

## تأثير اختلاف النظام الحراري على جماليات البلورة الخزفية

أ.م.د/ ماهر حسين محمد عراقيب  
استاذ الخزف المساعد بقسم التعبير المجسم  
كلية التربية الفنية - جامعة المنيا  
[b.bedo90@gmail.com](mailto:b.bedo90@gmail.com)



## مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/JEDU.2024.269835.2018

المجلد العاشر العدد 51 . مارس 2024

الترقيم الدولي

P-ISSN: 1687-3424

E- ISSN: 2735-3346

<https://jedu.journals.ekb.eg/>

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري

<http://jrfse.minia.edu.eg/Hom>

موقع المجلة

**العنوان:** كلية التربية النوعية . جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية





## مخلص البحث:

تركزت مشكلة البحث الحالي في الأسئلة التالية وهي الى أي مدى يمكن الحصول على بلورات كبيرة الحجم بسبب طول مدة التثبيت للحرارة ؟ وكيف يؤثر ذلك على جماليات البلورة الخزفية ؟ ، وهدف البحث الى الحصول على بلورات كبيرة الحجم ، والحصول على تشكيلات جمالية للبلورة الخزفية ، وجاءت أهمية هذا البحث في التأكيد على إمكانية الحصول على جماليات البلورة الخزفية بالإمكانات والخامات المحلية ، بجانب تقديم الخبرة الكافية للباحثين المصريين للتعرف على جماليات البلورات الخزفية وفق الأنظمة الحرارية المختلفة .

وللحصول على بلورات كبيرة الحجم وتأثيرات جمالية للبلورة الخزفية متفاوتة الأشكال والألوان والأحجام حسب النظام الحراري ، تم تقسيم فكرة البحث على ثلاث محاور رئيسية يتم تناولها على النحو التالي : المحور الأول : تثبيت الحرارة عند (3) ساعات ، المحور الثاني : تثبيت الحرارة عند (5) ساعات ، المحور الثالث : تثبيت الحرارة عند (8) ساعات .

وتم تطبيق التركيبات من المحاور الثلاثة الأولى على كل من المسطحات (أطباق) والمجسمات (أواني) ، كما قام الباحث بمحاولة الاستفادة من الناتج في توزيعات وتشكيلات جمالية للبلورة الخزفية للمسطحات على الحوائط ، من خلال استخدام العديد من الأطباق المسطحة ذات المجموعة اللونية المتقاربة وتجميعها في لوحات جدارية على الحوائط .

كما تمت مناقشة نتائج البحث التي وفق ما جاء في أهداف هدف البحث الحالي التي تحققت من خلال تلك النتائج وهو الحصول على بلورات كبيرة الحجم ، وتم الحصول على تشكيلات جمالية للبلورة الخزفية .

## الكلمات الرئيسية:

النظام الحراري ( Fire System ) ، جماليات ( Aesthetics ) ، البلورة الخزفية ( Ceramic Crystals )

## تأثير اختلاف النظام الحراري على جماليات البلورة الخزفية\*

المقدمة :

أصبح الطلاء الزجاجي البلوري من الطلاءات الزجاجية التي لها تأثيرات جذابة والتي تتال اعجاب المتخصصين قبل ان تتال اعجاب الجمهور العادي من المنتوقين لفنون الخزف ، وأصبح يقبل عليه الخزافون بشغف لمعرفة كيفية الحصول عليه وماهية تقنياته وخاماته .

ولعل أهم ما يميز الطلاء الزجاجي البلوري هي تلك البلورات الجميلة التي تنتشر في كل مكان وفي اي مكان دون تكرار وبألوان متعددة وبأشكال غايه في الروعة والإتقان علماً بأنه يصعب على أي ممارس لفن الطلاء الزجاجي البلوري الحصول على نفس مكان التأثيرات أو الحصول على نفس ألوان البلورات في كل مرة وإنما تختلف أماكنها وأحجامها وأشكالها في كل مرة .

كما تتعدد أحجام البلورات داخل الطلاء الزجاجي بسبب طول مدة التثبيت للحرارة بجانب التبريد البطيء الذي يسمح للبلورات بالإننتشار والتحرك داخل طبقة الطلاء الزجاجي ، لذلك فان تقليل مدة التثبيت تؤثر سلباً على حجم البلورات وكلما زادت مدة التثبيت حصلنا على بلورات ذات الحجم الكبير .

مشكلة البحث :

من خلال الخبرة الفعلية للباحث في الحصول على طلاء زجاجي بلوري وجد انه من الصعب الحصول على بلورات كبيرة الحجم في ظروف الحريق العادية كما ان الأمر يتطلب تجارب علمية دقيقة لتراكيبات وخلطات الطلاء الزجاجي البلوري بجانب النظام الحراري الذي له دور كبير في الحصول على بلورات كبيرة الحجم ، كما يجب مراعاة هذا النظام الحراري لكي يناسب الأفران المحلية التي لا تتحمل الحرارة العالية والتثبيت عليها لساعات طويلة ، لذا كانت مشكلة المعرض الحالي في الأسئلة التالية :  
ما مدى امكانية الحصول على بلورات كبيرة الحجم بسبب طول مدة التثبيت للحرارة ؟ وكيف يؤثر ذلك على جماليات البلورة الخزفية ؟

\* تنظير معرض جماليات البلورة الخزفية ، قاعة راغب عياد ، مركز الجزيرة للفنون ، وزارة الثقافة ، مايو 2016م.

**هدف البحث : يهدف البحث الى :**

- 1- الحصول على بلورات كبيرة الحجم .
- 2- الحصول على تشكيلات جمالية للبلورة الخزفية .

