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

أساليب مستحدثة في تشكيل الزجاج الفني باستخدام فن الكولاج

Innovative techniques for producing artistic glass using collage art

أ.م.د/ هاجر سعيد أحمد حفناوي
أستاذ مساعد بقسم الزجاج بكلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر hagar_hefnawy@a-arts.helwan.edu

ملخص البحث

تمثل الاتجاهات الفنية والنظريات التصميمية من غير شك عنصر محوري ضمن عملية الإبداع الفكري في التصميم، وعليه يكتسب المصمم أفكار إبداعية متنوعة في ظل الحداثة من خلال تأثره بهذه الاتجاهات والتي من شأنها تلبية الاحتياجات المختلفة. ويعد فن الكولاج من الاتجاهات الفنية التي تتوافق مع مفهوم الحداثة وما بعد الحداثة باعتباره يشتمل على الكثير من الممارسات الفنية المتنوعة التى تحمل في طياتها العديد من القيم البصرية المحملة بدلالات فكرية متميزة، وعلى الرغم من بساطة فن الكولاج وسهولة تنفيذه إلا إنه يمثل ثورة على الأساليب الكلاسيكية فى الفن التشكيلي وأن التلقائية التى اتبعت فى بداية ممارسته تبدلت لتصبح بقصد ،بل ولها دلالة فكرية ذي طابع خاص. ومن هنا يتم التساؤل عن ماهى الاتجاهات التصميمية – الفنية (الحديثة والمعاصرة) المتأثرة بفن الكولاج التي من الممكن استخدامها في تصميم الزجاج الفني وتوظيفها في مجالاته المتعددة ؟...وما مدى ملاءمتها للحصول على حلول تصميمية مبتكرة للزجاج الفني من خلال الاستنباط من تلك الاتجاهات وكيفية تنفيذها بأساليب تقنية مستحدثة ؟ وتستهدف هذه الورقة البحثية دراسة وتحليل بعض الاتجاهات التصميمية - الفنية (الحديثة والمعاصرة) المتأثرة بفن الكولاج والاستفادة من خصائصها المختلفة في تصميم الزجاج الفني، والتي تسهم في إثراء العملية التصميمية مما يتيح تشكيله بأساليب تقنية مختلفة. وقد قدم البحث تحليلات لأعمال فنية من الكولاج لفنانين من المدارس الفنية الحديثة، وأيضا لأعمال فنية من الزجاج قامت بالاستنباط من اسلوب الكولاج ومن ثم استحداث اساليب مبتكرة مستنبطة من الكولاج فى الزجاج بين طبقتين (الصهر بين طبقات الزجاج) بملونات حرارية والمينا ومواد مختلفة محدثة تأثيرات وملامس بصرية مستحدثة، وقد تم تطبيق تلك الملامس والتأثيرات فى عمل منتجات فنية فى كلا من مجال الحلى الزجاجية والمكملات للعمارة الداخلية (أطباق فنية) بأسلوب مبتكر معطى تنوع بصرى، وقد توصل البحث لعديد من النتائج الخاصة بتنوع استخدام المواد بين طبقات الزجاج وخلص لتوصيات فى أهمية دراسة الاساليب الفنية الحديثة وتحليلها ومحاولة الاستفادة منها فى محاكاتها مما يعطى تطوير في مظهر سطح الزجاج والذى يمكن الاستفادة منه فى العديد من المجالات (الفنية/ المعمارية/ الصناعية .... إلخ).

كلمات دالة

الاتجاهات (التصميمية-الفنية) الحديثة
Modern styles in art and design
تصميم الزجاج الفني
Glass art design
الأساليب التقنية في إنتاج الزجاج الفني
Technical methods in artistic glass production
أساليب إعادة تشكيل الزجاج حرارياً (الصهر بين طبقات الزجاج)
Inclusion techniques
فن الكولاج
Collage art

Paper received October 22, 2024, Accepted December 26, 2024, Published on line March 1, 2025

المقدمة Introduction

يمثل التصميم أفضل تعبير بصري عن جوهر الأشياء، فالتصميم هو عملية خلق شئ له معنى يتعلق بمجموعة من الاحتياجات الإنسانية، ويمتلك الزجاج الفني بمجالاته المختلفة عدة مقومات فنية يؤدي إلى استحداث أفكار ابتكارية متنوعة لتشكيل وتنفيذ الزجاج الفني بمجالاته المختلفة. وعلى مصمم الزجاج بشكل عام أن يجيد استخدام أدواته للتعبيرعن العلاقات بين كل من الشكل والوظيفة ومصمم الزجاج الفني بشكل خاص فهذا المجال يعد من أهم مجالات تشكيل الزجاج مثل: تلبية الاحتياج الإنساني في البيئة المحيطة به بتوظيفه في الفراغ الداخلي على سبيل المثال (أطباق فنية – معلقات- وحدات من الأثاث الزجاجي ... إلخ) باعتبار الزجاج عنصر من العناصر الهامة للتصميم الداخلي والأثاث التي ينتج عن توظيفها تكامل عناصر الفراغ الداخلي وإبرازجمالياته كما في الشكل التالي شكل (1) أو بتوظيفه لتلبية الاحتياج الإنساني الشخصي مثل: (مجال الحلي الزجاجية) كما في الشكل التالي شكل (2).
(وليد فاروق، 2018)

شكل (1) توظيف الزجاج الفني في التصميم الداخلي والأثاث (تصميم الباحثة)

كما يمكن أيضاً استخدام الزجاج الفني وتوظيفه في تلبية الاحتياجات الإنسانية الشخصية مثل أغراض الزينة (مجال الحلي الزجاجية) ومكملاتها بغرض تحقيق الملائمة والتوافق بينها وبين الطبيعة التشريحية لمواضع الارتداء، للتوصل إلى أفضل أداء وظيفي لقطع الحلي الزجاجية.

CITATION Hagar Hefnawy (2025), Innovative techniques for producing artistic glass using collage art, International Design Journal, Vol. 15 No. 2, (March 2025) pp 157-168

شكل (2) توظيف الزجاج الفني في تصميم الحلي الزجاجية

مشكلة البحث Statement of the Problem

- إظهار دور فن الكولاج كفن مؤثر في تصميم وتشكيل الزجاج الفني بصياغات تشكيلية مبتكرة.

أهداف البحث: Research Objectives

- إلقاء الضوء على أهم الخصائص الجمالية لفن الكولاج من خلال الدراسة التحليلية لبعض الاتجاهات (التصميمية – الفنية) الحديثة والمعاصرة والاستفادة منها في مجالات تصميم الزجاج الفني.
- استحداث تشكيلات متنوعة من الزجاج الفني بالاستفادة من فكر وفلسفة فن الكولاج بأساليب تقنية متنوعة.

فروض البحث: Research Hypothesis

- يفترض البحث أنه بتفعيل الأساليب التقنية المختلفة لإعادة تشكيل الزجاج حرارياً وبالأخص أسلوب (الصهر بين طبقات الزجاج inclusion) في إنتاج الزجاج الفني يحقق صياغات تشكيلية مبتكرة وتأثيرات جماليات متنوعة للأفكار التصميمية المستنبطة من توظيف الخصائص الجمالية لفن الكولاج.

حدود البحث: Research Delimitations

- دراسة فن الكولاج منذ القرن العشرين وحتى الأن.
- التطبيق في مجال تصميم الزجاج الفني لمكملات التصميم الداخلي مثل:(الأطباق الزجاجية- المعلقات الزجاجية)
- التطبيق في مجال تصميم الزجاج الفني للحلي الزجاجية مثل: (الدلايات- الخواتم- الأقراط- دبوس الصدر).

منهج البحث: Research Methodology

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التجريبي.

