تأثير نوع الجسم الخزفى على الطلاء الزجاجي البلوري *

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي
أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

د / وليد مصطفى أحمد محمد
أستاذ مساعد الخزف قسم التربية الفنية كلية التربية جامعة عين شمس

د/ سعيد عبد الغفار العنانى
مدرس الخزف قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة طنطا

ماهر حسين محمد عراقيب
باحث دكتوراه

مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة
عدد (٢٥) – أبريل ٢٠١٢

* بحث مستل من رسالة دكتوراه

تأثير نوع الجسم الخزفى على الطلاء الزجاجي البلوري

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي* د / وليد مصطفى أحمد محمد**

د/ سعيد عبد الغفار العناني*** ماهر حسين محمد عراقيب****

الملخص :

يأتي البحث بعنوان " تأثير نوع الجسم الخزفى على الطلاء الزجاجي البلوري " .

وقام الباحث بعرض خلفية عن المشكلة ثم فرض البحث والذي تمثل في وجود علاقة بين نوع الجسم الفخاري والطلاء الزجاجي البلوري من الخامات المحلية وبين إثراء جماليات الأسطح الخزفية .وتناول أهداف البحث والتي من أهمها الكشف عن إمكانية الحصول على نوع من الجسم الطيني المحلي مناسب للحصول على عدة أنواع من للطلاء الزجاجي البلوري تناسب الحريق في الأفران المحلية ، ومن ثم أهمية البحث في إثراء مجال التربية الفنية بأحد التقنيات الجمالية لفن الخزف.كما تطرق لمنهجية البحث الذي يتبع البحث المنهج التجريبي والذي جاء في جزئين هما :-

الأول : الإطار النظري :ـ

أولاً:- تاريخ صناعة الطلاء الزجاجي البلوري على البورسلين .

ثانياً:- دراسة لأنواع الأجسام الفخارية التي تناسب الطلاء البلوري.

ثالثاً:- دراسة الخامات المستخدمة في تكوين الطلاء الزجاجي البلوري .

رابعاً:- معالجات الأسطح الخزفية بالطلاء الزجاجي البلوري .

الثاني : الإطار العملي :ـ

- يعتمد البحث على تجربة ذاتية يقوم بها الباحث محاولاً الحصول على الطلاء البلوري يناسب الأجسام الخزفية المحلية (الأسواني) .

كما جاءت حدود البحث واقتصاره على الطينة المصرية (الأسوانية) لتطبيق الطلاء الزجاجي البلوري عليها دون الطلاءات الزجاجية الأخرى ، بجانب تسوية الطلاء الزجاجي البلوري من درجة حرارة ١١٠٠ حتى ١٢٠٠°م .

---

* أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

** أستاذ مساعد الخزف قسم التربية الفنية كلية التربية جامعة عين شمس

*** مدرس الخزف قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة طنطا

**** باحث دكتوراه

The Effect of Body Type in the Potter to Obtain Crystalline Glaze"

Summary

Comes Research entitled " The Effect of Body Type in the Potter to Obtain Crystalline Glaze" and the researcher introduced the background of the problem and then view the imposition of the research and who are in a relationship between body type pottery and paint the glass crystal of local materials and enrich the aesthetics of the surfaces of ceramic. And addressing the objectives of the research and that most important of which detected the possibility of getting some kind of body mud local suitable for several types of coating glass crystal suitable for the fire in the ovens of local, and then the importance of research to enrich the field of Art Education, one of the techniques the aesthetic art of ceramics, a glaze crystal bright. also discussed the methodology for Search method that follows the trial, which came in two parts: -

**** Part (1) : " The Theoretical Frame " : -***

1- Date of manufacture crystalline glaze on porcelain.
2 - The study of the types of objects that fit pottery glaze crystal.
3 - Study of the raw materials used in the formation of crystalline glaze.
4 - ceramic surface treatment with paint glass crystal.

**** Part (2) : "The practical frame" : -***

- Depends on the experience of self-research carried out by the researcher trying to get paint on the glass crystal suitable for the local ceramic objects (Aswani).

It also came within the research and is confined to the Egyptian Tina (Alasuaney) to apply the glaze by the crystalline glaze coatings without the other, next to the glaze settle crystal temperature of 1100 up to 1200 º C.

تأثير نوع الجسم الخزفى على الطلاء الزجاجي البلوري

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي* د / وليد مصطفى أحمد محمد**

د/ سعيد عبد الغفار العناني*** ماهر حسين محمد عراقيب****

خلفية المشكلة :

المعروف بأن للطلاءات الزجاجية تأثيرات جمالية تختلف بنوع الطلاء الزجاجى المستخدم سواء كان ذو قاعدة قلوية أو رصاصية أو بوراكسية وكذلك إذا كان طلاءاً شفافاً أو معتماً، وتتعدد في ذلك أنواع الطلاءات الزجاجية والتي كانت مصدراً هاماً للإبداع فى الآونة الأخيرة ولخضوع تلك العملية للتجارب المعملية القائمة على النظريات العلمية ووفق أوزان خاصة وتراكيب تخضع لمعرفة التركيب الكيميائي للعناصر والأكاسيد المعدنية وتوظيفها للحصول على الجماليات اللونية على الأسطح الخزفية .

والطلاء البلوري من الطلاءات الزجاجية المستحدثة ولكنه يتم من خلال مجموعة عمليات تقنية صعبة سواء في التركيب أومن خلال عمليات تتم أثناء عملية الحريق لكي يتم الحصول عليها وهي عبارة عن عدة أنواع من البلورات وهي :

١- بلورات كبيرة الحجم . ٢- بلورات صغيرة الحجم .

٣- بلورات معلقة في الطلاء . ٤- بلورات متشعبة .