**أهمية البحث : تأتي أهمية هذا البحث في الآتي :**

- 1- التأكيد على إمكانية الحصول على جماليات البلورة الخزفية بالإمكانات والخامات المحلية .
- 2- يقدم الخبرة الكافية للباحثين المصريين للتعرف على جماليات البلورات الخزفية وفق الأنظمة الحرارية المختلفة .
- للحصول على بلورات كبيرة الحجم وتأثيرات جمالية للبلورة الخزفية متفاوتة الأشكال والألوان والأحجام حسب النظام الحراري ، تم تقسيم فكرة البحث على عدد (3) محاور رئيسية يتم تناولها على النحو التالي :
- المحور الأول : تثبيت الحرارة عند ( 3 ) ساعات .**
- المحور الثاني : تثبيت الحرارة عند ( 5 ) ساعات .**
- المحور الثالث : تثبيت الحرارة عند ( 8 ) ساعات .**
- تم تطبيق تركيبات من المحاور الثلاثة الأولى على كل من المسطحات (أطباق) والمجسمات (أواني) ، كما قام الباحث بمحاولة الاستفادة من الناتج في توزيعات وتشكيلات جمالية للبلورة الخزفية للمسطحات على الحوائط ، من خلال استخدام العديد من الأطباق المسطحة ذات المجموعة اللونية المتقاربة وتجميعها في لوحات جدارية على الحوائط .
- قاعدة الطلاء الزجاجي البلوري المستخدم في البحث :**

45 % فريت شفاف + 30 % زنك + 25 % كوارتز

**النظام الحراري :**

- 1- الصعود بالحرارة لـ 1220 ° م . 2- التوقف ثم النزول بالحرارة 1000 ° م .
- 3- الإرتفاع بالحرارة عند 1100 ° م . 4- تثبيت عند 1100 ° م لمدة 3 ، 5 ، 8 س .
- 5- التوقف ثم التبريد البطيء لمدة 20 ساعة .

## نوع الأفران :

تم الحريق في أفران محلية الصنع مقاس 80سم × 70سم × 60سم مزودة بجهاز تثبيت للحرارة .

## الأكاسيد المستخدمة :

تم استخدام أكاسيد معدنية محلية شائعة الاستخدام مثل ( الكوبلت ، النحاس ، الحديد ، المنجنيز ، النيكل ، التيتانيوم ، القصدير ) مضافة الى تركيبة قاعدة الطلاء الزجاجي البلوري بنسب متفاوتة سيتم ذكرها لاحقاً .

## تحليل فني للأعمال الموجودة بالبحث : عدد الأعمال ( 51 ) عمل

المحور الأول :أثر تثبيت الحرارة لمدة 3 ساعات على جماليات البلورة الخزفية في

المسطحات : الأشكال من ( 1 - 8 )

## النظام الحراري :

- 1- الصعود بالحرارة لـ 1220 م° .
- 2- التوقف ثم النزول بالحرارة 1000 م° .
- 3- الإرتفاع بالحرارة عند 1100 م° .
- 4- التثبيت عند 1100 م° لمدة 3 ساعات .
- 5- التوقف ثم التبريد البطيء لمدة 20 ساعة .

درجة الحرارة : درجة الحرارة العظمى للحريق هي 1220 م° .

الأكاسيد المستخدمة : ( أكسيد النحاس ، أكسيد الكوبالت ) .

المقاس : قطر الأطباق تتراوح ما بين 20سم ، 30سم .

## التحليل الفني :

الأشكال من ( 1 : 5 ) تمت بإضافة اكسيد النحاس الى التركيبة الأساسية

بنسب ( 2 ، 4 ) % جرام ، لقد ظهرت البلورات ابرية الشكل في الغالب بمقاس يتراوح

ما بين ( 1 : 3 ) سم ، كما انتشرت البلورات على حافة الطبق كاملاً باللون الأبيض

واللون الفضي غالباً ، كما ظهر اللون التركواز الفاتح في الخلفية والغامق في بعض

الأحيان .

الشكل رقم ( 6 ) كان بإضافة أكسيد النحاس بنسبة 2 % والكوبالت بنسبة 0,1 % الى التركيبة الأساسية مما نتج عنه تتداخل بين اللون التركواز واللون الأزرق من خلال البلورات المتداخلة والكثيفة حيث أصبحت تغطي كل سطح الطبق ، كما نلاحظ أن البلورات أخذت في الترابط والتكامل بحيث أصبحت شبه دائرية كما نلاحظ أوجه البلورات وتميزها باللون الأزرق بدرجات الفاتح والغامق .

الأشكال ( 7 ، 8 ) كانت بإضافة أكسيد الكوبالت فقط بنسبة ( 0,3 ) % مما أكسبها بلورات ذات لون أزرق براق كما نلاحظ بلورات متشابكة ومتداخلة في معظم مساحة الطبق .



الشكل ( 3 )



الشكل ( 2 )



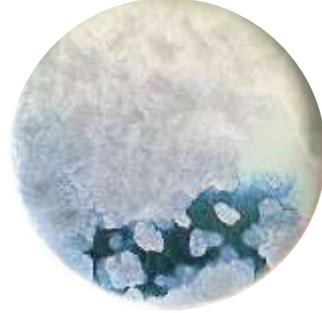
الشكل ( 1 )



الشكل ( 6 )



الشكل ( 5 )



الشكل ( 4 )



الشكل ( 8 )



الشكل ( 7 )

## تابع المحور الأول :

أثر تثبيت الحرارة لمدة 3 ساعات على جماليات البلورة الخزفية في أسطح

المجسمات :الأشكال من ( 9 - 14 )

### النظام الحراري :

- 1- الصعود بالحرارة لـ 1220 م° .
- 2- التوقف ثم النزول بالحرارة 1000 م° .
- 3- الإرتفاع بالحرارة عند 1100 م° .
- 4- التثبيت عند 1100 م° لمدة 3 ساعات .
- 5- التوقف ثم التبريد البطيء لمدة 20 ساعة .

درجة الحرارة : درجة الحرارة العظمى للحريق هي 1220 م° .

الأكاسيد المستخدمة : ( أكسيد النحاس ) .

المقاس : ارتفاع الأواني تتراوح ما بين 35 سم : 45 سم .

### التحليل الفني :

الأشكال من ( 9 : 14 ) تمت إضافة أكسيد النحاس بنسب تتراوح ما بين 2 ، 4 % الى الخلطة الأساسية للطلاء الزجاجي البلوري وتم تطبيقها على أواني من البورسلين والتي أظهرت بلورات ذات أشكال جمالية متداخلة وبدرجات متدرجة من الفاتح والغامق في بلورات أكبر حجماً من البلورات التي ظهرت على المسطحات .

هذا وقد وصل حجم تلك البلورات الى مقاس 5 سم تقريبا للبلورة الواحدة والتي ظهرت مثل أشجار النخيل والبعض ظهر مثل الألعاب النارية كما في الشكل رقم (9) وقد يرجع ذلك الى معامل الشد لدوران جسم الإناء بالإضافة الى الوضع الرأسي للإناء الذي يختلف عن الأسطح الأفقية للأطباق .

