتجات الزجاجية بالتشكيل الحر سواء في تصميم شكل المنتج الزجاجي أو مظهر الأسطح أو الألوان أو الملامس، مما يؤثر بالتبعية على أسلوب التشكيل المستخدم في تنفيذ المنتج الزجاجي باستخدام بتقنية التشكيل الحر .

النتائج: Results

1- وضحت الدراسة تصنيفاً لأساليب الاستلهام العضوي في علاقتها بتصميم المنتجات ومنها (أسلوب التقليد والمحاكاه – أسلوب الإستنباط – الأسلوب التحليلي – الأسلوب التجريدي).
2- تم وضع دراسة تحليلية لنموذجين من منتجات التشكيل الحر الزجاجية ذات الإتجاه العضوي تظهر كيفية الاستفادة من بنائية ومظهر سطح العنصر الطبيعي في وضع حلول تصميمية تؤكد على تحقيق القيم الجمالية المتنوعة للمنتج.
3- استنتجت الدراسة التحليلية مراحل تنفيذ المنتجات الزجاجية (النموذجين محل الدراسة) ذات الاتجاه العضوي بداية من التشكيل من المصهور الزجاجي وصولا إلى المنتج النهائي.

المراجع: References

1- جمال الدين، سارة محمد(2021)، "إتجاه البيونكس كمنهج لتصميم حيز معيشي خارجي من منظور التكيف التشريحي"، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
2- عبدالرحمن، سارة السيد العربي (2021)، "الإبداع في التصميم الداخلي المستدام استلهاما من مبادئ التكوين في الطبيعة"، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
3- متولي، وليد موسى محمد(2019) ، "حوار فكري بين العمارة العضوية وإتجاه ما بعد الحداثة لإستنباط أسس تصميم مستحدثة لتأثيث القرسي السياحية بجنوب سيناء"، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
4- قاسم، أميمة إبراهيم محمد(1999) ، "أساسيات تصميم الأثاث العضوي وارتباطه بالأثاث المصري القديم"، رسالة دكتوراة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
5- إبراهيم، وسام أنسي (2019)، "التفاعل بين عناصر التصميم في الاتجاه العضوي كمدخل لتصميم المنتج"، مجلة العمارة والفنون، العدد الخامس عش، مايو2019.
6- رأفت، علي (2007)، "البيئة والفراغ"، دار انتركونسلت، القاهرة.
7- المعلاوي، أحمد حامد مصطفى (2005)، "مقومات الإبداع في النظم البنائية الطبيعية كمصدر لتصميم هياكل معدنية للمنشأت الخفيفة، رسالة دكتوراة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
8- إبراهيم، مها محمود، محمد، دعاء عبد الرحمن (2018)، "مفهوم المحاكاه الحيوية ومردودها على التصميم الداخلي والأثاث في ضوء التقنيات الرقمية"، مجلة العمارة والفنون، العدد العاشر، أبريل 2018.
9- النحاس، حسام الدين فاروق (1996)، "دراسة الأسس العلمية والفنية فى تصميم وتصنيع المنتجات الزجاجية

المشكلة يدويا وأثرها على رفع الكفاءة الإنتاجية محليًا"، رسالة ماجستير، قسم الزجاج، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

10- النحاس، حسام الدين فاروق (2004)، "نظام تكوين اللون والشكل في التصميم والإنتاج بالتشكيل الحر"، رسالة دكتوراه، قسم الزجاج، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

11- السيسي، أفروديت وسيم (2016)، "أثر التقنيات المتقدمة للتشكيل الحر في تصميم النحت الزجاجي للعمارة"، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

12- سليم، عزت عبد العزيز (1984)، "التشكيل الحر وارتباطه بالوظيفة فى الزجاج المنفوخ"، رسالة دكتوراة، قسم الزجاج، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

13- Nachtigall, W. (2003), "Bionik", 2nded., Berlin, New York, Springer 2003.

14- Carlos, A., Carlos, F. (2016), "Bio-utilization, Bio-inspiration, and Bio-affiliation in Design for Sustainability: Biotechnology, Biomimicry, and Biophilic Design", The International Journal of Designed Objects, January 2016.

15- Elmeligy, D. A. (2016), "Biomimicry for ecologically sustainable design in architecture: a proposed methodological study", 6th International Conference on Harmonization between Architecture and Nature (ARC 2016).

16- Shahda, M. M., Elmokadem, A. A.-E., Abd Elhafeez, M. M. (2014), "Biomimicry Levels as an Approach to The Architectural Sustainability", Port Said, Engineering Research Journal, Volume 18, No. 2, September 2014.

17- Lizoňová, D., Tončíková Z. (2020), "Exploring the application of nature-inspired geometric principles when designing furniture and interior equipment", Acta Facultatis Xylologiae, November 2020.

18- Janine, B. (1997), "Biomimicry – Innovation Inspired by Nature", New York, Harper Collins Publishers, 1997.

19- Harrington, K. (2018), "The American studio glass movement: A regional study of its birth in worth west Ohio", Master of art, Graduate collage of blowing green state university, December 2018.

20- Joan, F. (2008), "A life in Glass, Harvey K. Littleton", Cullowhee, North Carolina.

21- https://al-ain.com/article/buildings-uae-aldar-nature

22- https://ar.pinterest.com/pin/555490935303297437/

23- https://www.behance.net/gallery/10754385/Baby-carrier

24- https://www.instagram.com/p/CcdUa_2OdRn/?igsh=MWNnajZ4ZG9vMW4xbg%3D%3D&img_index=1

25- https://retaildesignblog.net/2016/01/29/wings-lighting-collection-by-haim-evgi/.

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.