الإطار النظري: Theoretical Framework

المحور الأول: تعريف فن الكولاج:

هو فن بصري يعتمد على قص ولصق العديد من المواد معاً، وبالتالي تكوين شكل جديد وكلمة الكولاج (من اللغة الفرنسية: تعني اللصق). وكان لاستخدام هذه التقنية تأثير قوي وأحدث طفرة كبيرة في مجال التصوير الزيتي في القرن العشرين كنوع من الفن التجريدي.

المحورالثاني : نشأة فن الكولاج:

نشأ الكولاج أو فن لصق القصاصات في البدء في الصين، عندما اخترع الورق في القرن الثاني قبل الميلاد تقريباً. ومع ذلك فإن استخدام الكولاج ظل محدود حتى القرن العاشر للميلاد، أما في أوروبا، فقد ظهرت تقنية الكولاج في القرون الوسطى خلال القرن الثالث عشر للميلاد، عندما بدأت الكاتدرائية Gothic Cathedrals باستخدام لوحات تصنع من أوراق الأشجار المذهبة. والأحجار الكريمة وبعض المعادن الثمينة في اللوحات الدينية. وفي القرن التاسع عشر للميلاد استخدمت طرق الكولاج أيضاً بين أوساط هواة الأعمال اليدوية للتذكارات مثل استخدامها في تزيين ألبومات الصور والكتب. اشتُق مفهوم الكولاج من اللفظ Coller الذي اخترعه Georges Braque وPablo Picasso في بداية القرن العشرين للميلاد عندما أصبح الكولاج جزء مهم من الفن الحديث.

المحور الثالث: فن الكولاج وأثره على الاتجاهات والمدارس الفنية الحديثة والمعاصرة:

تناولت الدراسة توضيح دور الكولاج وتطوره من خلال المدارس الفنية الحديثة والتى ظهر فيها هذا الاسلوب والتطور وأثر فلسفياً وجمالياً على كل اتجاه من خلال أعمال الفنانين المتعددة ونجد أن أسلوب الكولاج قد خلق فكر وفلسفة جديدة فى الفن التشكيلى حيث أنه أسلوب يتضمن استخدام قصاصات الجرائد، الأشرطة ، أجزاء من الورق الملون المصنوع يدويا، الصور الفوتوغرافية وما إلى ذلك، حيث يتم تجميع هذه القطع والقصاصات وتلصق على قطعة من الورق والقماش.

وقد اعتمدت فلسفة الكولاج على أن يستخدم الفنان كل ما هو متاح لديه من مواد وخامات، واستخدام صياغات تشكيلية مبتكرة فى مجال التصوير الزيتى، وتشمل العناصر المستخدمة الاشكال العضوية والغير عضوية في هيئة مجردة وتميز أسلوبهم بالتعبيرعن رؤيتهم الفنية من خلال قصاصات الورق والقماش وكل ما هو متاح من خامات لخلق افكار فنية جديدة فى لوحاتهم.

أ- دور فن الكولاج فى المدارس الفنية الحديثة.

أ-1- التكعيبية:

أ-1-ا الفنان بابلو بيكاسو Pablo Picasso

(David Hockney, 2011)

كان الفنان بيكاسو Pablo Picasso أول من استخدم تقنية الكولاج في الرسومات الزيتية، حيث ألصق قطعة من القماش المشمع بكرسي على قطعة قماش في عام 1912. يعد بيكاسو هو من أطلق العناصر الأساسية لفن الكولاج عن طريق تركيب المواد المتنوعة التي استخدمها حتى أوصلها إلى نقوش عميقة أشبه بالأشكال ثلاثية الأبعاد، شكل (3)

شكل (3) نموذج لأحد أعمال الفنان بيكاسو منفذة باسلوب الكولاج

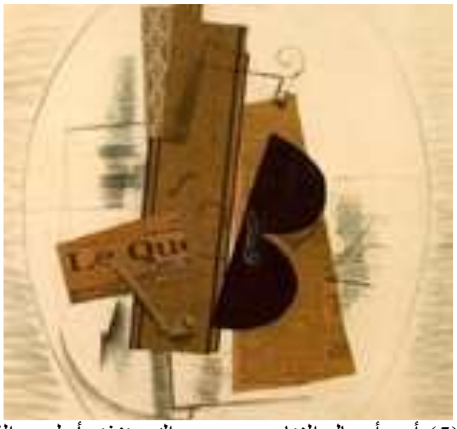
Pablo Picasso, 1913-14, Head (Tête), cut and pasted colored paper, gouache and charcoal on paperboard, 43.5 x 33 cm, Scottish National Gallery of Modern Art

أ-1-2- الفنان جورج براك Georges Braque

اتجه جورج براك إلى الرسم باستخدام فن الكولاج كما بالتعاون مع بيكاسو حتى انفصالهما في عام 1914م . وظف بْرَاك الكولاج في أعماله باستخدام أشياء متنوّعة من الحياة اليومية مثل الصحف والحبال والورق والزجاج والنسيج وخلافه بأسلوب مميّز ومؤثّر في مجال الفنون البصرية، وشكل (4) يوضح ذلك بأحد أعمال براك، وتوضح شكل (5) تحالف فنى بين الفنانين بيكاسو وبراك والذي أعتمد على الكولاج.

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

شكل (4) أحد أعمال الفنان (بيكاسو- جورج براك) منفذة بأسلوب الكولاج- 1912م



شكل (5) أحد أعمال الفنان جورج براك منفذة بأسلوب الكولاج
Violin and Pipe (1913)-Paper, mixed media, pencil on paper

أ-2- الدادائية:

أ-2-1 الفنانة هانا هوش Hannah Höch

تعد المرأة الوحيدة التي اتبعت فن الداد في برلين، شاركت في معارض مع العديد من فناني الحركة الدادئية أمثال: Raoul Hausmann, George Grosz, Johannes Baader, and Erika Deetjen، اتجهت Hannah Höch إلى توظيف فن الكولاج في الكثير من أعمالها الفنية و التي اعتمدت على تكوينها من خلال أجزاء من صور المجلات والصحف. وشكل (6) يوضح أحد أعمال الفنانة المعتمدة على الكولاج.

شكل (6) نموذج لأحد أعمال الفنانة هانا هوش
Cut with the Kitchen Knife through the Beer-Belly of the Weimar Republic, 1919, collage of pasted papers, Berlin 90 x 144 cm,

أ-2-2 الفنان راؤول هوسمان Raoul Hausmann

(Collage Techniques in Contemporary Glass Art, 2012)

يعد الفنان راؤول هوسمان أحد مؤسسي حركة الداد في برلين في عام 1918م في نهاية الحرب العالمية الأولى، هو مخترع فن تركيب الصور ، اشتغل بالكولاج والنحت والتصوير الفوتوغرافي، قدم أيضاً العديد من الأعمال الفنية ذات الطابع السريالي ويظهر ذلك جليا فى العمل الخاص به شكل (7).

شكل (7) نموذج لأحد أعمال الفنان راؤول هوسمان
Collage (31.2 × 22 cm)
[Collection Hamburger Kunsthalle, Hamburg] 1921

ب- دور فن الكولاج فى المدارس الفنية المعاصرة

(Krysa, Danielle, 2014), (Fused Glass: Innovative Approaches to Layering and Embedding Materials, 2018)

ب-1- البوب أرت

ب-1-1 الفنان ديفيد هوكني David Hockney

من أشهر فناني البوب أرت، رسم العديد من البورتريهات وصمم العديد من الأفكار لمسرح رويال كورت، واستخدم الكولاج في الكثير من أعماله خاصة في التصوير الفوتوغرافي مما يجعل أعماله تتسم بخصائص جمالية مختلفة شكل (8).