لقد ظهرت تشكيلات جمالية للبلورات على الأجسام تشبه الى حد كبير أشكال أشجار النخيل أو أشكال الألعاب النارية التي تطلق في الفضاء كما في الشكل (9) بجانب التدرجات اللونية الجميلة للبلورات التي تظهر عند تكبير الصورة في الشكل (9) .

كما ظهرت بلورات متشابكة ومتراصة بجوار بعضها كما في الشكل ( 10 )  
والبلورات تبدو دائرية ومتراصة بجوار بعضها ومسلسلة ، ولكنها مختلفة في درجة اللون  
وقد يرجع ذلك لزيادة نسبة أكسيد النحاس في التركيبة .



تفصيله من الشكل ( 9 )



الشكل ( 9 )



تفصيله من الشكل ( 10 )



الشكل ( 10 )

الأشكال ( 11 : 14 ) ظهرت بها بلورات متناثرة في وسط جسم الإناء بألوان متدرجة كما في الشكل ( 11 ، 12 ) ، كما ظهرت بها بلورات متناثرة ومتباعدة منتشرة أعلى وأسفل الإناء على هيئة سلاسل كما في الشكل ( 13 ، 14 ) .



تفصيله من الشكل ( 11 )

الشكل ( 11 )



تفصيله من الشكل ( 12 )

الشكل ( 12 )



تفصيله من الشكل ( 13 )

الشكل ( 13 )



تفصيله من الشكل ( 14 )

الشكل ( 14 )

## المحور الثاني :

أثر تثبيت الحرارة لمدة ( 5 ) ساعات على جماليات البلورة الخزفية في المسطحات : الأشكال من ( 15 - 25 ) .

## النظام الحراري :

- 1- الصعود بالحرارة لـ 1220 م° .
- 2- التوقف ثم النزول بالحرارة 1000 م° .
- 3- الإرتفاع بالحرارة عند 1100 م° .
- 4- التثبيت عند 1100 م° لمدة 5 ساعات .
- 5- التوقف ثم التبريد البطيء لمدة 20 ساعة .

درجة الحرارة : درجة الحرارة العظمى للحريق هي 1220 م° .

الأكاسيد المستخدمة : ( النحاس ، الحديد ، المنجنيز ، الكوبالت ، الزنك ) .  
المقاس : قطر الأطباق 20 سم .

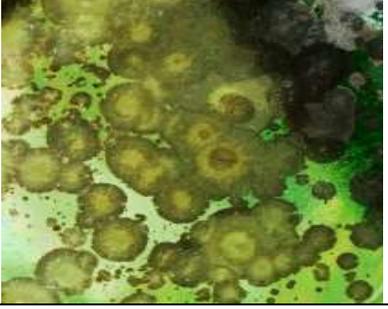
## التحليل الفني:

الشكل ( 15 ) تم بإضافة اكسيد المنجنيز بنسبة 4 % مع 2% من أكسيد النحاس مما أعطى بلورات دائرية مستقلة في وسط الطبق والتي بلغ قطرها 3 سم كما نتج ايضا بلورات حول حافة الإناء متصلة ببعضها وفي مساحات كبيرة من سطح الطبق ، هذه البلورات ظهرت كبيرة ومستقلة كالورود لأكسيد المنجنيز .



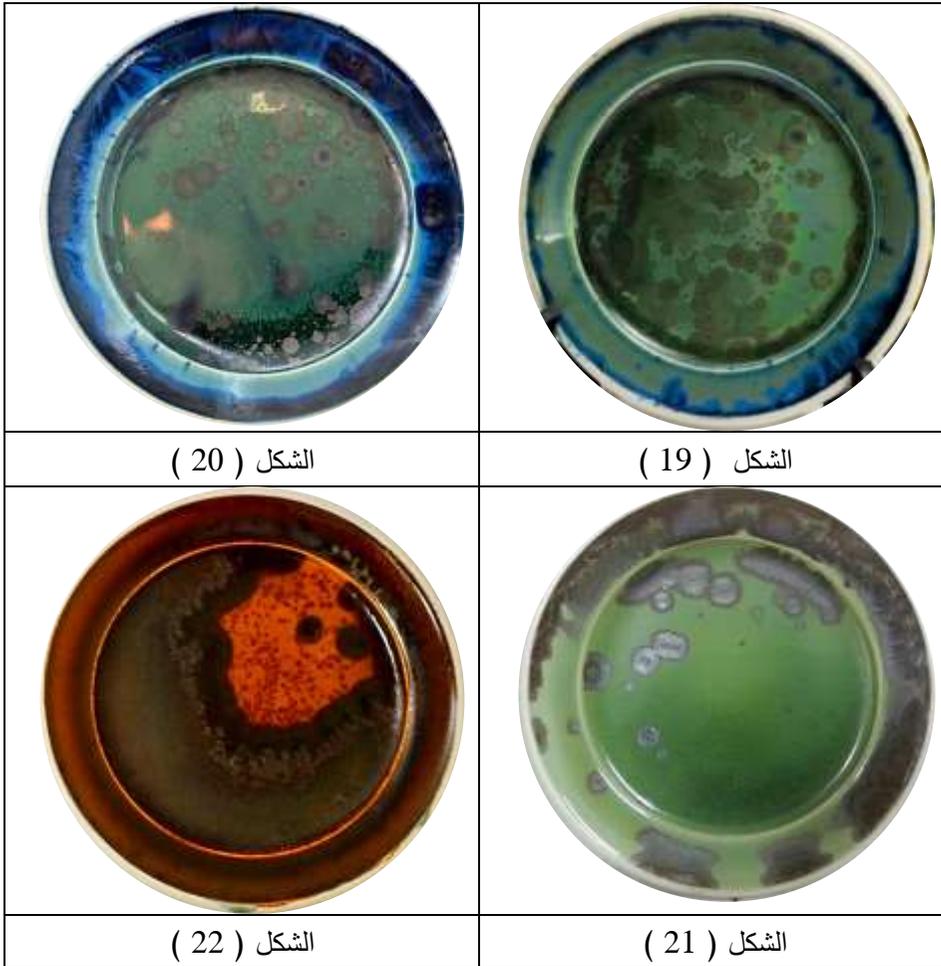
الأشكال ( 16 : 18 ) تم بإضافة أكسيد الحديد مع المنجنيز والنحاس الى التركيبة الأساسية للطلاء الزجاجي البلوري بنسب تتراوح ما بين 2% ، 4 % ، لقد ظهرت بلورات دائرية كثيفة ذات حلقات غامقة في الشكل ( 16 ) ونجد بلورات ذهبية ودائرية ذات حواف وحلقات غامقة كما في الشكل ( 17 ، 18 ) .

