



المملكة العربية السعودية
جامعة جدة
كلية التصميم والفنون التطبيقية
الرسم والفنون
تعبير المجسم

استخدام تكنولوجيا الزجاج المنصهر مع الطين الحجري بأسلوب معاصر.

Using fused glass technology with stone clay.

اعداد:

ربى محمد ضيف الله الشهري

(2500449)

كلية التصميم والفنون /جامعة جدة

جده _ المملكة العربية السعودية

2024 | 2025



الإهداء

وُجد الإنسان على وجه البسيطة، ولم يعيش بمعزل عن باقي البشر
وفي جميع مراحل الحياة، يُوجد أناس يستحقُّون منَّا الشُّكر
وأولى الناس بالشُّكر هما الأبووان؛ لما لهما من الفضل ما يبلغ عنان السماء؛
فوجودهما سبب للنجاة والفلاح في الدنيا والآخرة.
إلى إخوتي؛ من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب.
إلى أصدقائي الذين أشهد لهم بأنهم نعم الرُفقاء في جميع الأمور.
أهديكم بحثي المُتواضع

شكر وتقدير

الحمد لله أقصى مبلغ الحمد، والشكر لله من قبل ومن بعد، والصلاة والسلام على الحبيب
المصطفى، والنبي المجتبي محمد بن عبد الله عليه وعلى آله وصحبه أفضل الصلاة وأتم
التسليم.
بدايةً وقبل كل شيء أشكر الله عز وجل على إنجاز هذه البحث العلمي، فله الحمد في الأولى
والآخرة، وله الفضل والمنة، وما التوفيق إلا به سبحانه.
ثم الشكر الجزيل والامتنان الجميل إلى والدَيَّ العظيمين؛ لما بذلاه من جهدٍ في تربيتي
وتعليمي، ووفروا لي كل سبل الراحة والتشجيع، فليحفظهما المولى عز وجل.
إلى من زرعوا التفاؤل في دربنا وقدموا المساعدات والتسهيلات والأفكار والمعلومات، ربما
دون أن يشعروا بدورهم في ذلك فلهم كل الشكر،
أما الشكر الخاص فهو لوالدي وإخوتي، الذين تخلوا عن كثير من الملذات، ومساندتهم
وصبرهم بعد الله، فلهم كل الشكر والتقدير.

استخدام التكنولوجيا الزجاج المنصهر مع الطين الحجري بأسلوب معاصر

إعداد:

رَبِي مُحَمَّد الشَّهْرِي

(2500449)

مستخلص البحث:

تناول هذا البحث موضوع "استخدام التكنولوجيا الزجاج المنصهر مع الطين الحجري" من عدة زوايا، حيث تم استعراض بدايات نشأة فن الخزف وتطوره عبر العصور حتى وقتنا الحاضر. كما تم التركيز على الطرق التي ساهمت في ازدهار هذا الفن وتحولاته الفنية والتقنية. تناول البحث كيفية تعزيز الخواص الميكانيكية والجمالية للطين الحجري باستخدام الزجاج المنصهر، موضحة التحديات التي واجهها الفنانون والحرفيون في تطوير هذه التقنية. وتم تحليل تأثير درجات الحرارة المرتفعة على عملية دمج الطين الحجري والزجاج المنصهر، وكيف أثرت هذه التفاعلات على جودة ومتانة المنتجات النهائية. يهدف البحث إلى استكشاف الخصائص الفريدة التي يمكن تحقيقها من خلال هذا المزج، مع التركيز على التطبيقات العملية والفنية، مثل استخدامها في تصميم أعمال خزفية مبتكرة ومتينة تعبر عن تطور هذا الفن وتطبيقاته في السياق المعاصر. تبرز أهمية هذا البحث في قدرته على تقديم تقنية مبتكرة لدمج الزجاج المنصهر مع الطين الحجري، ما يعزز من جودة المنتجات الخزفية من حيث القوة والمتانة والجمال. تسهم هذه التقنية في فتح آفاق جديدة لتطوير المنتجات الخزفية، من خلال الاستفادة من خصائص الزجاج الفريدة لإضفاء لمسات جمالية ووظيفية مبتكرة. وقد توصلنا إلى استنتاج يعد استخدام الزجاج المنصهر مع الطين الحجري تطوراً مهماً في مجال الفنون الخزفية، حيث يفتح آفاقاً جديدة للإبداع الفني ويعزز من جودة المنتجات. هذه التقنية تجمع بين الخصائص الجمالية والفنية، مما يجعلها خياراً واعداً للفنانين والمصممين في إنتاج أعمال حديثة ومستدامة تعكس تطور فن الخزف بأسلوب معاصر.

الفصل الأول

(خطة البحث)

- 1_ المقدمة:
- 2_ خلفية البحث:
- 3_ مشكلة البحث:
- 4_ أسئلة البحث:
- 5_ اهداف الدراسة:
- 6_ أهمية الدراسة:
- 7_ منهج الدراسة:
- 8_ حدود الدراسة:
- 9_ الدراسات المرتبطة:
- 10_ فروض الدراسة:
- 11_ مصطلحات الدراسة:

1 المقدمة:

يشهد مجال الفنون والتزيين تطورًا ملحوظًا بفضل التقدم التكنولوجي الذي سمح بابتكار تقنيات جديدة تمزج بين مواد تقليدية وحديثة. من أبرز هذه الابتكارات استخدام تكنولوجيا الزجاج المنصهر مع الطين الحجري، حيث يتم دمج خصائص الزجاج الشفافة والانسيابية مع قوة وثبات الطين الحجري، مما ينتج عنه مواد فنية تجمع بين الجمال البصري والمتانة. تعتمد هذه التقنية على إعادة تشكيل كل من الزجاج والطين في درجات حرارة عالية لخلق تصاميم فريدة تصلح للاستخدام في الأعمال الفنية، سواء في النحت، أو الفسيفساء، أو التزيين الداخلي. يهدف هذا البحث إلى استكشاف الفوائد الفنية والجمالية لهذا الدمج، بالإضافة إلى التحديات التي تواجه الفنانين والحرفيين في تطبيق هذه التقنية. كما سيبحث في التطبيقات العملية لتلك الأعمال وكيفية دمجها في التصميم الحديث لإنتاج قطع فنية تعبر عن تراث وثقافة معاصرة.

2 خلفية البحث:

دمج الزجاج المنصهر مع الطين الحجري هو تقنية حديثة تجمع بين متانة الطين الحجري وشفافية الزجاج، وتستخدم بشكل متزايد في التزيين والأعمال الفنية مثل الفسيفساء والمنحوتات. هذا الابتكار يعتمد على تسخين المادتين إلى درجات حرارة عالية، ما يتيح تشكيل تصاميم فنية معاصرة تجمع بين التراث والتكنولوجيا الحديثة. ورغم التحديات التي

تواجه عملية الدمج، إلا أن هذه التقنية تفتح آفاقًا جديدة للإبداع في الفن والتصميم، مما يجعلها خيارًا مبتكرًا ومستدامًا للفنانين والحرفيين.

3 مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في كيف عين استدامة التكنولوجيا انصهار الزجاج في انتاج اعمال خزفية معاصره إبداعية

4 أسئلة البحث:

1_ هل تتأثر القطعة الخزفية بضافة الزجاج خلال مراحل دراجة الحرارة العالية في الانكماش والمعان وتشققات التي تحدث على القطعة؟

2_ هل باختلاف نوع الزجاج او الألوان الزجاج المضافة يختلف المخرج النهائي؟

3_ هل يؤثر اختلاف مراحل التبريد التي تحدث على القطعة الخزفية المضاف عليها الزجاج بالانكماش والمعان وتشققات؟

5 اهداف الدراسة:

1_ تقييم كيفية تعزيز المتانة والصلابة للطين الحجري باستخدام الزجاج المنصهر.

2_ قياس مدى تحسين مقاومة الطين للعوامل الجوية مثل الرطوبة والتآكل.

3_ استكشاف كيف يمكن استخدام هذه التقنية في تصميم هياكل أكثر جمالية واستدامة في الخزف الحديثة.

4_ مدى تأثير القطعة الخزفية بإضافة الزجاج

6 أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية البحث في استخدام تقنية الزجاج المنصهر في الأعمال الخزفية في تعزيز جودة ومتانة المنتجات، حيث يوفر الزجاج المنصهر مقاومة أكبر للعوامل البيئية كالرطوبة والتآكل، بالإضافة إلى إضفاء لمسات جمالية فريدة تضيف قيمة فنية وابتكارية. كما تسهم هذه التقنية في دعم الاستدامة من خلال إمكانية إعادة تدوير المواد، مما يجعلها خيارًا واعدًا لتطوير الأعمال الخزفية وتوسيع استخدامها بطرق مبتكرة ومستدامة.