شكل (8) نموذج لأحد أعمال الفنان ديفيد هوكني – تصويرفوتوغرافي Mother - Collage

ب-1-2 الفنان أندي وارهول Andy Warhol

من أشهر فناني البوب آرت في الولايات المتحدة خلال النصف الثاني من القرن العشرين ، بدأ العمل كفنان تجاري ، فصمم العديد من الإعلانات لمنتجات أمريكية شهيرة استخدم الفنان أندي وارهول فن الكولاج في الكثير من الرسومات التي رسمها للعديد من المشاهير مثل: مارلين مونرو شكل (9)، كما قدم أندي موضوعات جديدة غير مألوفة كالترويج لمنتجات مختلفة ووضعها تحت دائرة الضوء مثل: علب الحساء و قصص في الغالب مستمدة من الحياة اليومية.

شكل (9) نموذج لأحد أعمال الفنان أندي وارهول Andy Warhol- Collage

المحور الرابع: فن الكولاج وأثره على بعض مجالات الزجاج الفني (دراسة فنية وصفية):

اتجه البحث إلى توصيف بعض النماذج لفن الكولاج في مجال الزجاج الفني

(Picasso and Braque: The Pioneers of Collage, 2012)

وذلك لاظهار تأثيره على الاتجاهات التصميمية المختلفة في مجال تصميم وإنتاج الزجاج للوصول إلى أهم الخصائص التصميمية والفنية المميزة لاستغلالها في استحداث فكر مبتكر في التصميمات المتنوعة باستخدام الزجاج ومواد أخرى.

فنجد في النموذج الأول مجموعة من المعلقات الفنية الزجاجية ففي شكل (10-أ) التعبيرجاء متأثرًا بأسلوب الكولاج حيث تم تقسيم العمل الفني الزجاجي على شكل شجرة إلى عدة أجزاء، حيث يتم عرض الجذع الشفاف، الأوراق الزجاجية الدائرية الملونة، وقطع الزجاج المتناثرة على الأرضية في صور منفصلة، مع الحفاظ على جماليات الزجاج البراق، أما في شكل (10-ب) نجده متمثلا في استغلال وتوظيف فكر وفن الكولاج في المعلقات الزجاجية من خلال استخدام قطع من كسر الزجاج المختلفة متدرجة الألوان مختلفة الملامس في أو استخدام الزجاج في صور مختلفة مع مواد متنوعة بين طبقات الزجاج لإعطاء جماليات لمظهر الزجاج تعطي ثراء فني للوحة الزجاجية أو المعلقة شكل (10-ج)

نموذج (أ)

نموذج (ب)

نموذج (ج)

شكل (10) نماذج توضح استخدام فن الكولاج في المعلقات الزجاجية

والنموذج الثاني يوضح استخدام أسلوب وفن الكولاج في النوافذ الزجاجية عن طريق التجميع لقطع الزجاج الدائرية بملامس وألوان مختلفة مع الزجاج الكريستال والزجاج الأوبال متعدد الألوان والذي يحاور الأحجار الطبيعية مع الزجاج المسطح العادي في تكوين نافذة من الزجاج المؤلف بالرصاص شكل (11-أ)، أو استخدام تأثير الكولاج من خلال تجميع قطع زجاجية مطبق عليها ملونات حرارية تحاكى قصاصات المجلات مما يعطى شعور عند تجميعها بالرصاص انها أجزاء من أوراق ملتصقة جنبا إلى جنب مكونة الشكل النهائي للنافذة. (شكل11-ب)

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

نموذج (أ)

نموذج (ب)

شكل (10) يوضح نموذجين لنوافذ زجاجية مؤلفة بالرصاص مستوحاة من الكولاج بأساليب مختلفة

ومن خلال الدراسة السابقة تم التوصل لأهم الخصائص الجمالية لفن الكولاج في تصميم الزجاج وفق العناصر المختلفة كما في الجدول (2):

جدول (1) اهم الخصائص الجمالية لفن الكولاج في تصميم الزجاج

الخصائص الجمالية	الخصائص الأساسية	الخصائص التوضيحية	الصورة والتحليل
فكر وفلسفة جديدة	خلق فكر جديد في مجال تصميم الزجاج	الكولاج في فن الزجاج يعبر عن الفكرة التصميمية بخامات متنوعة وصور مختلفة، وتحقيق هذه الفكرة عبر أساليب تقنية ملائمة.	التوسع في استخدام خامات الزجاج المختلفة لابتكار تصميمات جديدة تجمع بين الخامات والتكنولوجيا.
الاستلهام	الطبيعة مع اتجاهات فنية متنوعة	فلسفة فن الكولاج تعتمد على استخدام التكنولوجيا المتاحة لتحقيق صياغات تشكيلية مبتكرة في مجال الزجاج.	الفنان يستخدم عناصر مستوحاة من الطبيعة واتجاهات الفن المختلفة لتكوين تصميمات زجاجية مبتكرة تجمع بين الأصالة والمعاصرة.
التكوين الشكلي	الأسلوب	الجمع بين جماليات أساليب متنوعة لخلق فكر جديد.	يتم تشكيل القطع الزجاجية باستخدام تقنيات مختلفة، مثل الزجاج الشفاف والمعتم، لإضفاء تأثيرات بصرية غنية ومتنوعة.

التلخيص:

يتيح استخدام فكر فن الكولاج لمصمم الزجاج الحرية في دمج المواد والزجاج بتقنيات وأساليب متنوعة، مما يعطي كل قطعة زجاجية لمسة فريدة وجمالية مبتكرة تعكس تنوع الفنون والتكنولوجيا، فالكولاج في فن الزجاج هو أسلوب يتضمن التعبير عن الفكرة التصميمية بخامات متنوعة وبصور مختلفة للزجاج ثم العمل على تحقيق هذه الفكرة التصميمية من خلال أساليب تقنية ملائمة.

الإطار التطبيقي:

المحور الأول: التجارب:

تجارب بفن الكولاج في مجال الزجاج الفني

تمت الدراسة التجريبية بالاستفادة من فن الكولاج في مجال الزجاج الفني في مجموعة من التجارب العملية، وفيما يلي بعض المقترحات للمواد التي التجارب في تطبيق الكولاج على الزجاج:

1- **دمج أنواع مختلفة من الزجاج:** يمكن استخدام قطع من الزجاج في هيئات متعددة سواء كانت من الزجاج الملون الشفاف أو المعتم، لإنشاء تصميمات مركبة. عبر دمج أنواع مختلفة من الزجاج في تركيبة واحدة، يمكن الحصول على تأثيرات إضاءة فريدة حيث يتفاعل الضوء مع الألوان والشفافية بشكل مميز.

2- **استخدام مواد غير زجاجية:** يمكن دمج مواد مثل الورق الحراري ،القماش الحراري ،أو حتى المعدن بين طبقات الزجاج، وتندمج تلك المواد المضافة مع الزجاج عند إعادة تشكيله حرارياً، مما يضيف بعداً ملموساً وجمالياً لقطع الزجاج الفنية، وهذا الأسلوب يتيح للفنانين تجربة دمج العناصر العضوية مع الزجاج لخلق تكوينات مبتكرة.

3- **التصوير على الزجاج:** استخدام الطلاءات الزجاجية الحرارية بين طبقات الزجاج الشفاف عديم اللون أو بين الزجاج الشفاف الملون وعديم اللون يخلق أشكال وكائنات متنوعة يمكن أن يكون جزءاً من تقنية الكولاج، والتي يمكن تركيبها معاً لتكوين تصميميات متكاملة.