وبإمعان النظر الى قطعة تفصيلية شكل (16) نجد البلورات ظهرت متفجرة ولها حواف عريضة وغامقة ولون أرضية مختلف ، كما ظهرت بلورات لأكسيد الحديد على هيئة قضبات متقاطعة وبلورات دائرية لها مركز وحواف عريضة بلون فاتح وحلقات بلون غامق وبخلفيات ذات ألوان قزحية كما هو واضح في تفصيله لشكل(17)

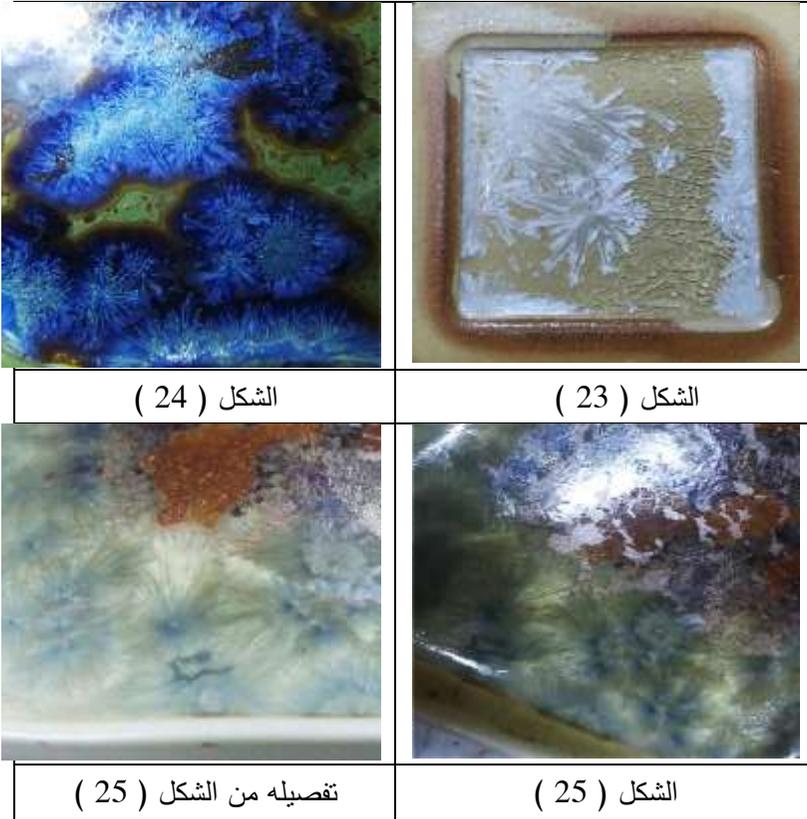
	
قطعة تفصيلية من الشكل ( 16 )	الشكل ( 16 )
	
تفصيله من الشكل ( 17 )	الشكل ( 17 )
	
تفصيله من الشكل ( 18 )	الشكل ( 18 )

كما تم اضافة أكسيد الكوبالت مع المنجنيز والنحاس الى التركيبة الأساسية في الأشكال ( 19 ، 20 ) والذي نتج عنها بلورات زرقاء على كامل حافة الإناء بلغ نصف القطر لها 2 سم ، وظهرت بلورات دائرية بنية اللون داخل سطح الطبق ، ولها حواف وتكرارات باهتة اللون والبلورات ممسوحة ليس لها أوجه وتراوحت مقاسات البلورات الدائرية منها ما بين 1 سم : 2 سم .

كما نجد بلورات دائرية صغيرة الحجم ذات حواف وحلقات متكررة كما في الشكل ( 21 ) ، كما ظهرت بلورات مطفية لها حواف عريضة كما في الشكل ( 22 ) من إضافة أكسيد الحديد مع المنجنيز فقط .



الشكل ( 23 ) ظهرت به بلورات بيضاء كبيرة الحجم تراوحت ما بين 5 سم وحتى 7سم تقريباً ويرجع ذلك للاكتفاء بأكسيد الزنك الموجود داخل التركيبة الأساسية للطلاء الزجاجي البلوري ، كما نلاحظ البلورات البيضاء الشفافة في الشكل ( 25 ) والتي تظهر البلورات الإبرية وهي على هيئة أعواد مستقيمة تدور حول مركزها منتجة بلورة ابرية في اطار دائرة ، كما أظهرت بلورات متفجرة ومنتشرة أشبه بانفجارات الألعاب النارية في الفضاء بجانب الهالات الغامقة حول البلورات كما في الشكل (24)



تابع المحور الثاني :

أثر تثبيت الحرارة لمدة 5 ساعات على جماليات البلورة الخزفية على أسطح  
المجسمات : الأشكال من ( 26 - 27 )  
النظام الحراري :

- 1- الصعود بالحرارة لـ 1220 °م.
- 2- التوقف ثم النزول بالحرارة 1000°م.

3- الإرتفاع بالحرارة عند 1100°م.

4- التثبيت عند 1100°م لمدة ( 5 ) ساعات.

5- التوقف ثم التبريد البطيء لمدة 20 ساعة.

درجة الحرارة : درجة الحرارة العظمى للحريق هي 1220 °م.

الأكاسيد المستخدمة :

تم استخدام الأكاسيد التالية ( النحاس، الحديد ، المنجنيز ، الكوبالت ، الزنك ) .

المقاس : ارتفاع الأواني 30 سم .

التحليل الفني :

الشكل ( 26 ) تم بإضافة أكسيد الحديد بنسبة 2 % الى أكسيد النحاس بنسبة 2 % الى التركيبة الأساسية مما نتج عنه بلورات دائرية بنية اللون ذات لون داكن في المنتصف وذات حلقات متتابعة خفيفة من الخارج ومعظم البلورات متمركزة في وسط الإناء .

الشكل ( 27 ) تم بإضافة أكسيد الكوبالت بنسبة 0,3 % فقط الى التركيبة الأساسية مما نتج عنها بلورات زرقاء متدرجة اللون في اسفل الإناء والبلورات مروحية ودائرية متجاورة في تداخل متشابك ذو تدرج لوني من الفاتح والغامق للون الأزرق .