7 منهج الدراسة:

استند البحث على؛

7_ الإطار النظري: استند الباحث على المنهج الوصفي التحليلي في وصف وتحليل أعمال الخزف مع الزجاج المعاد تدويره، وتحليل ظاهرة اندثار حرفة الخزف مع تقنيات مستحدثة. وتعرف على المنهج التاريخي من خلال دراسة تاريخ الخزف واستند على دراسة المنهجية لتعرف على دخول الزجاج في فن الخزف ومعرفة القيم الجمالية والفنية له.

7_ الإطار العملي: تقوم هذه الدراسة على التجربة الذاتية الخاصة للباحة، حيث تسعى الي ابتكار اعمال خزفية بالاستخدام الزجاج المنصهر المعاد تدويره لبناء اعمال معاصره تدرج تحت مظلة النظرية التفكيكية مع التأكيد على الهوية العربية للباحثة

7_ 3 المنهج التجريبي: إجراء تجارب معملية لدمج الزجاج المنصهر مع الطين الحجري بطرق مختلفة. اختبار الخواص الميكانيكية مثل المتانة والصلابة ومقاومة التآكل للعينات

الناتجة. قياس التأثيرات البيئية مثل مقاومة الرطوبة والتغيرات المناخية على المواد المختلطة.

8 حدود الدراسة:

الحدود الزمانية: يقتصر البحث على التطبيقات التي سيقوم عليها الباحث.

الحدود الموضوعية: التركيز على دراسة التفاعلات بين الزجاج المنصهر والطين الحجري.

9 الدراسات المرتبطة:

19 دراسة: إعادة تدوير الزجاج المهمل إلى سيراميك حجري زجاجي، إنريكو

برناردو، ليوناردو إسبوسيتو، إيسا رامبالدي، أنتونيللا توتشي، وساندرو هريجليش،
2008، المجلد 91، الصفحات 2156-2162، مجلة الجمعية الأمريكية للخزف.

تناولت هذه الدراسة: كيفية إعادة تدوير الزجاج المهمل وتحويله إلى مواد سيراميكية

حجرية زجاجية باستخدام تقنيات حديثة. يتم في هذه العملية استبدال الفلسبار بالزجاج المسحوق في تكوين بورسلين جديد، مما يتيح امتصاص كمية كبيرة من النفايات الزجاجية.

الفائدة من الدراسة:

1. توفر حلاً بيئياً لإعادة تدوير النفايات الزجاجية عن طريق دمجها في صناعة الخزف التقليدي.

2. تحسين الخواص الميكانيكية للبورسلين المصنع باستخدام الزجاج المهمل، مثل زيادة المتانة ومقاومة الكسر.

3. تُساهم هذه التقنية في تقليل درجة حرارة عملية التلبيد مقارنة بالبورسلين التقليدي، مما يؤدي إلى توفير الطاقة.

4. توفر هذه العملية بديلاً اقتصادياً للمواد الخام التقليدية المكلفة، مثل الفلسبار، وتقلل من الحاجة إلى دفن النفايات في مكبات القمامة، مما يعزز من استدامة الصناعة.

9 2 دراسة: دمج الزجاج والخزف كوسيلة للتعبير الفني، جيسامي كيلي، 2009،

أطروحة دكتوراه، جامعة سندرلاند.

تناولت هذه الدراسة: إمكانية دمج الزجاج والخزف في حالة ساخنة كوسيلة للتعبير

الفني. نظرت في الصعوبات التقنية التي تواجه الفنانين عند الجمع بين الزجاج والخزف في بيئة استوديو، وخاصة مشاكل التوافق الناتجة عن الفروق في تمدد المواد.

الفائدة من الدراسة:

1. طورت الدراسة أربعة طرق لدمج الزجاج والخزف في حالة ساخنة، وقد تم اختبارها لمعالجة مشاكل التوافق.

2. أظهرت الدراسة أن استخدام الخزف العظمي يمكن أن يكون متوافقاً بشكل أفضل مع الزجاج نظراً لتشابه معدلات التمدد.

3. سلطت الضوء على الأعمال الفنية التي تجمع بين الزجاج والخزف في حالة ساخنة، وناقشت الفوائد الجمالية والتقنية المحتملة للفنانين.

4. قدمت الدراسة نموذجًا يمكن للفنانين الآخرين في المجال اتباعه لتحسين دمج الزجاج والخزف في استودي هاتهم.

3 9 دراسة: إعادة تدوير الزجاج في إنتاج البلاط الحجري ذي الحرارة المنخفضة،

ماجدالينا لاسينانتي غوالتييري، كونسويلو مونغوني، سارة غونداليني، أندريا كاتيني، دينيا مازيني، كلاوديو ألبوني، كريستينا سيليجاردي، 2018، مجلة Journal of Cleaner Production.

تناولت هذه الدراسة: تطوير بلاط حجري يتم إنتاجه عند درجات حرارة منخفضة باستخدام الزجاج المهمل الغني بالبورون كعامل مروج للتليد، وذلك ضمن صيغة معدلة لهيكل خزفي ثلاثي المحاور.

الفائدة من الدراسة:

1. الاستفادة من الزجاج المهمل كبديل عن المواد التقليدية في إنتاج بلاط خزفي بيئيًا مستدام.

2. تقليل درجة حرارة التليد بحوالي 140 درجة مئوية، مما يقلل من استهلاك الوقود والانبعاثات.

3. توصلت التجارب إلى إمكانية تطبيق هذه التقنية على نطاق صناعي باستخدام المسارات الحالية لمعالجة المساحيق.

4. أظهرت الدراسة أن البلاط المنتج يتمتع بخصائص بيئية وميكانيكية محسنة مقارنة بالبلاط التقليدي.

10 فروض الدراسة:

يُتوقع أن يسهم دمج الزجاج المنصهر مع الطين الحجري في تحسين صلابة المواد ومثانتها، وزيادة مقاومتها للعوامل البيئية كالرطوبة والتآكل، مع تعزيز الاستدامة من خلال إعادة التدوير، وإضفاء طابع جمالي مميز، مما يجعل هذه التقنية واعدة لتطبيقات متعددة تحتاج إلى دراسة واختبار عملي للتحقق من جدواها.

11 مصطلحات الدراسة:

11_1 الزجاج المنصهر (Molten Glass): حالة الزجاج عندما يتم تسخينه إلى درجة حرارة عالية حتى يصبح سائلاً، ويتم دمج مع مواد أخرى مثل الطين الحجري لتعزيز خصائصه.

11_2 الطين الحجري (Stoneware Clay): نوع من الطين يُستخدم في البناء والتصميمات المعمارية، يتميز بصلابته وقابليته للتشكيل بعد التسخين.

11_3 المتانة (Durability): قدرة المادة المختلطة على تحمل العوامل البيئية والميكانيكية دون التآكل أو التلف على مدى فترة زمنية طويلة.

11_4_ الاستدامة (Sustainability): مبدأ استخدام الموارد بطريقة تحافظ على البيئة وتقلل من التأثيرات البيئية السلبية، مثل إعادة تدوير الزجاج واستخدامه مع الطين الحجري لتقليل النفايات.

11_5_ مقاومة العوامل البيئية (Environmental Resistance): قدرة المادة على الصمود أمام التأثيرات البيئية مثل الرطوبة، التآكل، ودرجات الحرارة المرتفعة.

11_6_ الخصائص الميكانيكية (Mechanical Properties): الخواص التي تحدد سلوك المادة تحت تأثير القوى المختلفة مثل الضغط، الشد، والقص.

11_6_ التآكل (Corrosion): تفاعل كيميائي أو فيزيائي يؤدي إلى تدهور المادة بمرور الوقت نتيجة العوامل البيئية مثل الماء أو الهواء.

الفصل الثاني (تاريخ الخزف)

- 1_ مقدمة:
- 2_ تعريف الخزف:
- 3_ نبذة تاريخية عن تطور الخزف:
- 4_ أنواع طين الخزف المستخدمة:
- 5_ المواد الأولية المستخدمة في صناعة الخزف تتضمن عدة مكونات رئيسية:

1 مقدمة:

الخزف هو فن وحرفة قديمة تجمع بين الجمال الوظيفي والتقنيات المتطورة، وهو مرآة تعكس تطور الحضارات وابتكاراتها عبر العصور. يتمحور هذا الفن حول تشكيل الطين وتحويله إلى منتجات صلبة وجميلة من خلال عمليات دقيقة تشمل التجفيف والحرق في درجات حرارة عالية.