4- **استخدام تراكب الطبقات:** يمكن استخدام طبقات متعددة من الزجاج لإضافة العمق إلى الكولاج. كل طبقة يمكن أن تحتوي على تفاصيل مختلفة، مما يمنح البعد الثالث للعمل الفني. يساعد هذا الأسلوب في خلق تأثيرات ضوئية وظلال متغيرة بتغير زاوية النظر.

وهذه الأفكار يمكن أن تفتح آفاقًا جديدة لتصميم الزجاج الفني، مما يتيح للفنانين تحقيق تأثيرات بصرية وجمالية معقدة .

أما هذا البحث فقد اختص بالتركيز على إمكانية تصميم وإنتاج قطع فنية مبتكرة باستخدام تقنية الكولاج في الزجاج الفني بأساليب إعادة تشكيل الزجاج حرارياً وبالأخص :

(الصهر بين طبقات الزجاج Inclusions):

يعد استخدام أساليب إعادة تشكيل الزجاج حرارياً لتنفيذ أعمال فنية من الزجاج بطابع خاص وفريد من أكثر الأساليب التقنية انتشاراً في الوقت الحالي في تحقيق جماليات متعددة للأسطح الزجاجية وخاصة في مجال الزجاج الفني ومن أهم أساليبها تشكيل قطع الزجاج عن طريق صهرها مع استخدام مواد وخامات متنوعة بين طبقات الزجاج مثل أوراق الشجر من الطبيعة، الأسلاك والرقائق المعدنية المصنوعة من النحاس، الفضة، الذهب، القصدير، النيكل كروم مع وسيط ومع الملونات الزجاجية الحرارية في درجات حرارية مناسبة للتثبيت تتراوح تقريباً ما بين (720-5835س)، تختلف درجات حرارة التثبيت لعدة عوامل منها نوعية الافران المستخدمة (الكهربائية- الغازية)- الزجاج المستخدم- وغيرها من العوامل.

بين فن الكولاج والصهر بين طبقات الزجاج:
إن هناك علاقة وثيقة اتجه البحث لاظهارها تظهر مدى الترابط بين كل من فن الكولاج وتقنية الصهر بين طبقات الزجاج والتي يمكن من خلالها تحقيق أفكار تصميمية بتأثيرات فنية مبتكرة في مجال الزجاج الفني تتلخص في الجدول التالي:

الجدول يوضح كيف يمكن دمج المبادئ الأساسية للكولاج مع تقنية الصهر بين طبقات الزجاج لخلق أعمال فنية غنية بالتفاصيل والعمق.

جدول (2) العلاقة بين فن الكولاج وتقنية الصهر بين طبقات الزجاج

العنصر	فن الكولاج	الصهر بين طبقات الزجاج	الربط
التركيب متعدد الطبقات	دمج مواد مختلفة (ورق، قماش، صور) على سطح مسطح	دمج طبقات متعددة من الزجاج بتضمين مواد أو ألوان بين الطبقات	تكوين تأثير بصري متعدد الطبقات بدمج مواد بين طبقات الزجاج
التأثيرات الضوئية	يعتمد على تباين الألوان والمواد لإبراز العمل الفني	يعتمد على مرور الضوء عبر طبقات الزجاج وإبراز الألوان	استخدام الشفافية في الزجاج لتعزيز التأثيرات الضوئية والعمق
المواد المستخدمة	ورق، قماش، معدن، صور	زجاج ملون، شفاف، مواد مدمجة (ورق، قماش، معدنيات)	تضمين نفس المواد داخل الزجاج المصهور لخلق تأثيرات كولاجية دائمة
الأشكال والألوان	دمج قطع من مواد مختلفة لتكوين تصميم	دمج قطع زجاجية بأشكال وألوان متنوعة	تكوين تصميمات غنية بتنسيق الألوان والأشكال ضمن الزجاج المصهور
العمق والملمس	تحقيق العمق باستخدام مواد ذات سماكات مختلفة	استخدام طبقات زجاج متعددة بسمك وألوان مختلفة	تحقيق العمق من خلال السماكات المتعددة للزجاج والمحتويات المدمجة
الابتكار والتجريب	تجريب مواد وأنسجة غير تقليدية لتكوين تأثيرات مبتكرة	تجربة صهر مواد مختلفة مع الزجاج وتشكيل تصميمات فريدة	دمج مواد غير تقليدية مثل الرمل أو الصور داخل الزجاج المصهور

التلخيص:

دمج فن الكولاج مع تقنية الصهر بين طبقات الزجاج (inclusions)

(Cummings, Keith, 2002), (Griffith, Brenda, 2001)

يسمح بتحقيق نتائج بصرية معقدة وغنية بالعمق واللون والضوء. من خلال صهر الطبقات المختلفة معًا، يتم دمج المواد المتنوعة بطريقة دائمة، مما يجعل الزجاج يحتضن تفاصيل الكولاج بطريقة قد لا يمكن تحقيقها باستخدام أساليب أخري.

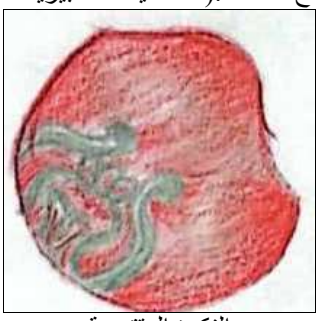
اشتمل هذا المحور على مجموعة من التجارب العملية للأساليب التقنية المختلفة لإعادة تشكيل الزجاج حراريا في الأفران الكهربائية المغلقة موضحاً كيفية الاستفادة من بعض تلك الأساليب وبالأخص أسلوب (الصهر بين طبقات الزجاج inclusions) في تحقيق الخصائص الفنية المختلفة المستوحاة من الطبيعة أو من بعض الاتجاهات الفنية الحديثة والمعاصرة المتأثرة بفكر وفلسفة فن الكولاج خاصة :(الدادائية - التعبيرية التجريدية) من خلال:

(www.urbanglass.org), (Fused Glass: Innovative Approaches to Layering and Embedding Materials, 2018)

أولًا: الدمج بين مواد مختلفة يمكن استخدامها بين طبقات الزجاج كما يلي:

أ- تجربة استخدام طلاءات المينا الحرارية الزجاجية بين طبقات الزجاج :

"اعتمدت هذه التجربة صهر طلاءات المينا بين طبقتين من الزجاج الشفاف ، على استلهام من الزخارف النباتية الإسلامية، مع إجراء التثبيت الحراري عند درجة 720س. أضفت هذه العملية تأثيرًا فنيًا بديعًا حيث ظهرت الألوان بلمسة من التغيير والتأكيد اللوني مع حدوث عمق لونى للون الأحمر نتيجة طبقة الزجاج الشفاف المنصهرة، مما أضفى عليها طابعًا عتيقًا يوحي بالأصالة والقدم. شكل (12) والذى يوضح التجربة قبل وبعد الصهر".


الفكرة المقترحة

قبل Before

بعد After

شكل (12) استخدام طلاءات المينا الحرارية الزجاجية بين طبقات الزجاج(قبل وبعد التثبيت عند 720 درجة مئوية)

ب- تجارب استخدام ورق النبات من الطبيعة مع طلاءات المينا الحرارية الزجاجية والأسلاك المعدنية:

"تجربة تهدف تجميع بين أوراق النباتات الطبيعية وطلاءات المينا الحرارية الزجاجية والأسلاك المعدنية على الزجاج المحلي، متأثرًا بالتعبيرية التجريدية، ومن خلال التثبيت الحراري عند 720 درجة مئوية. أسفرت التجربة عن تداخل فني يجسد الطابع العضوي للمواد الطبيعية مع عمق التجريد، مما أضفى على القطع مظهرًا حيويًا وملمسًا بصريًا جديدًا". وقد تم ذلك من خلال تجربتين شكل (13)، شكل (14).