تفصيله من الشكل ( 27 )

الشكل ( 27 )

تفصيله من الشكل (26)

الشكل ( 26 )

### المحور الثالث :

أثر تثبيت الحرارة لمدة 8 ساعات على جماليات البلورة الخزفية على  
المسطحات : الأشكال من ( 28 - 36 )

### النظام الحراري :

- 1- الصعود بالحرارة ل 1220 م°.
- 2- التوقف ثم النزول بالحرارة 1000 م°.
- 3- الإرتفاع بالحرارة عند 1100 م°.
- 4- التثبيت عند 1100 م° لمدة 3 ساعات.
- 5- النزول عند 1050 م° والتثبيت لمدة 5 ساعتان .
- 6- التوقف ثم التبريد البطيء لمدة 20 ساعة.

### درجة الحرارة :

درجة الحرارة العظمى للحريق هي 1220 م°.

### الأكاسيد المستخدمة :

- تم استخدام الأكاسيد التالية ( النحاس، الحديد ، المنجنيز ، الكوبالت ) .  
المقاس : قطر الأطباق 35 سم .



الشكل ( 29 )

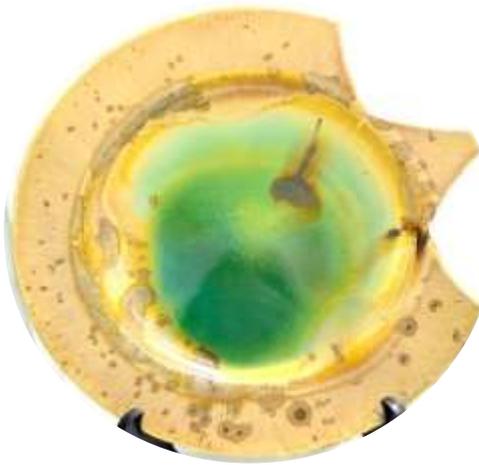


الشكل ( 28 )

## التحليل الفني:

الشكل ( 28 ) تم باضافة أكسيد الحديد بنسبة 3 % مع أكسيد النحاس الى التركيبة الأساسية مما نتج عنه بلورات كبيرة الحجم غاية في الروعة والجمال لها حواف عريضة بلون بني فاتح ، كما ظهرت بلورات ذهبية اللون على حواف الطبق .

الشكل ( 29 ) تم بإضافة أكسيد الحديد فقط بنسبة 2 % الى التركيبة الأساسية مما نتج عنها بلورات كبيرة الحجم يصل قطرها الى 7 سم تقريباً وهي بلورات صفراء تميل اللون الذهبي لها مركز تتدرج من اللون الفاتح الى الغامق ولها حواف نتيجة النزول والصعود بالحرارة أكثر من مرة .



الشكل ( 31 )



الشكل ( 30 )

الشكل ( 30 ) تم باضافة اكسيد الحديد بنسبة 4 % مع أكسيد النحاس بنسبة 2 % الى التركيبة الأساسية مما نتج عنها بلورات بنية على هيئة قضبان ولها هواف بلون بني غامق محروق ، اما الشكل (31) تم بإضافة أكسيد الحديد بنسبة 1 % مع أكسيد المنجنيز بنسبة 2 % واكسيد النحاس بنسبة 3 % الى التركيبة الأساسية مما نتج عنه بلورات ابرية دقيقة وبلورات دائرية ذات حواف ولها مركز بلون غامق ولكن قطرها صغير يتراوح ما بين 1 : 2 سم كما ظهرت بقع لونية صفراء وخضراء كما نشاهد بقع لونية بلون بني محروق غامق اللون .



الشكل ( 33 )



الشكل ( 32 )

الشكل ( 32 ) تم باضافة أكسيد المنجنيز بنسبة 4 % مع اكسيد الحديد بنسبة 1 % الى التركيبية الأساسية مما نتج عنها بلورات ذات كثافة عالية كما ظهرت تعريقات لبلورات ابرية دقيقة ، والشكل (33) تم باضافة أكسيد الحديد والتيتانيوم بنسبة 2 % مع أكسيد المنجنيز بنسبة 3 % الى التركيبية الأساسية مما نتج عنها بلورات رمادية اللون في تكتلات بلورية لها هالات مساحية فاتحة أحيانا وغامقة أحيانا أخرى .



الشكل ( 36 )



الشكل ( 35 )



الشكل ( 34 )

الشكل ( 34 ، 35 ، 36 ) تم باضافة أكسيد الكوبالت بنسبة 0,6 % مضافا اليه أكسيد الحديد والمنجنيز بنسبة 4 % مما نتج عنه بلورات رمادية اللون ولها هالات وذات حدود واطار خارجي ظاهر داخل بقعة لونية من اللون البني المائل الى اللون الأحمر كما ظهرت بلورات زرقاء اللون منها بلورات ابرية ومنها بلورات نصف دائرية بلون أزرق متدرج من الفاتح الى اللون الغمق فوق سطح زجاجي من اللون الزرق الفاتح في إطار الطبق ويرجع تحديد اللون الأزرق لإطار الطبق واللون البني داخل الطبق الى طريقة التطبيق حيث تم تطبيق كل لون على حدة بطريقة الرش .

### تابع المحور الثالث :

التأثيرات الجمالية للبلورة الخزفية عند تثبيت الحرارة لمدة 8 ساعات على المجسمات :  
الأشكال من ( 37 - 41 )

### النظام الحراري :

- 1- الصعود بالحرارة ل 1220 م°.
- 2- التوقف ثم النزول بالحرارة 1000 م°.
- 3- الإرتفاع بالحرارة عند 1100 م°.
- 4- التثبيت عند 1100 م° لمدة 3 ساعات.
- 5- النزول عند 1050 م° والتثبيت لمدة 5 ساعتان .
- 6- التوقف ثم التبريد البطيء لمدة 20 ساعة.

درجة الحرارة : درجة الحرارة العظمى للحريق هي 1220 م° .  
الأكاسيد المستخدمة :

تم استخدام الأكاسيد التالية ( الحديد ، المنجنيز ، والتيتانيوم ، القصدير ) .