من خلال المزج بين العناصر الطبيعية مثل الطين، والسيليكا، والفيلدسبار، مع التقنيات المتقدمة، يصبح الخزف أحد أهم المواد التي تُستخدم في مجالات متعددة تشمل الأدوات المنزلية، والصناعات الفنية، وحتى التطبيقات التقنية والصناعية.

في هذا السياق، يشكل الطين المادة الأولية الأساسية، بينما تضيف المواد الأخرى مثل السيليكا والفيلدسبار والأكاسيد خصائص مميزة تعزز من صلابة المنتج وتنوعه الجمالي والوظيفي. كما أن تطور تقنيات الحرق والزخرفة أضفى على الخزف طابعًا فنيًا يُعبر عن ثقافات وتقاليد مختلفة، مما جعله عنصرًا رئيسيًا في الفنون الزخرفية والتطبيقية على حد سواء.

1 تعريف الخزف:

الخزف هو فن زخرفي وحرفة عريقة تعنى بصناعة الأدوات من الطين المحروق أو المواد السيراميكية. يتميز هذا الفن بالجمع بين الجماليات والوظيفة، حيث يتم تشكيل الطين وتحويله إلى أدوات وأوانٍ من خلال تقنيات متعددة، أبرزها الحرق في أفران بدرجات حرارة عالية. يشمل الخزف زخارف متنوعة مثل الزخارف النباتية والهندسية، مع استخدام تقنيات مبتكرة كالبريق المعدني الذي يضفي لمعانًا مشابهًا للذهب أو الفضة، والتزيين بالخط العربي والنقوش الفنية. (م. س. ديماند، 2018)

في الحضارة الإسلامية، اكتسب الخزف طابعًا مميزًا يعبر عن الذوق الفني والإبداع في المزج بين الوظيفة والجمال، مما جعله عنصرًا أساسيًا في الفنون الزخرفية.

أما الطين، فهو المادة الأساسية في صناعة الخزف. يُعد الطين مادة طبيعية تتكون من جزيئات دقيقة جداً ناتجة عن تفتت الصخور والمعادن بفعل عوامل الطبيعة. يتميز بقابليته للتشكيل عندما يكون رطباً، وصلابته عند تعرضه للحرارة العالية. يتم اختيار نوع الطين بعناية بناءً على خصائصه، مثل القابلية للزخرفة، الصلابة بعد الحرق، وقدرته على التحمل. يمثل الطين نقطة الانطلاق لصناعة الخزف، حيث يتم تشكيله يدوياً أو باستخدام القوالب، ثم تجفيفه وحرقه لإنتاج قطع تجمع بين الفن والوظيفة، وتعكس تطور المجتمعات وثقافتها على مر العصور. (مسن رضا القزوين، عبد الكريم دعبول، 2023، ص3)

3 نبذة تاريخية عن تطور الخزف:

تاريخ الخزف الإسلامي يعكس تطوراً مذهلاً في التقنية والجماليات الفنية، بدءاً من بداياته في الدولة الإسلامية حيث تأثر بالخزف الساساني والإيراني والصيني، إلى خلق أساليب مميزة مثل الزخارف المعدنية والبريق المعدني. خلال العصر العباسي، وخصوصاً في بغداد وسامراء، ازدهرت صناعة الخزف وابتكرت تقنيات جديدة مثل تقنية البريق المعدني التي أضفت على الخزف مظهرًا يشبه الذهب أو الفضة.

امتدت هذه الإبداعات إلى الأندلس والمغرب حيث ظهرت أنماط زخرفية تعتمد على الهندسة والنباتات، فيما برع الإيرانيون في العصر السلجوقي بصناعة البلاطات المزججة. تميز الخزف الفاطمي بزخارف نباتية وحيوانية دقيقة، بينما ركز المماليك على إنتاج أوانٍ مزخرفة بالكتابات والزخارف الملونة.

كان للخزف الصيني، خصوصاً البورسلين، تأثير كبير، حيث تمت محاكاة أنماطه مع إضافة لمسات إسلامية. لاحقاً، ساهمت التجارة مع أوروبا في إدخال تقنيات وأساليب جديدة، مما ساعد في إبقاء الخزف الإسلامي في طليعة الفنون الزخرفية العالمية. (م. س.

ديماند، 2018). الفنون الإسلامية).

4 أنواع طين الخزف المستخدمة:

الخزف هو مادة متعددة الاستخدامات تتنوع أنواعه وفقاً لتطبيقاته وخصائصه. تتضمن الأنواع الرئيسية للخزف ما يلي:

1_ طين الكاولين (Kaolin): هو أحد أنواع الطين المستخدمة في الخزف، يتميز بخواص مختلفة عن بقية الأنواع. يتكون من مادة متناهية في النعومة مع لون أبيض ودرجة حرارة انصهار عالية تصل إلى 1460 درجة مئوية. يستخدم في صناعة الخزف الأبيض (الصيني) ويتمتع بمقاومة حرارية عالية.

2_ الطين الناري (fire clay): هو نوع من الطين يتميز بقدرته على تحمل درجات حرارة عالية، مما يجعله مثاليًا للاستخدام في صناعة الفخار والسيراميك. يتكون هذا الطين بشكل رئيسي من معادن السيليكات، ويحتوي على نسبة عالية من الألومينا، مما يمنحه خصائص حرارية ممتازة. يستخدم الطين الناري في صناعة الأفران، والمواد العازلة، وأدوات الطهي التي تتطلب مقاومة للحرارة.

3_ تعريف الطين الكروي (Ball Clay): الطين الكروي هو نوع من الطين يتميز بالمرونة والنعومة العالية، ويعود تكوينه إلى تواجد كميات كبيرة من المواد العضوية والأكاسيد مثل أكسيد الحديد. يتم استخدامه بشكل رئيسي في صناعة الخزف بسبب خصائصه الفيزيائية والكيميائية، التي تمنحه مقاومة حرارية ممتازة. يمتاز هذا الطين بلونه الرمادي الداكن أو الأسود بسبب المواد العضوية، ولكنه يتحول إلى اللون الأبيض بعد الحرق. غالبًا ما يُستخدم في تحسين خصائص الطين الأخرى وإنتاج منتجات ذات جودة عالية.

4_ البورسلين: يتميز بالصلابة واللمعان، ويستخدم في أدوات المائدة عالية الجودة والأدوات الصحية، بفضل خصائصه المقاومة للصدمات الكيميائية والحرارية.

5_ الحجر الفخاري (Stone clay): قوي ومتين وله سطح غير شفاف، ويستخدم في أدوات المائدة وأواني الخبز.

6_ الفخار: خفيف الوزن ومنفذ للماء إلى حد ما، وغالبًا ما يُزجج لتحسين مقاومته. يُستخدم في الأواني الخزفية والأصص (زينب رسول سلمان، انغام سعدون طه. 2023. ص 4,5).

5 المواد الأولية المستخدمة في صناعة الخزف تتضمن عدة مكونات

رئيسية، مثل:

1_ الطين (Clay): العنصر الأساسي في معظم الخزفيات، ويتضمن أنواعًا مثل الكاولين (Kaolin) والطين الأحمر، والذي يتميز بقدرته على تشكيل المنتجات تحت الحرارة العالية.

2_ الفيلدسبار (Feldspar): يستخدم كمادة مضافة لزيادة قوة المنتج وتحسين خصائصه الفيزيائية.

3_ السيليكا (Silica): تُستخدم لتقوية الهيكل الخزفي وزيادة صلابته.

4_ الأكاسيد (Oxides): مثل أكسيد الحديد الذي يضيف الألوان المختلفة، وأكسيد الزركونيوم الذي يُستخدم لتحسين المتانة.

الفصل الثالث

(التكنولوجيا الزجاج المنصهر مع الطين الحجري)

- 1_ المقدمة
- 2_ ما هو الزجاج المنصهر
- 3_ أنواع الزجاج المنصهر
- 4_ مكونات الزجاج المنصهر
- 5_ العلاقة بين الزجاج وفن الخزف
- 6_ تقنية إضافة الزجاج مع الطين الحجري:
- 7_ ماهي مراحل انتاج هاذي التقنية؟
- 8_ مميزاته استخدام تقنية الزجاج المنصهر مع الطين الحجري:
- 9_ سلبيات استخدام تقنية الزجاج المنصهر مع الطين الحجري:
- 10_ استخداماته تقنية الزجاج المنصهر مع الطين الحجري:
- 11_ بعض من الفنانين استخدم هذه التقنية على الخزف:

1 المقدمة:

الزجاج المنصهر وتقنياته في فن الخزف يمثلان تداخلاً فنياً وهندسياً فريداً يمزج بين الخامات الطبيعية للطين والخواص الجمالية للزجاج. تطورت هذه التقنية عبر التاريخ لتصبح واحدة من أبرز أساليب التعبير الفني التي تضيف عمقاً وإشراقاً للقطع الخزفية. يعتمد هذا الفن على إذابة الزجاج في درجات حرارة عالية ومزجه مع الطين الحجري للحصول على تأثيرات بصرية مذهلة تجمع بين البريق اللامع والقوة الهيكلية.