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

الفكرة المقترحة شكل (13) الفكرة المقترحة شكل (14)

أوراق نباتية وملونات وطلاءات واسلاك معدنية بين طبقتين زجاج (قبل وبعد التثبيت عند 720 درجة مئوية)

ج- تجارب استخدام الأسلاك المعدنية مع الطلاءات الحرارية الزجاجية والمينا:

فكرة التجربة مستوحاة من التجريدية والتعبيرية التجريدية واستخدام الخطوط المنحنية البسيطة الشكل مع التطبيق المباشر للمينا الزجاجية الحرارية مع الطلاءات الزجاجية الحرارية.

باستخدام الزجاج المحلي المنقوش عديم اللون "تستند هذه التجربة إلى استلهام من اتجاهات التجريدية والتعبيرية التجريدية في استخدام الخطوط اللينة والمنحنية باستخدام الأسلاك المعدنية مع الطلاءات الحرارية الزجاجية والمينا على الزجاج المحلي. نتج عن هذا التداخل أسلوب فني يعكس عمق الحركة والانسيابية، ويخلق تأثيرات بصرية غنية تجمع بين قوة المعدن وشفافية الزجاج، شكل (15).

الفكرة المقترحة وضع الأسلاك تطبيق الملونات التثبيت الحرارى

شكل (15) مراحل تنفيذ التجربة من خلال رص الاسلاك وتطبيق الملونات ثم التثبيت عند درجة 720 مئوية

د- تجارب في استخدام طلاءات المينا الزجاجية الحرارية (الميتالك): مع الطلاءات الحرارية الزجاجية:

تجربة فنية تعكس روح التعبيرية التجريدية على نهج جاكسون بولوك، باستخدام الزجاج المحلي بينها طلاءات الميتاليك (المينا الحرارية) والملونات الحرارية (الأسود شكل (16) والأحمر شكل (17) وتهدف هذه التجربة إلى خلق تأثيرات عشوائية وديناميكية تعبر عن الحركة والطاقة، ما يضفي على الزجاج بُعدًا بصريًا جديدًا بتناسق فني حر وغير تقليدي.

قبل Before بعد After

شكل (16) تجربة مستوحاة من تعبيرية تجريدية (جاكسون بولوك)- التثبيت الحراري عند 720

الفكرة المقترحة قبل التثبيت Before بعد التثبيت After

شكل (17) تجربة مستوحاة من تعبيرية تجريدية (جاكسون بولوك)- التثبيت الحراري عند 720

ثانيًا: تجارب استخدام الطلاءات الحرارية الزجاجية والاكاسيد:

أ- تجربة استخدام الطلاءات الحرارية لتصوير أشكال هندسية مستوحاة من الفن الإسلامي:

وذلك من خلال تطبيق زخرفة ونقوش إسلامية هندسية بواسطة الطلاءات الحرارية الزجاجية باللون الأسود بين طبقتين زجاج مصري شفاف عديم اللون تطبيقا للفكرة القديمة للكولاج من خلال استخدام أجزاء من قصاصات الجرائد والصور بالأبيض والأسود. وقد ظهر اللون بعد التثبيت بدرجة مطفية قليلًا عن قبل التثبيت الأمر الذي يمكن استغلاله لإضفاء طابع القدم والأصالة شكل (18).

قبل التثبيت Before

بعد التثبيت After

شكل (18) استخدام الطلاءات الحرارية لتصوير أشكال هندسية مستوحاة من الفنون الإسلامية التثبيت الحراري عند 720

ب- تجربة استخدام الطلاءات الحرارية لتصوير الطبيعة بشكل مساحات مجردة :

يوضح التطبيق "تجربة فنية تعتمد على الطلاءات الحرارية لتجسيد الطبيعة عبر مساحات مجردة باللون الأسود، محصورة بين طبقتين من الزجاج الشفاف. يبرز اللون الأسود بتباين واضح مع شفافية الزجاج، ما يخلق تأثيرات بصرية تجمع بين العمق والبساطة. تُعبر هذه المساحات السوداء المجردة عن ملامح الطبيعة بروح حديثة، حيث تُضفي الظلال الناتجة طابعًا ديناميكيًا على العمل، مما يمنح المشاهد تجربة بصرية تتفاعل مع الضوء وتغيّر زوايا الرؤية. تعكس هذه التجربة توازنًا بين التجريد والأصالة، وتعزز من إمكانية إعادة تقديم الطبيعة بأسلوب معاصر معتمدا على أسلوب الكولاج في تجميع أجزاء صغيرة لتكوين الصورة الكلية للشكل النهائي". شكل (19) وقد تم التثبيت عند درجة حرارة 720 مئوية.

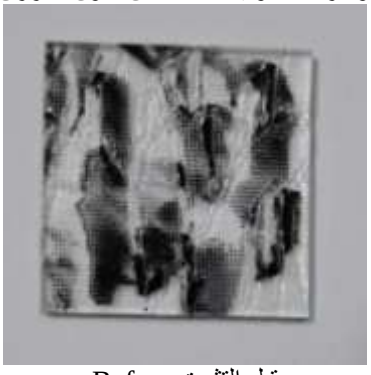
قبل التثبيت Before

بعد التثبيت After

شكل (19) استخدام الطلاءات الحرارية لتصوير الطبيعة المجردة التثبيت الحراري عند 720

ج- تجارب في تطبيق الأكاسيد الحرارية الزجاجية (أكسيد النحاس)

"تجربة فنية مبتكرة تستخدم الأكاسيد الحرارية الزجاجية، وتحديداً أكسيد النحاس، لتقديم تأثيرات بصرية مستوحاة من السريالية وتحاكي تطبيقات الملونات لفنون الكولاج على القطع الورقية، وقد تم تثبيت الأكاسيد عند درجة حرارة 720 مئوية، ما أسهم في إضفاء لمسات عميقة وتدرجات لونية متعددة من اللون الأزرق، مستحضراً تأثيرات تتجاوز الواقع وتستدعي إلى الذهن عناصر خيالية وسريالية. تبرز التجربة الانسجام بين المواد المختلفة اللون والزجاج، مع إضفاء طابع جريء وغير مألوف يتجلى في تداخل الأشكال والألوان غير المتوقع الناجم من مفاجأة ظهور اللون من الأكسيد. شكل (20)



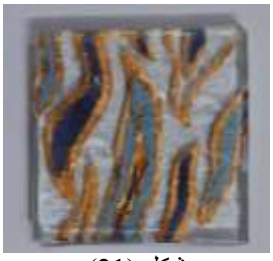
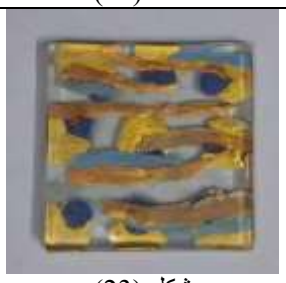
قبل التثبيت Before

بعد التثبيت After

شكل (20) استخدام أكسيد النحاس بين طبقتين زجاج شفاف محلى والتثبيت عند 720 درجة مئوية

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

جدول (3) يوضح تجارب أخرى لقطع الحلى الزجاجية باستخدام الملونات الحرارية والمينا والأساليب المختلفة متأثرًا بفكر فن الكولاج