### التحليل الفني :

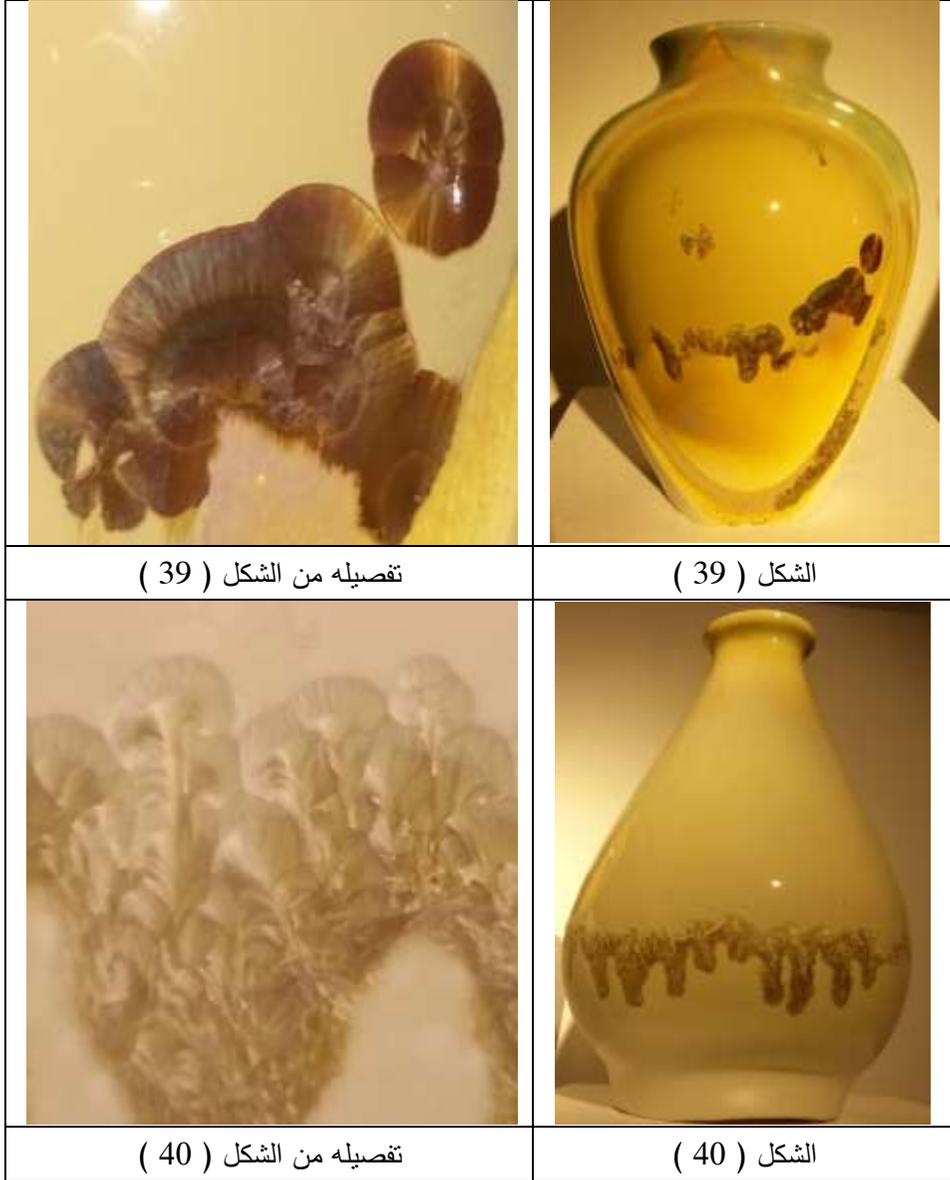
في الشكل رقم ( 37 ، 38 ، 39 ) تم استخدام اكسيد الحديد مع المنجنيز مضافاً الى التركيبة بنسبة تتراوح ما بين 2 : 4 % مما نتج عنه ظهور بلورات ذهبية وبنية اللون أسفل الأواني في الغالب مع ظهور سطح الإناء بطلاء زجاجي لامع ليس به أي تشققات للون البيج المائل للصفرة ، كما ظهرت بعض البلورات وهي متناثرة على سطح الإناء بشكل منفرد ، وتراوحت ألوانها بين الفاتح والغامق ، كما نشاهد البلورات الدائرية الكاملة والمتقطعة وذات الحلقات العريضة .

لقد ظهرت بلورات ذات حلقات بلور بني غامق عن باقي سطح البلورة الفاتح والذي يظهر تكرار البلورة الإبرية حول الشكل الدائري كما في شكل ( 37 - أ ) ، ومنها ما يشبه الزهور والنباتات كما في شكل ( 37 - ب ) ، كما ظهرت بلورات غير مكتملة الدوران كأشكال المنطاد منها البلورات الناعمة ومنها ذو البلورات المتقطعة كما في تفصيلة الشكل ( 38 ) ، وفي الشكل ( 39 ) ظهرت بلورات دائرية وناعمة ودقيقة جدا ولها حواف عريضة وناعمة كما في تفصيلة الشكل ( 39 ) .