استخدام الزجاج المنصهر يضيف على القطع الخزفية لمسة فنية تعكس تناغم الجمال والوظيفة، حيث يظهر ذلك في التصميمات الزخرفية الفريدة والديكورات المنزلية المميزة. على الرغم من ميزاته الجمالية والوظيفية، تحمل هذه التقنية تحديات تتطلب مهارات دقيقة، مثل التحكم في درجات الحرارة والتعامل مع التشققات التي قد تؤثر على سلامة المنتجات.

في هذا الإطار، تعد التقنية تعبيراً فنياً عن الإبداع والابتكار، حيث تستعرض ألوان الزجاج وتأثيراته البصرية قدرات الفنانين على المزج بين المواد الطبيعية والمهارات التقنية، مما يجعلها أحد رموز الفن المعاصر الذي يربط بين الماضي والتطور الحديث.

2 ما هو الزجاج المنصهر:

الزجاج المنصهر هو الزجاج الذي تم تسخينه إلى درجة عالية جداً حتى يصبح سائلاً أو شبه سائل. يتم استخدام هذه الحالة السائلة لصب الزجاج في قوالب أو لتشكيله بطرق مختلفة. في الفنون مثل الخزف، يُستخدم الزجاج المنصهر لإضفاء تأثيرات خاصة أو لتغليف الأسطح مما يعطيها لمعة أو لوناً مميزاً (Doremus, 1979, 21).

3 أنواع الزجاج المنصهر:

الزجاج المنصهر يأتي في عدة أنواع تختلف في تركيبها واستخداماتها، وهي تعتمد على المواد الخام المضافة والعمليات التي يتم بها تصنيع الزجاج. من الأنواع الشائعة للزجاج المنصهر:

1_ الزجاج السيليكي (Silica Glass): يتكون أساساً من ثاني أكسيد السيليكون (SiO_2)، ويعتبر من الزجاجات الأكثر نقاءً ولديه درجة انصهار عالية. يُستخدم في التطبيقات التي تتطلب مقاومة عالية للحرارة والمواد الكيميائية، مثل الزجاج البصري وزجاج المصابيح.

2. الزجاج الملون: يتم إضافة أكاسيد معدنية مثل أكسيد الكوبالت أو أكسيد النحاس لتغيير لون الزجاج. هذه الأنواع من الزجاج تُستخدم في الزجاج الفني والمصنوعات الزجاجية الملونة.
3. الزجاج المصفح (**Laminated Glass**): يحتوي على طبقات رقيقة من البلاستيك بين طبقات الزجاج، مما يزيد من متانته ويجعله أكثر أماناً. يُستخدم في النوافذ والسيارات.
4. الزجاج المعاد تدويره: يتكون من زجاج مكسور يتم صهره وإعادة تشكيله. يُستخدم في تقليل النفايات وتوفير الطاقة في عملية الإنتاج.
5. الزجاج البوروسيليكاتي (**Borosilicate Glass**): يحتوي على السيليكون والبورون ويتميز بقدرته على تحمل تغيرات الحرارة بشكل كبير. يُستخدم في أواني المختبرات والمرجل الزجاجية.
6. الزجاج الكثيف عالي البورون: يتميز بخصائص مقاومة حرارية وكيميائية ممتازة، ويستخدم في التطبيقات التي تتطلب مقاومة للاحتكاك والمواد الكيميائية مثل زجاج العينات.

٤ مكونات الزجاج المنصهر

- الزجاج المنصهر يتكون من عدة مكونات أساسية يتم خلطها معاً ثم تسخينها لصهرها وتشكيلها. المكونات الأساسية تشمل:
1. ثاني أكسيد السيليكون (**SiO₂**): المكون الرئيسي في الزجاج، حيث يشكل حوالي 70-74% من تركيبة الزجاج. إنه يوفر الهيكل الأساسي للزجاج ويؤثر على خواصه مثل الشفافية والصلابة.
 2. أكسيد الصوديوم (**Na₂O**): يُضاف لتقليل درجة انصهار السيليكا ويسهل عملية التصنيع. يتم الحصول عليه عادة من صودا الخبز أو الكربونات الصودية.
 3. أكسيد الكالسيوم (**CaO**): يُضاف لتحسين المتانة والاستقرار الهيكلي للزجاج. يساعد أيضاً على تقليل قابلية الزجاج للتآكل.
 4. أكسيد الألومنيوم (**Al₂O₃**): يُضاف لتحسين الخصائص الميكانيكية والزجاجية، مما يزيد من صلابة الزجاج ومقاومته للخدش.
 5. أكاسيد معدنية أخرى: مثل أكسيد المغنيسيوم (**MgO**) وأكسيد البوتاسيوم (**K₂O**) التي قد تُضاف لتعديل خواص الزجاج مثل مقاومته للحرارة أو صلابته.
 6. عوامل ملونة: مثل أكسيد الكوبالت (**CoO**) وأكسيد النحاس (**CuO**) وأكسيد الحديد (**Fe₂O₃**) لإعطاء الزجاج ألواناً مختلفة.

7. مضافات أخرى: مثل البورون (B_2O_3) لتحسين الخصائص الحرارية، وأكسيد التيتانيوم (TiO_2) لتعزيز مقاومة الزجاج للأشعة فوق البنفسجية. (Doremus, 1979, 44)

٥ العلاقة بين الزجاج وفن الخزف:

العلاقة بين الزجاج وفن الخزف قوية ومتنوعة، حيث يتم استخدام الزجاج بطرق مختلفة في صناعة الخزف لتحقيق تأثيرات جمالية ووظيفية معينة. العلاقة الأساسية تكمن في أن الزجاج يمكن أن يكون جزءًا من عملية تصنيع الخزف أو أن يتم دمجها مع الخزف لتطوير الخواص المرغوبة. بعض الجوانب الرئيسية لهذه العلاقة:

1. استخدام الزجاج كطلاء للخزف: يتم تطبيق الزجاج كطلاء على سطح القطع الخزفية لحمايتها من الرطوبة ولزيادة لمعتها ومظهرها الجمالي. يُعرف هذا النوع من الطلاء باسم "الترجيح" أو "Glaze". الترجيح يحسن من مقاومة القطع للتآكل والتآكل ويضيف لها ألوانًا وتصاميم متنوعة.
2. مكونات الترجيح: يتكون الترجيح من مكونات مثل السيليكا وأكاسيد الصوديوم والكالسيوم التي تتفاعل عند تسخينها لتكوين طبقة زجاجية شفافة أو ملونة على سطح الخزف. هذه الطبقة الزجاجية قد تحتوي على مواد ملونة مثل أكسيد الكوبالت أو أكسيد النحاس لإضفاء ألوان معينة.
3. تأثير الزجاج على الخزف: يمكن أن يؤثر الزجاج على الخزف من حيث تحسين خصائصه مثل مقاومته للحرارة والماء. يمكن أن يساعد أيضًا في تعزيز جودة الترجيح لتجنب التشققات أو التكسر.
4. التقنيات الفنية: هناك تقنيات متعددة مثل استخدام الزجاج المنصهر لتشكيل أنماط أو تصاميم معينة على الخزف، أو دمج الزجاج مع الخزف في القطع الفنية لإضفاء طابع فني خاص.

٦ تقنية إضافة الزجاج مع الطين الحجري:

وهو تقنية تجمع بين عناصر الزجاج والفخار لإنتاج تأثيرات على القطع الخزفية وتتكيف معها عندما يتم صهر الزجاج داخل الفرن مع القطعة الفخارية، يمنح تأثيرات بصرية مذهلة مكونًا بركًا لامعة وتشققات جميلة.

عندما يُضاف الزجاج المنصهر إلى الطين الحجري، يحدث تأثير فني رائع نتيجة لتفاعل الزجاج مع سطح الفخار ونسبة الانكماش، هذه التقنية تُستخدم لخلق تصاميم فريدة

وزخارف جذابة. (Gualtieri et al., 2018)

هذا التأثير يبدو رائعًا بشكل خاص عندما ينعكس الضوء على الزجاج، مما يخلق ألوانًا نابضة بالحياة وملمسًا فريدًا (1)، (2).