تطبيق رقم	تجارب في تطبيقات الحلي	توصيف التطبيق
1	 شكل (21)	تم استخدام العناصر في تراكب ودمج للملونات الحرارية الزجاجية والمينا بطريقة منسجمة في نفس الوقت. فالخطوط المتموجة والمطلية بألوان الذهب والأزرق تعطي تأثيرًا ديناميكيًا يعكس مزيجًا من البساطة والحركة. والمظهر النهائي يتميز بملمس متنوع وألوان حيوية.
2	شكل (22)	تتميز هذه القطعة الزجاجية بتصميمها الذي يدمج الألوان المختلفة النوع بين طبقات الزجاج فيظهر على القطعة مزيج من الأشكال العشوائية ذي اللونين الأزرق والذهبي، موضوعة على خلفية شفافة ويمكن ملاحظة تأثيرات فن الكولاج من خلال توزيع العناصر بشكل ديناميكي وغير متناظر، مما يضيف شعورًا بالحركة والإبداع.
3	 شكل (23)	تحتوي هذه القطعة الزجاجية على مينا زجاجية بدرجات ألوان الذهبية والزرقاء البراقة موزعة بشكل غير منتظم على سطح شفاف، منفذة بخطوط أفقية تُبرز الإحساس بالطبقات والعمق، مما يعكس جمالية التكوين العفوي لفن الكولاج.
4	شكل (24)	تميزه هذه القطعة الزجاجية بألوان ناعمة ومتداخلة بالذهبي والأزرق، مما يضفي عليها إحساسًا بالانسجام والهدوء بطابع تجريدي مدمجة بين طبقات الزجاج، ما يعكس طابعًا فنيًا يعبر عن العفوية والإبداع، مع التركيز على جمال التدرجات اللونية وشفافية الزجاج.
5	شكل (25)	هذه القطعة الزجاجية تتميز بتصميم بسيط ومتأثر بفن الكولاج، مع خلفية داكنة تبرز عليها خطوط ونقاط زرقاء غير منتظمة،وتتسم القطعة بالتباين الناتج بين الألوان الداكنة والزرقاء مما يعطي تأثيرًا بصريًا جذابً، مع لمسة من العشوائية التي تعكس طابع فن الكولاجفي هيئة تجريدية بسيطة.
6	شكل (26)	اتسمت هذه القطعة الزجاجية بلون أزرق عميق مع زخارف ذهبية مستوحاة من التجريد في الفن الإسلامي، مما يعطيها طابعًا فنيًا متأثراً بفن الكولاج. فهو مزيج بين الأشكال النباتية البسيطة مع الزجاج الملون الشفاف، مما يضفي على القطعة طابعًا يجمع بين الأصالة والمعاصرة .

ويمكن تلخيص ما تم في التجارب السابقة إلى التالي:
تجارب فن الكولاج في مجال التصميم الفني باستخدام تقنية الصهر بين طبقات الزجاج تُعد من الأساليب المتميزة للإبداع والتعبير الفني.

هذه التقنية تجمع بين تجميع مواد مختلفة لتكوين تصميم فريد، وبين الزجاج، الذي يعتمد على صهر كل المواد في درجات حرارة عالية لدمج وتشكيل تصميمات متعددة الأبعاد.

المبادئ الأساسية لفن الكولاج باستخدام الصهر بين طبقات الزجاج

1- اختيار المواد:

- يتم اختيار المواد التي سيتم استخدامها في الكولاج، والتي يمكن أن تشمل قطع زجاجية صغيرة ملونة، ملونات زجاجية حرارية، قطع من المعادن كالنحاس، أسلاك معادن رفيعة، وأحيانًا مواد طبيعية مثل الأزهار أو الأوراق المجففة.

2- توزيع العناصر على الزجاج:

- يتم ترتيب العناصر المراد استخدامها على قطعة زجاج أولية بطريقة تعكس الفكرة أو الرؤية الفنية. يمكن للمصمم استخدام التنوع بين الطبقات والشفافية الخاصة بالزجاج من خلال استخدام أنواع مختلفة من الزجاج الملون أو الشفاف.

3- إضافة طبقات الزجاج:

- بعد ترتيب العناصر، يتم وضع طبقة أو أكثر من الزجاج فوقها. هذا الزجاج العلوي قد يكون شفافًا بالكامل أو ملونًا بشكل طفيف، مما يسمح بخلق تأثيرات متعددة الأبعاد وعمق بصري.

4- الصهر inclusions

- بعد الانتهاء من التصميم، يتم وضع القطعة في الأفران الكهربائية المغلقة حيث يتم صهر الزجاج عند درجة حرارة الملاءمة للصهر لتندمج الطبقات معًا ، وتدمج العناصر في تكوين متكامل يتم بالوحدة والتناسق.

5- النتائج:

- يتم التحكم في درجات الحرارة ومدة الصهر حتى الحصول على التأثيرات المطلوبة. فعند الصهر البطيء قد يسمح ذلك للزجاج بالاندماج بشكل أكثر، بينما الصهر السريع يمكن أن يحافظ على وضوح الحواف والتفاصيل دون حدوث الاندماج التام.

أهم مزايا تقنية الصهر بين طبقات الزجاج Inclusions:

- **التنوع البصري:** يوفر استخدام الكولاج الزجاجي المصهور إمكانيات كبيرة لخلق تأثيرات بصرية فريدة من نوعها، حيث يمكن اللعب بالشفافية والألوان والتراكب للحصول على تصميمات مثيرة.
- **التعبير الشخصي:** هذه التقنية تتيح للفنان الجمع بين المواد التي تحمل معانٍ شخصية أو رمزية، مما يجعل كل عمل فني فريدًا بحد ذاته.
- **المتانة والجمال:** الأفكار التصميمية عن هذه التقنية تتميز بمتانتها العالية وجمالها المثير، حيث يصبح الكولاج جزءًا لا يتجزأ من قطعة الزجاج.

المحور الثاني: التصميم والتطبيق:

اتجه البحث الى استحداث أفكار تصميمية مبتكرة وبرؤية تشكيلية جديدة مستوحاة من جماليات فن الكولاج المختلفة في الكثير من مدارس الفن (الحديثة- المعاصرة) ، بغرض تحقيق قيم جمالية للزجاج وتوظيفها في بعض مجالات الزجاج الفني بما يحقق أهداف البحث من ناحية ، و يثري مجالات التصميم والتطبيق فيه من ناحية أخرى، ويمكن تنفيذ هذه الأفكار من خلال استخدام الدمج بين العديد من الأساليب التقنية المختلفة بشكل مستحدث ومبتكر.

يمكن تصميم الكولاج في مجال الزجاج الفني بربطه بمدارس الفن الحديثة والمعاصرة، مثل: التعبيرية التجريدية، من خلال دمج أشكال هندسية وزوايا حادة، كما في التكعيبية التي طورها بيكاسو. يتم استخدام قطع زجاجية ملونة وشفافة، مقطعة بأشكال غير تقليدية ومتداخلة، لتعكس تأثيرات التكسير والتجزئة للأشكال التي ميزت هذه المدرسة.

أما في الفن التعبيري التجريدي، فيمكن استخدام ألوان وخطوط حرة لخلق تأثيرات بصرية تعتمد على الشعور والحركة بدلاً من تمثيل أشكال واقعية. في هذه الحالة، يتم اختيار ألوان زجاجية متباينة أو شفافة، تُرتب بطريقة غير متماثلة لتعطي إيحاء بالتجرد من الواقع.

أيضًا، يمكن الاستفادة من تقنيات فنون المفهوم والفنون المعاصرة عبر دمج مواد غير تقليدية مثل الورق أو المعدن بين طبقات الزجاج باستخدام تقنية الصهر. هذا الأسلوب يعكس الفكرة المفاهيمية وراء العمل الفني، ويضيف مستويات جديدة من التفاعل والعمق، حيث تتغير الألوان والأشكال بتأثير الضوء، مما يعزز التجربة البصرية ويربطها بروح الفن المعاصر التي تهتم بالتجربة الحسية والبعد المفاهيمي.