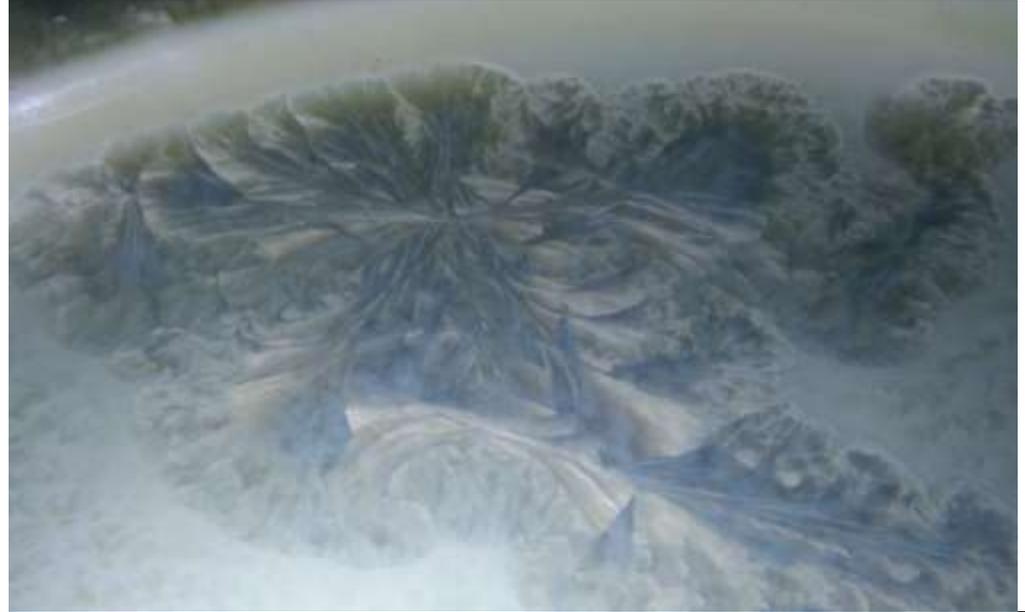
	
<p>الشكل ( 37 - أ )</p>	
	
<p>الشكل ( 37 - ب )</p>	<p>الشكل ( 37 )</p>
	
<p>تفصيله من الشكل ( 38 )</p>	<p>الشكل ( 38 )</p>

وفي الشكل رقم ( 40 ) كان بإضافة أكسيد الحديد مع القصدير الى التركيبة الأساسية للطلاء الزجاجي البلوري مما نتج عنه بلورات ذهبية اللون مسلسلة غاية في الجمال والتماسك مع سطح طلاء زجاجي ناعم دون تشققات للون البيج الفاتح الناتج

عن اضافة القصدير ، كما ظهرت تشكيلات جمالية لبلورات ناعمة شبه متكاملة متصلة ومتشابكة وذات حافة عريضة تشبه الغابات في تراكب شكلي جميل كما في تفصيل من الشكل ( 40 ) .



كما ظهرت تشكيلات بلورة غاية في الجمال لهذا النظام الحراري والذي وصلت فيه قطر البلورة الى أكثر من 7سم كما في الشكل ( 41 ) والتي تبدو وكأنها سحب متشابكة أو جبال وتلال بها أودية ضيقة وناعمة كما توجد أضواء وظلال غاية في الجمال يسرح فيها الفكر عند النظر اليها .



الشكل ( 41 )

### التوزيع الجمالي للبلورات الخزفية على الحوائط

العمل الأول :

الأكاسيد المستخدمة :

( الحديد ، النحاس ، المنجنيز ، الكوبالت ، القصدير ، التيتانيوم ، النيكل ، الكروم ) .

**التحليل الفني :**

تم تجميع العديد من التجارب وفق الأنظمة الحرارية المختلفة وتم الإستفادة من التشكيلات اللونية لكل الأكاسيد المعدنية المستخدمة والتي تمت اضافتها الى التركيبة الأساسية للطلاء الزجاجي البلوري بنسب تراوحت ما بين 0,1 % لأكسيد الكوبالت وحتى 4 % لباقي الأكاسيد .

كما تم استخدام إضافة أكاسيد منفردة الى الطلاء أحيانا ، وتم الجمع بين أكثر من أكسيد أحيانا كثيرة في التركيبة الواحدة للطلاء الزجاجي .

نتج عن ذلك وجود تنوع لوني هائل وتم التجميع بين هذه الوحدات في لوحة جدارية في توافق لوني مميز والتي أنتجت بلورات صغيرة الحجم لا تتعدى واحد سنتيمتر كما يظهر في العمل رقم ( 42 ) .



الشكل ( 42 ) ، الأبعاد : 170سم × 80 سم

**العمل الثاني :**

**الأكاسيد المستخدمة :** ( الحديد ، المنجنيز ، القصدير ، النحاس )

**التحليل الفني :** في هذا العمل تمت إضافة أكسيد الحديد منفرد أحيانا ومدمج مع أحد الأكاسيد المذكورة أحيانا أخرى مما نتج عنه مجموعة لونية من البلورات البسيطة ذات

اللون البني بدرجاته الفاتحة والغامقة كما نتج عنه بعض الملامس السطحية كما نشاهد في الشكل ( 43 ) .



الشكل ( 43 ) ، الأبعاد : 165 سم × 55 سم

#### العمل الثالث :

**الأكاسيد المستخدمة :** ( الحديد ، الزنك ، المنجنيز ، التيتانيوم ، ، النيكل )  
**التحليل الفني :** في هذا العمل تم الإستعانة بأكسيد الحديد مضاف اليه العديد من الأكاسيد بنسب تراوحت ما بين 1، 2، 3 % من الأكاسيد الأخرى المذكورة مما نتج عنها بلورات ناعمة ومستقلة ومنتشرة أحيانا على سطح الطلاء الزجاجي ، كما في الشكل ( 44 ) .



الشكل ( 44 ) الأبعاد : 155 سم × 70 سم

#### العمل الرابع :

**الأكاسيد المستخدمة :** ( الزنك ، المنجنيز ، التيتانيوم ، الحديد ، الكوبالت )  
**التحليل الفني :** في هذا العمل تم استخدام التركيبة الأساسية للطلاء الزجاجي فقط في بعض العينات والبعض الآخر تمت إضافة أكسيد واحد أو أكثر من الأكاسيد المذكورة

والتي نتج عنها بلورات جمالية ، البعض منها منفرد والبعض الآخر منتشر ومتسلسل وفي غالبية سطح الطلاء كما في الشكل ( 45 ، 46 ) .



الشكل ( 46 )

الأبعاد : 55 سم × 40 سم



الشكل ( 45 )

الأبعاد : 75 سم × 55 سم

#### العمل الخامس :

الأكاسيد المستخدمة : ( الكوبالت ، النحاس ، النيكل ، القصدير ، الحديد )  
التحليل الفني : في هذا العمل تم التركيز على أكسيد الكوبالت مضاف الى التركيبة الأساسية منفرد أحيانا ومضاف اليه أحد الأكاسيد المذكورة أو بعضها مما نتج عنه ظهور بلورات ناعمة يغلب عليها اللون الأزرق بدرجاته الفاتحة والغامقة ، كما ظهرت البلورات منتشرة ومترابكة في غالبية الأعمال كما نشاهد في الشكل ( 47 ) .



الشكل ( 47 ) ، الأبعاد : 70 سم × 190 سم

### العمل السادس :

الأكاسيد المستخدمة : ( الكوبالت ، النيكل ، النحاس ، الكروم ) .

### التحليل الفني :

في هذا العمل تم الإستعانة بأكسيد الكوبالت مضاف منفرد الى التركيبية الأساسية أو مضاف اليه أحد الأكاسيد المعدنية المذكورة بنسب تراوحت ما بين 0,1 % لأكسيد الكوبالت وحتى 4 % من الأكاسيد الأخرى مما نتج عنه بلورات جميلة مطفية يغلب عليها اللون الأزرق بدرجات متدرجة من اللون الفاتح الى اللون الغامق كما في الشكل ( 48 ) .