7 ماهى مراحل انتاج هاذي التقنية؟

أولاً: يتم تحضير الطينة جدا حتى لا تبقا بها أي شوائب او فقاعات هواية لتجنب تشقق القطعة الفخارية.

ثانياً: يتم تشكيل الطينة الي الاشكال المطلوبة باستخدام اليدوي او العجلة الفخارية او القوالب.

ثالثاً: يترك الطين المشكل ليحجف في الهواء لفترة تتراوح بين أيام الي أسابيع وهاذي الخطوة مهمة لتقليل نسبة الرطوبة ومنع التشققات اثناء الحرق

رابعاً: تم حرق الطين على حسب نوعه بدرجات حرارة مختلفة وهو الحرق الأول يطلق عليه (الحرق البسكوييت)

خامساً: يضاف الزجاج على القطعة الخزفية بعد ان تحرق القطعة الفخارية بشكل مبدئي (الحرق البسكوييت)

سادساً: يتم إضافة الجليز الشفاف وقطع صغيرة من الزجاج (أو أحياناً مسحوق زجاجي) على سطح الفخار الحجري قبل حرقه في الفرن، عند درجات حرارة مرتفعة جدا لكي يذوب الزجاج ويملاً الفراغات والشقوق في الفخار، مما يعطيه مظهرًا لامعًا وجميلاً. بعد التبريد، يتصلب الزجاج ليصبح جزءًا من القطعة الفخارية، مضيفًا طبقة زخرفية مميزة.

8 مميزات استخدام تقنية الزجاج المنصهر مع الطين الحجري:

- **اللمسة الفنية:** تأثير الزجاج المنصهر يُضيف جمالاً وعمقاً للقطع الفخارية.

- **الصلابة:** الفخار الحجري معروف بمتانته وقوة تحمله.

- مقاومة للماء: بعد انصهار الزجاج، يُصبح الفخار أكثر مقاومة للسوائل، مما يجعله مناسبًا للاستخدام اليومي.

9 سلبيات استخدام تقنية الزجاج المنصهر مع الطين الحجري:

السلبيات: ومن الجدير بالذكر أن القطع الفخارية المزينة بالزجاج المنصهر ليست آمنة للاستخدام مع الطعام، نظرًا لوجود تشققات دقيقة في الزجاج يمكن أن تحتجز البكتيريا. لذا، تُستخدم هذه القطع عادةً لأغراض الزخرفة فقط.

10 استخداماته تقنية الزجاج المنصهر مع الطين الحجري:

- ديكورات منزلية: مثل الصحون، الأكواب، والأوعية.
 - أعمال فنية: يُستخدم في المعارض الفنية والمشاريع الإبداعية.
 - إكسسوارات زخرفية: تُستخدم قطع الفخار الحجري المزينة بالزجاج المنصهر كعناصر زخرفية داخل المنازل.
- هذه التقنية تجمع بين الوظيفة والجمال، حيث تمنح القطع الفخارية مظهرًا فريدًا يجمع بين صلابة الفخار وسحر الزجاج المنصهر.

11 بعض من الفنانين استخدم هذه التقنية على الخزف:

للتقنية تاريخ طويل يعود إلى القرن التاسع عشر، حيث كان الخزافون في مناطق مثل *كارولاينا الشمالية* يستخدمون الزجاج المنصهر مع طلاءات القلويات في إنتاج الفخار، مما أضاف أنماطًا فريدة وجذابة.

وهناك العديد من الفنانين الذين استخدموا الخزف والزجاج المنصهر معاً في أعمالهم الفنية.

وفيما يلي بعض الأمثلة على فنانين عالميين بارزين في هذا المجال:

1. ليزا هوتون:

معروفة باستخدام الزجاج المعاد تدويره في أجراس الرياح وغيرها من الإبداعات، وغالباً ما تدمج حلقات زجاجية من الزجاجات لصنع قطعها. سوف نعرض بعضاً من أعماله (3)، (4).



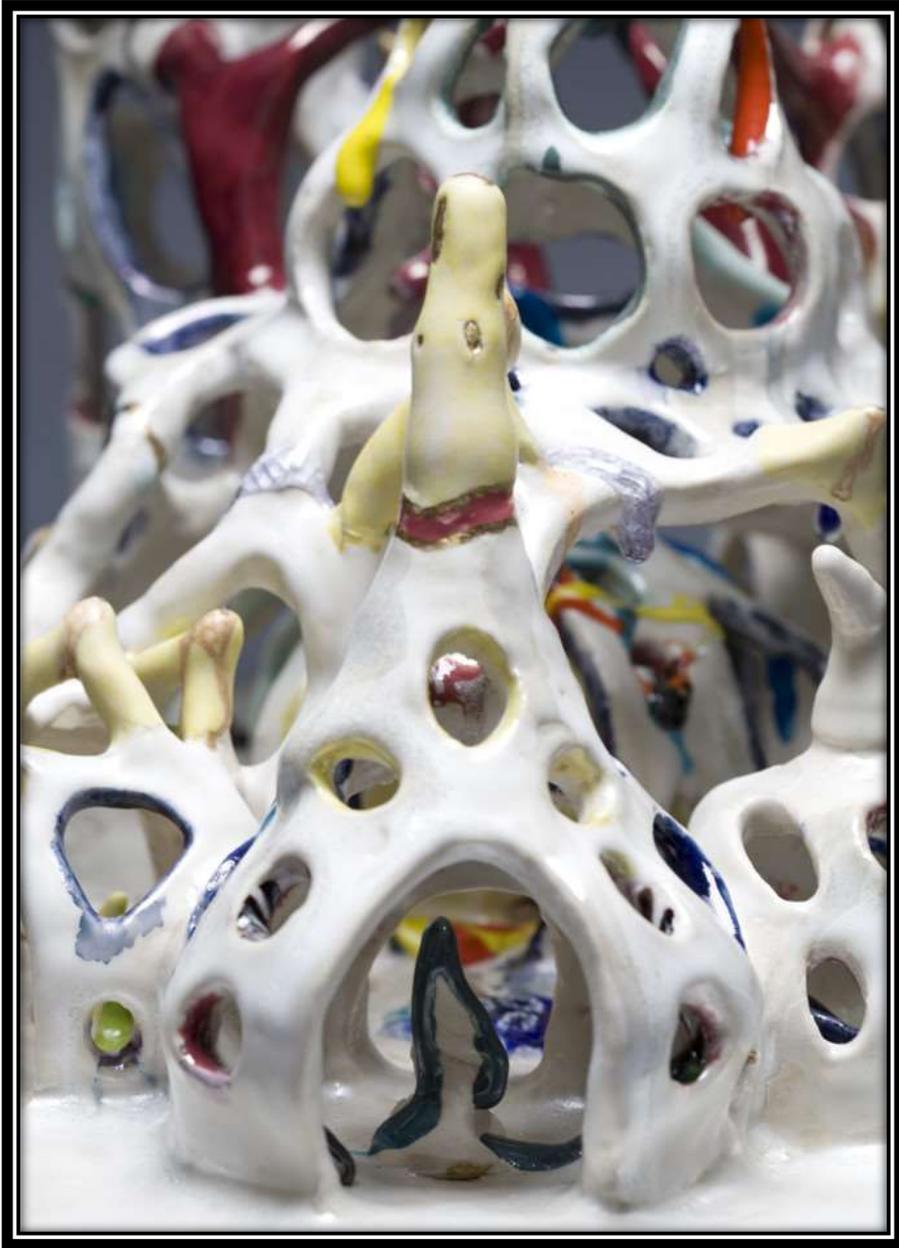
2. شيرلي أن دويل:

متخصصة في القطع الخزفية المصنوعة يدويًا والتي تتضمن زجاجًا معاد تدويره وحببيًا. غالبًا ما تستمد أعمالها الإلهام من الطبيعة، وخاصة المناظر البحرية، ويتم عرضها في العديد من المعارض في جميع أنحاء سكاربورو، المملكة المتحدة (5)، (6)، (7).



3. ليزا جي ويستهايمر:

تمزج أيضًا بين السيراميك والزجاج في عملها، مع التركيز على كل من العناصر الوظيفية مثل الأطباق والقطع الزخرفية (8).



يعكس هؤلاء الفنانون اتجاهًا متزايدًا لدمج المواد المعاد تدويرها في الفن، وخاصة

الزجاج، مما يسלט الضوء على الوعي البيئي والإبداع.

هؤلاء الفنانون قد أسهموا بشكل كبير في تطوير الأساليب الفنية التي تجمع بين الخزف والزجاج، مما يتيح لهم التعبير عن رؤى جديدة باستخدام هذين الوسيطين.