وقد تم عمل بعض التصميمات في مجالين : مجال المكملات للتصميم الداخلي ومجال الحلى الزجاجية وتطبيقها مستنبطًا من فن الكولاج بالأساليب التقنية المتنوعة لإعادة تشكيل الزجاج حرارياً: تتعد أساليب إعادة تشكيل الزجاج حرارياً داخل الأفران الكهربائية المغلقة لتتم في درجات حرارة أسلوب الصهر بين طبقات الزجاج.

أ-المجال الأول: التصميم والتطبيق لمكملات التصميم الداخلي (الأطباق الفنية – المعلقات):

تم تصميم هذا الطبق الزجاجي من خلال التطبيق المباشر للملونات والطلاءات الحرارية والاستعانة بالمواد الأخرى كالأسلاك واوراق النباتات مستدعيا روح فن الكولاج في التعامل مع قصاصات الورق مباشرة على اللوحة دون تخطيط مسبق الأمر الذي يجعله قطعة فنية تجريبية تمزج بين طبقتين من الزجاج الشفاف مع إضافة ملونات وأسلاك معدنية بأسلوب يحاكي تقنيات الكولاج شكلًا ومضمونًا.

تُظهر الألوان الممزوجة تأثيرات تداخلية وتدرجات غير متجانسة تخلق إحساسًا بالحركة العفوية، بينما تضيف الأسلاك بُعدًا ديناميكيًا يشبه الخطوط التعبيرية التي توحد وتفصل بين مناطق اللون. يعكس التصميم انسجامًا بين الشفافية والصلابة، حيث تبرز المينا كعنصر زخرفي يعطي لمسات جديدة وابعاد لونية وأصالة مع إحساس عصري. العمل ينقل جمالية الأسلوب التعبيري من خلال المزج العشوائي للعناصر، ما يضفي عمقًا بصريًا يوحي بالتجدد والحيوية".

اعتمد العمل على استخدام الأسلوب التجريدي بأسلوب فني معاصر مع توظيف الكولاج لإبراز جماليات وملمس القطعة .شكل (27,28).

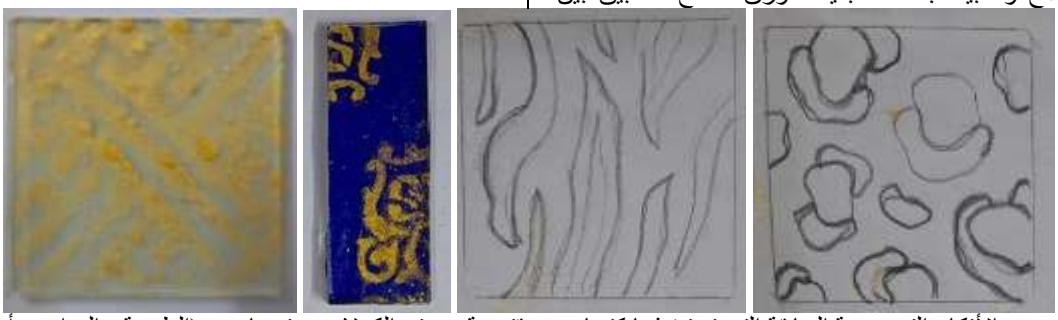
شكل (27)

شكل (28)

استخدام الملونات الحرارية ومواد أخرى بين طبقتين زجاج شفاف والتثبيت عند 720 درجة مئوية

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.

ب-المجال الثاني: التصميم والتطبيق في الحُلي الزجاجية:
تم تنفيذ العديد من الافكارالمقترحة في هيئة اسكتشات أو من خلال التطبيق المباشرعلى سطح الزجاج كتجارب شكل(29) وأيضاً تم تنفيذ التطبيقات شكل (30،31) استنادًا للتجارب السابقة لصهر ملونات حرارية وطلاءات مينا وأسلاك معدنية ونحاسية من خلال تطبيقها بأشكال مجردة أو هندسية مستوحاة من الطرز الفنية المتنوعة الأمر الذى أسفر عن عدة قطع زجاجية يمكن توظيفها كحلى زجاجية مبتكرة وبأشكال جديدة ومميزة كليًا اعتمادا على أسلوب الكولاج وتطبيقه بخامات بديلة للورق تصلح للتطبيق بين طبقتي الزجاج. وذلك من خلال التصميم المسبق والتخطيط لتطبيق الملونات كما هو في التصميم 1و2 للحلي شكل (22،23) من خلال إعداد اسكتش ليوضح تطبيقات اللون والمواد بين طبقات الزجاج للتعبير عن ملامس بصرية متأثرة بالطبيعة، أو من خلال التطبيق المباشر تأثرا بالمدارس التجريدية التعبيرية والسريالية كما هو في التطبيقات للحلى رقم 3و4و5، الأشكال (23و25) أو من خلال التطبيق لزخرف تراثي سواء كان نباتي أاو هندسي كما هو في التطبيق رقم 6 للحلى شكل (24 و26).



شكل (29) بعض الأفكار التصميمية السابقة التي تم تنفيذها كتجارب مقترحة من فن الكولاج مستوحاة من (الطبيعة - المدارس أو الاتجاهات الفنية المختلفة)

شكل (30)

شكل (31)

توضح الأشكال النتائج التطبيقية لقطع الحلى الزجاجية باستخدام الملونات الحرارية الزجاجية والمينا والأساليب المختلفة متأثرًا بفكر فن الكولاج

وقد اتبعت الخطوات التالية في إجراء التطبيقات ويمكن حصرها في التالي:
تنفيذ أفكار الكولاج باستخدام تقنية الصهر بين طبقات الزجاج يتطلب خطوات دقيقة ومحددة لدمج المواد المختلفة داخل الزجاج بشكل دائم. إليك طريقة تنفيذ هذه الأفكار بشكل مفصل:

1- التصميم:
- **اختيار التصميم:** يتم عمل رسم تخطيطي لفكرة التصميم المستوحى من مدراس الفن (الحديثة- المعاصرة) أو من الطبيعة، بحيث يحتوي على أشكال هندسية مجردة أو مفردات زخرفية تراثية.
- **اختيار المواد:** إلى جانب الزجاج، تستخدم المواد التي يمكن دمجها بين طبقات الزجاج، مثل أوراق النباتات، الأسلاك المعدنية، الملونات الحرارية الزجاجية والأكاسيد الملونة، ورق الديكال الحراري والتي يمكن تثبيتها ودمجها في درجات الحرارة لأسلوب الصهر بين طبقات الزجاج لتحدث التأثير الفني المطلوب.

2- قطع الزجاج:
- استخدم أدوات القطع الخاصة بالزجاج لتقطيع الزجاج إلى الأشكال المطلوبة كجعله في هيئة كسر أو حبيبات صغيرة. قد تكون القطع ملونة أو شفافة، حسب التأثير المراد تحقيقه.

3- إعداد الطبقات:
- **الطبقة الأساسية:** يتم وضع قطعة زجاج كطبقة أساسية (شفافة أو ملونة) لتكون هذه الطبقة الأساس لتجميع باقي القطع.
- **إضافة المواد:** ضع المواد المختارة مثل الورق الحراري (الديكال)، الأسلاك المعدنية كالنحاس والفضة، أو الملونات الحرارية الزجاجية على الطبقة الأساسية بحيث يتم توزيعها بشكل متناسق لضمان الاندماج الجيد عند الصهر بين طبقات الزجاج.
- **الطبقة الثانية:** حيث يتم إضافة الطبقة الثانية من الزجاج الشفاف أو الملون فوق المواد، والتأكيد على أن تكون الطبقات متطابقة بشكل جيد، وهناك إمكانية لإضافة طبقات اخرى من الزجاج على حسب رؤية المصمم والتصميم المراد تنفيذه.