الشكل ( 48 ) ، الأبعاد : 80 سم × 100 سم

### العمل السابع :

الأكاسيد المستخدمة : (الحديد ، المنجنيز ، النحاس ، الكروم ، القصدير )

التحليل الفني : في هذا العمل تم الإستعانة بأكسيد الحديد مضاف الى التركيبية الأساسية مع أحد الأكاسيد المذكورة بنسب تراوحت ما بين 3 : 6 % مما نتج عنها بلورات مطفية ذات اللون البني المائل الى اللون الأحمر في الغالب مع ظهور الملامس الخشنة و فقاعات الهواء بشكل قوي كما هو واضح في الشكل ( 49 ) .



الشكل ( 49 ) ، الأبعاد : 100 سم × 160 سم

#### العمل الثامن :

الأكاسيد المستخدمة : ( الحديد ، المنجنيز ، التيتانيوم ، النحاس ، الكوبالت )

#### التحليل الفني :

في هذا العمل تمت اضافة أكسيد الحديد الى التركيبة الأساسية للطلاء الزجاجي مع بعض الأكاسيد الأخرى بنسب تراوحت ما بين 2 ، 4 % مما نتج عنه ظهور بلورات ابرية دقيقة على الحواف كما ظهرت بقع لونية صافية يحيط بها بلورات من جميع الجوانب غلبت عليها اللون البني الفاتح والغامق والمائل الى الزرقة والمائل الى اللون الأخضر أحيانا والمائل الى اللون الأحمر أحيانا كثيرة ، كما ظهرت البلورات ذات الملمس الخشن كما يبدو في الشكل رقم ( 50 ) .



الشكل ( 50 ) ، الأبعاد : 80 سم × 120 سم

#### العمل التاسع :

الأكاسيد المستخدمة : ( النحاس ، النيكل ، القصدير ، الحديد ) .

التحليل الفني : في هذا العمل تم الإستعانة بأكسيد النحاس فقط الى التركيبة الأساسية للطلاء الزجاجي في بعض التركيبات والبعض الآخر تم اضافة الأكاسيد الثلاثة المذكورة الى أكسيد النحاس بنسب تراوحت ما بين 2 : 4 % ، مما نتج عنه بلورات مستقلة وبلورات منتشرة في سطح الطلاء اللامع الذي غلب عليه اللون الأخضر بدرجاته الفاتحة والغامقة كما في الشكل ( 51 ) .



الشكل ( 51 ) ، الأبعاد : 90 سم × 165 سم

## مناقشة النتائج :

بعد اتمام التجارب في العرض السابق يمكننا القول بأنه تم التوصل الى امكانية الحصول على بلورات كبيرة الحجم بسبب طول مدة التثبيت للحرارة حسب الأنظمة التي اتبعها الباحث فيما سبق ذكره والتي اعتمد عليها الباحث وهي عدد (3) محاور رئيسية وقد تناول المحور الأول منها تثبيت الحرارة عند (3) ساعات ، والمحور الثاني منها تناول تثبيت الحرارة عند (5) ساعات ، وقد تناول المحور الثالث منها تثبيت الحرارة عند (8) ساعات ، وأن هذه الأنظمة أثرت ايجابيا على جماليات البلورة الخزفية . كما تمكن الباحث من تحقيق هدف البحث الحالي وهو الحصول على بلورات كبيرة الحجم ، وتم الحصول على تشكيلات جمالية للبلورة الخزفية .

**التوصيات :** يوصي البحث الحالي بأهمية تركيز الدراسات العلمية حول القيم الجمالية للبلورات الخزفية وفق معدلات الحريق والتبريد المناسبة للتشكيلات الخزفية وامكانية معرفة أسهل برنامج تثبيت لإستخراج أنماط وتشكيلات بلورية بعينها .

## المراجع

- 1- Diane Creber : Crystalline Glazes , Second Edition , Published Simultaneovsly in The USA By University of Pannsylvania Press , 4200, Pine Srteet , Philadelphia , Pennsylvania , 19104 – 4011, 2005.
- 2- Fara Shimbo : Crystal Glazes Understanding the Process and Materials, Master Crystallier, Second Edition, Published by Digitalfire Corporation 2003.
- 3- Herbert. H. Sanders : Glazes For Special Effects , Second Printing , Watson – Guptill publications , Manufactured in USA , 1975.
- 4- John Britt : High Fire Glazes, Glazing & Firing at Cone10 , First edition , New York , 2004.
- 5- Jon, Leroy Price : Crystalline Glazing , Published by Krause Publication , Printed in The U.S.A , 2003.
- 7- Peter Ilsley : Macro Crystalline Glazes , First Published in 1999 By The Crowood Press LTD , Ramsbury , Marlborough , Wilshire SN8 – 2HR , 1999.

### **Search summary:**

The problem of the current research focused on the following questions: To what extent can large crystals be obtained due to the long period of heat stabilization? How does this affect the aesthetics of ceramic crystal? The aim of the research was to obtain large-sized crystals and obtain aesthetic formations of the ceramic crystal. The importance of this research was to emphasize the possibility of obtaining the aesthetics of the ceramic crystal with local capabilities and raw materials, in addition to providing sufficient experience for Egyptian researchers to learn about the aesthetics of ceramic crystals according to different thermal systems.

In order to obtain large-sized crystals and aesthetic effects of the ceramic crystal of varying shapes, colors, and sizes depending on the thermal regime, the research idea was divided into three main axes, which are addressed as follows: The first axis: stabilizing the temperature at (3) hours. The second axis: stabilizing the temperature at (5) hours. Hours, third axis: stabilizing the temperature at (8) hours.

The compositions from the first three axes were applied to both flat surfaces (plates) and figures (utensils), and the researcher also attempted to benefit from the result in aesthetic distributions and formations of the ceramic crystal of the surfaces on the walls, by using many flat plates with a similar color group and grouping them into paintings. Mural on the walls.

The results of the research were also discussed, according to what was stated in the objectives of the current research objective that were achieved through these results, which is to obtain large-sized crystals, and aesthetic formations of the ceramic crystal were obtained.

### **Keywords:**

Thermal system (Fire System), Aesthetics, Crystalline Glaze