الفصل الرابع:
(التطبيق العملي)

- 1_ المقدمة
- 2_ هدف التطبيق العلمي
- 3_ حدود التطبيق العلمي
- 4_ توصيف وتحليل التطبيقات الخاصة بالباحثة

١ المقدمة

برع الفنان في توظيف التقنيات الصناعية لتشكيل وزخرفة الأسطح الفنية، وطور أساليبه لابتكار تقنيات جديدة تشمل المزج بين المواد المختلفة مثل الزجاج المنصهر والطين الحجري. انتقلت هذه التقنيات من استخدامات الزخرفة التقليدية إلى ابتكار أساليب حديثة تجسد جماليات الفن الإسلامي وروحه الأصيلة. وقد لعب الزجاج المنصهر دورًا بارزًا في الفنون الإسلامية، حيث تم استخدامه لإضافة بريق ولمعان إلى الأعمال الفنية، مع الحفاظ على الطابع الزخرفي الإسلامي المتمثل في الزخارف النباتية، الأشكال الهندسية، والكتابات العربية. مثلما جسدت الفنون الإسلامية معاني وقيم الإسلام، فإن استخدام التكنولوجيا الحديثة في تشكيل الزجاج مع الطين الحجري يعكس تطور هذا الفن بطرق تعزز الهوية الفنية وتجسد معاني الجمال والوظيفة. وقد استلهمت الباحثة من هذه القيم الفنية لإنتاج أعمال تجمع بين الأصالة والحداثة، مستفيدة من الإمكانيات التكنولوجية للزجاج المنصهر لإضافة قيمة جمالية وفنية إلى التصميمات المعاصرة.

في هذا السياق، قامت الباحثة بتصنيف ودراسة العوامل المؤثرة في تشكيل نهجها التصميمي، حيث استفادت من التراكمات الفنية بين تقنيات الزجاج المنصهر مع الطين الحجري. وعملت على تطوير تصميمات تجسد جماليات هذا المزج على أسطح خزفية وزجاجية حديثة، مؤكدة الهوية العربية والإسلامية فيها.

ومن خلال تحليل أعمال فنانين استخدموا تقنيات الزجاج المنصهر مع الخزف، تمكنت الباحثة من فهم الخامات والأساليب المستخدمة، مما ساعدها في تطبيق هذه التقنية لإنتاج جداريات فنية تحمل طابعًا زخرفيًا إسلاميًا معاصرًا.

٢ هدف التطبيق العلمي

تهدف التجربة الذاتية للباحثة إلى توضيح كيفية الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في استخدام الزجاج المنصهر مع الطين الحجري لإنتاج أعمال فنية تحمل طابعًا زخرفيًا معاصرًا. تستند هذه التجربة إلى استلهام جماليات الخزف والتقنيات الزجاج لتطوير تصميمات حديثة تجمع بين الوظيفة والجمال. ركزت الباحثة على تطبيق أساليب وخامات مبتكرة باستخدام الزجاج المنصهر مع الطين الحجري، مستفيدة مما تم تحليله وعرضه في الفصول السابقة للدراسة النظرية الخاصة بهذا البحث. الهدف هو إنتاج جداريات وأعمال فنية معاصرة تعكس الهوية الإسلامية وتبرز الإمكانيات الجمالية والتقنية للمزج بين المواد الطبيعية والتكنولوجيا الحديثة.

٣ حدود التطبيق العلمي

تعتمد الدراسة على:

- تنفيذ تطبيقات الإنتاج تجربة ذاتية لطالبة ذات جداريات ثنائية وثلاثية الأبعاد
- تم تحديد انتاج هذا التطبيقات بعدد ثلاث مختلفة الاحجام والارتفاعات حيث ان تكون مسطحات او مجسم.
- الخامات الاساسية المستخدمة لبناء الأعمال الخزف هي (الطين الحجري).
- استخدام السطح الحاملة للزجاج وهي (الخزف).
- واستخدام الأدوات القاطعة للزجاج وهي (المشرط الخاص بزجاج والزرادات القطع والمبارد).
- استخدمت طالبة بعض الخامات الأخرى للتوليف مع الخزف المنفذة كجدارية هي (القليز) لربط بين قطع الزجاج والخزف استكمال العمل لبعض التطبيقات العملية.
- احتوت الاوان المستخدمة في هذي التجربة على الزجاج الملون (شفاف او معتم او ضباب).

٤ توصيات وتحليل التطبيقات الذاتية الخاصة بالدارسة

٤_١ تحليل وتوصيف الاعمال من خلال

١_الخامة

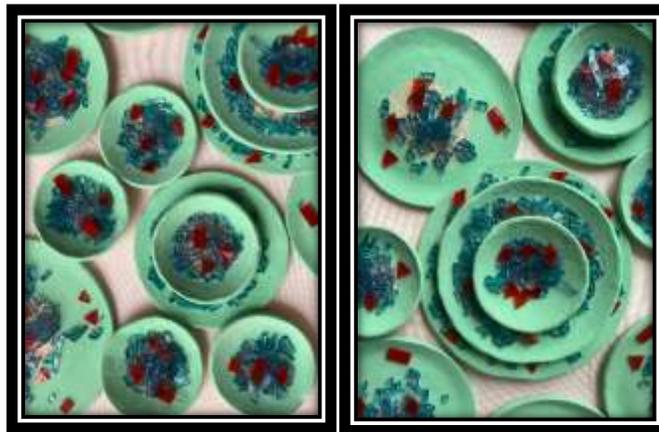
٢_الابعاد

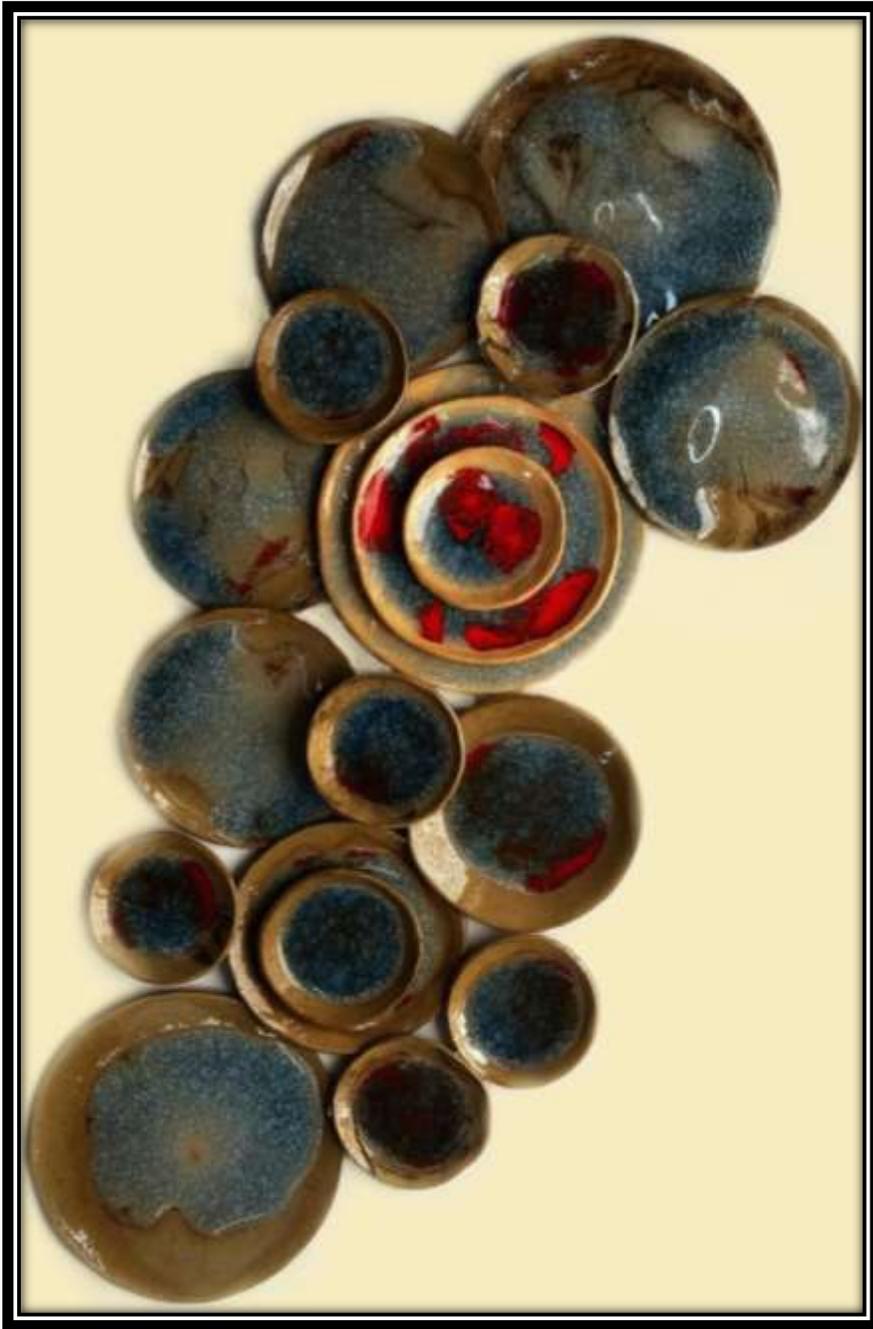
٥- عرض وتحليل التطبيقات العملية الخاصة بالدارسة:

العمل (١)

صناعة جداريات من الخزف مع الزجاج المنصهر المعاد تدويره.