4- الصهر في الفرن:
- تم تثبيت قطع الزجاج في فرن الزجاج المخصص للصهر (الأفران الكهربائية المغلقة) ولكن تختلف درجات الحرارة المطلوبة حسب نوع الزجاج، لكنها عادة تتراوح بين 700- 800 درجة مئوية لتبدأ المواد المختلفة و الزجاج في الاندماج معًا، لتصبح قطعة واحدة متكاملة يتحقق فيها الوحدة والتانسق.

5- مراقبة الصهر:
- تتم عملية الصهر في منحنى حراري ملاءم ،و قد تختلف درجة اندماج المواد وفقًا لسمك الزجاج والمواد المدمجة.

6- التبريد التدريجي:

- بعد انتهاء عملية الصهر، تترك القطع لتبرد ببطء داخل الفرن حتى الوصول إلى درجة حرارة الغرفة، فالتبريد التدريجي مهم جدًا لمنع حدوث اجهادات للزجاج بسبب التغير المفاجئ في درجات الحرارة.

النتائج والمناقشات: Results and discussions

- تم التوصل إلى مجموعة من الأفكار التصميمية المبتكرة بالاستفادة من القيم الجمالية والتشكيلية لفن الكولاج من خلال معالجات فنية متنوعة لا تتحق فقط بالفرشاة والألوان ولكن بدمج مفردات أخرى كولاجية ملونة يمكن تنفيذها في مجال الزجاج الفني بأساليب تقنية متنوعة .
- أمكن التوصل إلى إنتاج وتنفيذ العديد من الأفكار التصميمية باستخدام الأساليب التقنية المختلفة لاستحداث فكر مبتكر في مجال تشكيل الزجاج الفني والمستنبط من القيم الجمالية لفن الكولاج، خاصة تقنية الصهر بين طبقات الزجاج.
- تم تحقيق مفهوم الاستدامة من خلال إعادة تدوير بعض المفردات والمواد المنفذة بتقنيات مختلفة مثل كسر الزجاج أو حبيباته مع غيره من الملونات والطلاءات الحرارية الزجاجية وأوراق النبات بالإضافة إلى الأسلاك- الشرائح المعدنية، من خلال إعادة استخدامه وتركيبها بين طبقات الزجاج الشفاف (عديم اللون- الملون) بشكل فريد ومبتكر، وهى بالتفصيل في تجارب وتطبيقات البحث كالآتي:

1- الدمج بين الزجاج والمعادن:

- تم دمج قطع معدنية رقيقة أو أسلاك بين طبقات الزجاج باستخدام تقنية الصهر بين طبقات الزجاج مما يجعل هذا الأسلوب التقني يعزز من تأثيرات الضوء والظل داخل الزجاج، كما يضيف عنصرًا من اللمعان والانعكاس إلى القطع المنفذة به.

2- تضمين مواد عضوية:

- تم تضمين بعض المواد العضوية مثل الأوراق، أو الزهور المجففة بين طبقات الزجاج الشفاف بحيث تم صهر الزجاج مع هذه المواد داخل الأفران الكهربائية المغلقة، مما نتج عنه دمج هذه المواد داخل القطعة الزجاجية بشكل دائم، مع الحفاظ على بعض تأثيرات اللون والملمس.

3- استخدام زجاج معاد تدويره:

- أنه بإعادة استخدام قطع زجاج معاد تدويره لابتكار تصميمات لا نهائية وغير تقليدية، حيث امكن توظيف قطع مسبقة التنفيذ من الزجاج بأشكال واحجام متنوعة ودمجها معاً في تصميم جديد، مما أدي إلى تنفيذ قطع تتسم بالأصالة والمعاصرة.

4- التداخل بين الطبقات الملونة والشفافة:

- أمكن تصميم أفكار تصميمية من خلال تراكب طبقات الزجاج بألوان وشفافية مختلفة وترتيبها فوق بعضها البعض بطرق متداخلة، مما أحدث عنه إحساسًا بالحركة والتفاعل بين الطبقات، حيث تتغير تأثيرات الألوان والضوء اعتمادًا على زاوية الرؤية.

5- الكولاج مع الزجاج المنصهر :

- من خلال أساليب إعادة تشكيل الزجاج حرارياً (Fusing) وبالأخص أسلوب الصهر بين طبقات الزجاج (Inclusions) تم دمج قطع زجاجية متعددة عبر صهرها معاً حرارياً لتكوين منتج متكامل يمكن هنا استخدام أسلوب الكولاج من خلال ترتيب قطع الزجاج الملونة والشفافة بطريقة مبتكرة قبل وضعها في الفرن، ما يعطي تأثيرات من التناغم بين القطع والألوان المختلفة بعد صهرها.

هذه الأساليب المبتكرة تقدم طرقًا جديدة لتشكيل الزجاج الفني باستخدام فن الكولاج، مما يسمح للفنانين بتوسيع حدود إبداعهم واستخدام مواد وتكنولوجيا حديثة في أعمالهم.

التوصيات: Recommendation

1- استخدام فن الكولاج في الأعمال الزجاجية من قبل مصممي الزجاج باعتماد فن الكولاج في تشكيل الزجاج الفني، حيث يفتح هذا الأسلوب آفاقًا جديدة لتصميم الزجاج وخاصة مجال تصميم الزجاج الفني من خلال أساليب تقنية متنوعة كأسلوب الصهر بين طبقات الزجاج وهوالأسلوب الذي تم استخدامه في تنفيذ الأفكار التصميمية الخاصة بالبحث، وغيره من أساليب تشكيل الزجاج مما يسمح لمصمم الزجاج تنفيذ طربقة القص واللصق والدمج المستوحاة من التراث بأسلوب عصري.

2- إجراء العديد من البحوث بفكر فن الكولاج من خلال تداخل الطبقات الزجاجية الشفافة والملونة بترتيب متنوع، ما يُضفي على الزجاج الفني وخاصة الحلي الزجاجية حيوية ويجعلها تتفاعل مع الضوء بطرق مختلفة، مما يعزز من جاذبيتها البصرية ويمنحها طابعًا ديناميكيًا وثراءً فنياً متفرداً.

3- فتح المجال للصناعات الصغيرة من خلال إنتاج الزجاج الفني بمجالاته المختلفة.

المراجع: References

1- وليد فاروق (2018)، فاعلية المعايير الأرجونومية وأثرها على تصميم وتشكيل الحلي الزجاجية،رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان.

2- Cummings, Keith, (2002).”The Technique of Glass Forming”. 2nd ed., A&C Black.

3- Griffith, Brenda, (2001) Kiln-Formed Glass: Beyond the Basics. Lark Books.

4- Krysa, Danielle,(2014). Collage: Contemporary Artists Hunt and Gather, Cut and Paste, Mash Up and Transform. Chronicle Books.

5- "Collage Techniques in Contemporary Glass Art.(2012)," Journal of Glass Studies, vol. 54, pp. 45-67.

6- "Fused Glass: Innovative Approaches to Layering and Embedding Materials,(2018) " Glass Art Magazine, issue 108, pp. 22-35.

7- "The Impact of Cubism on Glass Art: An Analytical Study,(2019)" Modern Art Review, vol. 7, no. 2, pp. 95-113.

8- UrbanGlass. "Fused Glass Techniques." UrbanGlass, 2015, www.urbanglass.org.

9- Glass Art Society. (2017)"New Trends in Glass Collage Art." Glass Art Society, www.glassart.org.

10-"Picasso and Braque: The Pioneers of Collage." Museum of Modern Art (MoMA), 2012.

11-"David Hockney: The Art of Seeing." Tate Modern, 2011

Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License permiting unrestricted use in any medium, provided the work is properly cited.