خطوات التنفيذ:





(شكل 1)

العمل (1)

اسم العمل: جدارية خزفية
الخامات: الطين والزجاج الملون
البعد:

100 x 70

ثنائية البعد

وصف العمل:

جداريه مكونة من عدة قطعة من الخزف ثنائية الابعاد مكونه من خزفيات مع الزجاج المنصهر المعاد تدويره

مقاس 100x70

تحليل العمل:

استلهمت الدارسة تنفيذ الجدارية من الخزف مع الزجاج المنصهر المعاد تدويره وقامت الدارسة بتصميم الجدارية بسلوب معاصر حيث عملت على تصميمها بتصنيف صحون واضافة عليها الزجاج الملون بالوسط في القالب المشكل بمقاسات مختلفة بشكل الدوائر وتوزيعها بشكل متزن.

وتم اختيار الزجاج ملون لتنفيذ الجدارية، وقد استخدمت الألوان تم اختيار ألوان الأتية في التصميم الازرق بتدرجاته والأحمر كان الاعتماد الأكبر على مجموعته من تدرج اللون الازرق بشكل كبير ولاكن تم أداء القيم الجمالية والوظيفة وانسيابية في العمل وتم تشكيل القطع الخزفية على الاحجام المطلوبة لنفس التصميم وتم توزيعها بكل توازن وتناسق للناظرين براحه والاستقرار.

عندها حرصت الدارسة على إظهار الخزف باللونة الأساسي بعد الحرق وتم إضافة الجليز الشفاف الكريستال على العمل مع الزجاج المضاف في الحرق الثانية بشكل متقن رغم صغر قطع الخزفية وكبر مساحة الجدارية لتعطي جاذبية ولمعان وتم اختيار اللون بدقه عالية ليعطي النقاء والارتياح والاصطفاء في الجدارية.

وتم توزيع الزجاج على شكل الخزفية وتم تنفيذ بشكل يظهر فيه التباين بين الغامق والفاتح حتى حدث تبايناً لوني اعطى مظهر التعتيق والتشققات والانكماش الحاصل على الخزفية القديمة.

العمل (2)

فخاريات ثلاثية الابعاد بمقاسات مختلفة مكونة من ثلاث قطع مصنوع من الطين

خطوات التنفيذ:









(شكل 2)
العمل (2)
اسم العمل: فخاريات
الخامات: الطين والزجاج الملون
البعاد:
(5,25) و(10,25) و(15,25)
ثلاثية البعاد

وصف العمل:

فخاريات خزفية مكونة من عدة قطع من الخزف ثلاثية الأبعاد مكونة من خزف مع الزجاج المنصهر المعاد تدويره

المقاس الكبير (15,25)

المقاس الوسط (10,25)

المقاس الأصغر (5,25)

تحليل العمل:

استلهمت الدارسة ما يعتمد العمل على تصميم معاصر لأطباق خزفية ذات قاعدة مرتفعة تمنحها ثباتاً، مع التركيز على الجمال الوظيفي. يحتوي كل طبق على مركز مزين بالزجاج المصهور، مما يضيف بريقاً فنياً يجمع بين التقليدي والحديث. يظهر تدرج الألوان بشكل متوازن بين درجات الأزرق والأخضر مع لمسات من الأصفر. تُبرز الألوان الداخلية حيوية العمل، بينما يبقى اللون الخارجي البني الطبيعي للخزف ليعزز التباين ويمنح القطع مظهرًا عضويًا.

صُنعت القطع من الخزف بحرفية عالية باستخدام تقنيات الحرق بدرجات حرارة مرتفعة. أُضيف الزجاج المصهور داخل الأطباق للحصول على تأثير لامع ومميز. كما تم استخدام طبقة من الجليز الشفاف لضمان المتانة وتعزيز اللمعان. القطع مرتبة بتوازن في التصميم مع تكرار القاعدة المرتفعة والأشكال الدائرية، مما يحقق انسجامًا بصريًا. الجمع بين الأحجام المختلفة يجعل العمل متنوعًا دون الإخلال بالتناسق.

يبرز التباين بين ملمس الخزف الطبيعي والتأثير اللامع للزجاج، مما يمنح العمل طابعاً ديناميكياً وجذاباً. إضافة الزجاج الملون تعزز من عمق التصميم وتضفي شعوراً بالحيوية والانسيابية.

العمل (3)

صناعة جدارات من الخزف مع الزجاج المنصهر المعاد تدويره.

خطوات التنفيذ:







(شكل 3)
العمل (3)
اسم العمل: جدارية خزفية
الخامات: الطين والزجاج الملون
ثلاثية البعاد

وصف العمل:

جداريات خزفية مكونة من عدة قطع من الخزف ثلاثية الابعاد مكونه من خزف مع الزجاج المنصهر
المعاد تدويره

تحليل العمل:

استلهمت الدارسة ما يعتمد العمل على تصميم معاصر جداريات خزفية ذات قاعدة مرتفعة
تمنحها ثباتاً، مع التركيز على الجمال الوظيفي. يحتوي كل شكل على مركز مزين بالزجاج
المصهور، مما يضيف بريقاً فنياً يجمع بين التقليدي والحديث. يظهر تدرج الألوان بشكل
متوازن بين درجات الأزرق والأخضر مع لمسات من الاحمر. تُبرز الألوان الداخلية
حيوية العمل، بينما يبقى اللون الخارجي البني الطبيعي للخزف ليعزز التباين ويمنح القطع
مظهرًا عضويًا.

صُنعت القطع من الخزف بحرفية عالية باستخدام تقنيات الحرق بدرجات حرارة مرتفعة. أُضيف الزجاج المصهور داخل الجداريات للحصول على تأثير لامع ومميز. كما تم استخدام طبقة من الجليز الشفاف لضمان المتانة وتعزيز اللامعان. القطع مرتبة بتوازن في التصميم ، مما يحقق انسجامًا بصريًا. الجمع بين الأحجام المختلفة يجعل العمل متنوعًا دون الإخلال بالتناسق.

يبرز التباين بين ملمس الخزف الطبيعي والتأثير اللامع للزجاج، مما يمنح العمل طابعًا ديناميكيًا وجذابًا. إضافة الزجاج الملون تعزز من عمق التصميم وتضفي شعورًا بالحيوية والانسيابية.

الفصل الخامس:

(النتائج والتوصيات)

1. النتائج

2. التوصيات

3. الخاتمة

4. المراجع

1. نتائج البحث:

1_ ولقد اتضح لباحثه ان القطع الخزفية تتأثر بزيادة الزجاج ووضعها بدرجات حراره عالية جدا وعلى ذلك نظرا للبنية المجهرية التي تتكون من بلورات دقيقة ومتشابكة وتشبه الإبرة ، فإن الروابط الميكانيكية المناسبة الشاملة قابلة للمقارنة مع تلك الموجودة في الخزف الحجري التقليدي ؛ على وجه الخصوص ، الفلسبار ، الذي يتحدد على الأرجح من خلال تفاعل بقايا الطين مع CaO والقلويات من الزجاج ، و wollastonite crystals ، الناشئة عن انحراف الزجاج ، تزيد من المتانة والصلابة للطين الحجري باستخدام الزجاج المنصهر من القوة العمل الفني.

2_ ولقد استنتجه الباحثة من التجارب في الفصل الرابع ان باختلاف الزجاج الملون بجميع الألوان ودرجات الحرارة يختلف المخرج النهائي يمكن استخدام هذه التقنية في تصميم هياكل أكثر جمالية واستدامة في الخزف الحديثة.

3_ وبطبع قد يتأثر الخزف مع إضافة الزجاج المنصهر بمراحل التبريد فقد ينكمش الزجاج أسرع من الخزف في مرحلة التبريد يوفر التدفق الزجاجي مرحلة سائلة لزجة عند درجات حرارة أقل بكثير من الفلسبار، بحيث يتم إغلاق المسامية المفتوحة لخلط الزجاج / الطين عند درجات حرارة أقل من 1000 درجة مئوية. (2) تتسبب تفاعلات الطين مع الزجاج وبعض انحراف الزجاج في تكوين بلورات الفلسبار والولاستونيت، وهذا بدوره يستقر في الانكماش.

4- تقنية الزجاج المنصهر يمكن من خلالها استخدام ايسط الخامات او اكثرها فخامة وطبيعتها المتنوعة يمكن تطويعها لعدد استخدامات جمالية

5- تحولت حرفة الخزف من أنها بسيطة وقديمة الاستخدام وتقليدية الي فن منفرد بذاته يحمل في طياته قيم جمالية فأصبح أداة تصميمية في العصر الحديث.

2.التوصيات البحث:

١ _ إنشاء مراكز صناعية يقودها مصممي الجداريات الذي يقومون به في دراسة مشكلات الحرف المرتبطة بصناعة الخزف وحمايتها من الاندثار، والبحث عن حلول مبتكرة لإعادتها الى السوق المحلي بطريقة تتلاءم مع متطلبات الذوق المعاصر.

٢-وضع دراسة الآليات اللازمة لتحقيق القيم الاقتصادية المناسبة التي توجد قطع الزجاج تنفذ بالتقنيات الحديثة تضاهي مثيلاتها من قطع الزجاج في الجودة في السوق.

٣ _ توصي الدارسة بدراسة بدمج أسس التصميم بموجب الاشكال الهندسية والنباتية بقيمة فنية وجمالية ودينية وبدراسة تلك الأسس التصميم وزخرفة الاشكال المعمارية والتوسع به.

٤ _ نشر الوعي الجمالي في مجال الخزف مع دمج الزجاج يسهم في نشر ثقافة التطور وتوسع في استخدامها من خلال تنفيذها على العمال الفنية.

٦ _ بتوفير خامات الخزف والزجاج داخل أروقة الجامعات ليتسنى لطالب لدراس ومعرفة فن تكنولوجيا الخزف.

٧ _ توفير آلات قص الزجاج الالكتروني حتى يواكب التقدم الحديث لهذا الفن

8_ وخلال البحث، أصبح من الواضح أن هناك العديد من المجالات لمزيد من البحث التي ظهرت. يمكن أن يستمر تطبيق البحث وتنفيذ هذه المجالات الإضافية في تحسين وتوسيع مزيج الزجاج والسيراميك، في مجال الفن والتصميم.

3_ الخاتمة:

وفي ختام بحثنا الذي ربط بين فن الخزف ودمج الزجاج نظريا وعمليا وابحرنا معا في كل من المجالين وفي آخر المطاف جمعنا كلاً من المجالين في عدة قطع فنية والذي لم يكن بالأمر اليسير، نرجو اننا قد افدناكم بكل ما هو مرتبط بالموضوع وما يرضي فضولكم،

سائلين من المولى التوفيق.

4. المراجع

أولاً: الكتب والرسائل:

1. م. س. ديمانند. (2018). *الفنون الإسلامية*. وكالة الصحافة العربية.
2. محسن رضا القزوين & عبد الكريم دعبول. (2023). البعد الجمالي للفضاء في الخزف المعاصر. *Journal of Nabo*, 34(44), 165–183.
3. زينب رسول سلمان & انغام سعدون طه. (2023). تنوع تقنيات (التلوين بالاطيان) في الخزف المعاصر *Journal of the College Of Basic Education*, 29(120), 87–108.
<https://doi.org/10.35950/cbej.v29i120.10755>
4. Doremus, E. A. (Year). *Glass: Science and Technology*. Publisher
5. إعادة تدوير الزجاج المهمل إلى سيراميك حجري زجاجي، إنريكو برناردو، ليوناردو إسبوسيتو، إيليسا رامبالدي، أنتونيلا توتشي، وساندرو هريجليش، 2008، المجلد 91، الصفحات 2156–2162، مجلة الجمعية الأمريكية للخزف.
6. Gualtieri, M. L., Mugnoni, C., Gondolini, S., Catini, A., Mazzini, D., Alboni, C., & Selighardi, C. (2018). Recycling of glass in the production of low-temperature stoneware tiles. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/xxxx>

7. كيلي، جيسامي (2009) مزيج من الزجاج والسيراميك كوسيلة للتعبير الفني في ممارسة الاستوديو. أطروحة دكتوراه، جامعة سندرلاند.

/ <http://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3656>

8. القيسي، عبد الرزاق، ونور الدين، صفوت علي. (2002). الفخار والخزف. *المجلة العربية للعلوم الإنسانية*، مج 20، ع 80، 163، 172. مسترجع من

<http://search.mandumah.com.sdl.idm.oclc.org/Record/214733>

9. الزبيدي، جواد. (1981). خزف الحضارات. *مجلة التراث الشعبي*، مج 12، ع 8، 27، 58. - مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/318367>

ثانياً: الصحف والمقالات الإلكترونية:

1. أنواع وتطبيقات جميع أنواع مواد السيراميك

2. [https://lakesidepottery.com/HTML%20Text/Tips/firing-](https://lakesidepottery.com/HTML%20Text/Tips/firing-fusing-glass-on-pottery-ceramic.htm)

[fusing-glass-on-pottery-ceramic.htm](https://lakesidepottery.com/HTML%20Text/Tips/firing-fusing-glass-on-pottery-ceramic.htm)

3. [https://www.thesprucecrafts.com/incorporate-glass-into-your-](https://www.thesprucecrafts.com/incorporate-glass-into-your-ceramics-work-4106610)

[ceramics-work-4106610](https://www.thesprucecrafts.com/incorporate-glass-into-your-ceramics-work-4106610)

4. [https://www.chipstone.org/article.php/811/Ceramics-in-](https://www.chipstone.org/article.php/811/Ceramics-in-America-2018/In-the-Pale-Moonlight--Jugs-and-Alcohol-in-North-Carolina)

[America-2018/In-the-Pale-Moonlight--Jugs-and-Alcohol-in-](https://www.chipstone.org/article.php/811/Ceramics-in-America-2018/In-the-Pale-Moonlight--Jugs-and-Alcohol-in-North-Carolina)

[North-Carolina](https://www.chipstone.org/article.php/811/Ceramics-in-America-2018/In-the-Pale-Moonlight--Jugs-and-Alcohol-in-North-Carolina)

5. [https://lisaglasscreations.com/](https://lisaglasscreations.com/history.html)

6. [https://www.shirleyanneceramics.com/artist-statement-and-](https://www.shirleyanneceramics.com/artist-statement-and-history.html)

[history.html](https://www.shirleyanneceramics.com/artist-statement-and-history.html)

<https://www.shirleyanneceramics.com/> .7

<https://lisagw.com/glass-> .8

ثالثاً: مرجع الاشكال:

(الشكل ١):

<https://www.flickr.com/photos/evinglenside/3279211628/lightbox>

/

<https://pin.it/5FcMu8UTD> : (شكل ٢)

[https://img1.wsimg.com/isteam/ip/9069e1f2-2848-428e-](https://img1.wsimg.com/isteam/ip/9069e1f2-2848-428e-:(الشكل ٣))

[b130-b4d7cf1b14cf/74d0e6fb-64e0-407a-ae88-95123ed33e79.JPG/;/cr=t:13.24%25,l:0.97%25,w:98.06%25,h:73.53%25/rs=w:1209,h:605,cg:true,m](https://img1.wsimg.com/isteam/ip/9069e1f2-2848-428e-:(الشكل ٣))

[https://img1.wsimg.com/isteam/ip/9069e1f2-2848-428e-](https://img1.wsimg.com/isteam/ip/9069e1f2-2848-428e-:(الشكل 4))

[b130-b4d7cf1b14cf/02232767-a3ca-4b11-b417-3cdf45d5d300.JPG/;/cr=t:0%25,l:0%25,w:100%25,h:86.76%25/rs=w:1209,h:605,cg:true](https://img1.wsimg.com/isteam/ip/9069e1f2-2848-428e-:(الشكل 4))

(الشكل ٥):

<https://www.shirleyanneceramics.com/uploads/1/9/3/0/19303845/1383925175.jpg>

(الشكل ٦):

<https://www.shirleyanneceramics.com/uploads/1/9/3/0/19303845/1383925253.jpg>

(شكل ٧):

https://www.shirleyanneceramics.com/uploads/1/9/3/0/19303845/published/100-6931_1.jpg?1568746818

(شكل ٨):

https://d3zr9vspdnjxi.cloudfront.net/sites/lisagwc1/orjpg/382972_5_Lisa-G-Westheimer-Ceramics-Glass-LisaGWCeramicsnGl.jpg?9049e5a141c4b3f6c3d7dd191937db4c