والطلاء البلوري براق في مظهره وهو يظهر من خلال طبقة رقيقة في الطلاءات التي تحتوى على بعض المعادن مثل الزنك أو التيتانيوم مع مساعدات الصهر القلوية وكثرة من السيليكات (١).

إن مصطلح الطلاء البللوري يظهر حيث توجد البلورات المستقلة والواضحة التي يمكن أن تتضح وترى بالعين المجردة (٢) والزخرفة بهذا النوع من الطلاءات الزجاجية يكون صعب التحكم فيه ولذلك لا يستخدم بكثرة تجارياً لكنه يستخدم فقط في الحقل الفني ، لأنها تحتاج لسبع عمليات مرحليه للحصول علية .

---

* أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

** أستاذ مساعد الخزف قسم التربية الفنية كلية التربية جامعة عين شمس

*** مدرس الخزف قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة طنطا

**** باحث دكتوراه

١- عبد الغنى الشال : فن الخزف ، مركز النشر جامعة حلوان ، بدون تاريخ ، ص ١٤.

2- ceramic glazes : A 20 mule team publication

مشكلة البحث :

مما سبق يتضح لنا مشكلة البحث الحالي القائمة على تلك العمليات الصعبة التي تتم من خلالها الحصول على الطلاء الزجاجي البلوري وأهمها وأولها اختيار الجسم البورسلين المناسب ولصعوبة الحصول على الجسم البورسلين أدى ذلك إلى عدم انتشاره داخل الوسط الفني وكذلك في مجال التربية الفنية ونتيجة للعمليات الصعبة والمعقدة والنظام الحراري الذي يتعامل به الجسم البورسلين والذي يتطلب درجة حرارة عالية قد تصل إلى ١٣٥٠°م . وهذا غير متاح محليا مما وجه البحث الحالي إلى دراسة الجسم الطيني المحلي (الأسواني) ليتلاءم مع حرق هذا النوع من الطلاء الزجاجي في الأفران المحلية وفى درجة حرارة 1200 / ١١٠٠°م ، ولذلك يتجه البحث الحالي لتبسيط العمليات الحرارية الأخرى كي تتم من خلال عملية حريق واحدة ليسهل تطبيقها بعد ذلك وتأخذ انتشارها ويتم الاستفادة من جماليات الطلاء الزجاجي البلوري على الأسطح الخزفية .

ويمكن أن تتلخص مشكلة البحث فى السؤال التالي :-

إلى أي مدى يمكن لنوع الجسم الفخاري المحلي أن يساعد في الحصول على الطلاء الزجاجي البلوري ليتم حرقة على درجة حرارة بين ١٢٠٠/ ١١٠٠°م ؟

فرض البحث :

توجد علاقة بين نوع الجسم الفخاري والطلاء الزجاجي البلوري من الخامات المحلية وبين إثراء جماليات الأسطح الخزفية .

أهداف البحث :

١- الكشف عن إمكانية الحصول على نوع من الجسم الطيني المحلي مناسب للحصول على عدة أنواع من للطلاء الزجاجي البلوري تناسب الحريق في الأفران المحلية .

٢- تبسيط بعض العمليات الحرارية لكي يتم الحصول على الطلاء الزجاجي البلوري والاستفادة منه في مجال التربية الفنية .

أهمية البحث :

١- إثراء مجال التربية الفنية بأحد التقنيات الجمالية لفن الخزف وهو الطلاء الزجاجي البلوري البراق .

٢- إلقاء الضوء على الطلاء الزجاجي البلوري مما يؤدى إلى انتشاره .

منهجية البحث :

يتبع البحث المنهج التجريبي .

الإطار النظري :-

- أولاً:- تاريخ صناعة الطلاء الزجاجي البلوري على البورسلين .
- ثانياً:- دراسة لأنواع الأجسام الفخارية التي تناسب الطلاء الزجاجي البلوري.
- ثالثاً:- دراسة الخامات المستخدمة في تكوين الطلاء الزجاجي البلوري .

- رابعاً:- معالجات الأسطح الخزفية بالطلاء الزجاجي البلوري .

الإطار العملي :-

يعتمد البحث على تجربة ذاتية يقوم بها الباحث محاولاً الحصول على الطلاء الزجاجي البلوري يناسب الأجسام الخزفية المحلية (الأسواني) .

حدود البحث :-

- يقتصر البحث على الطينة المصرية (الأسوانية) لتطبيق الطلاء الزجاجي البلوري عليها دون الطلاءات الزجاجية الأخرى .
- يتم تسوية الطلاء الزجاجي البلوري من درجة حرارة ١١٠٠ حتى ١٢٠٠°م .

مصطلحات البحث :-

- **نوع الجسم الفخاري** : يقصد به الجسم الطيني الذي يتم حرقه فيصير فخاراً ، وتختلف الأجسام الفخارية في التركيب الكيميائي واللون واللدونه والملمس .
- **الطلاء الزجاجي البلوري** هو طلاء براق بلوري وهو يظهر من خلال طبقة رقيقة من الطلاء ويعتمد البريق على التبريد السريع الذي يحدث بلورات صغيرة وأما إذا كان التبريد بطيئاً فقد تصبح البلورات كبيرة . (١)

مقدمة :

إن الطلاءات الزجاجية تشكل جزءاً من مواد المجموعة التي تسمى زجاجيات Glasses فهي سوائل ذات لزوجة عالية تصلبت تماما في درجات حرارة معلومة ، وترتكز خاصية تكوين الزجاجيات على عدد من الأكاسيد الغير عضوية أهمها : السيليكا وحامض البوريك ، والطلاءات الزجاجية الحديثة عبارة عن مخلوط من سيليكات معقدة مع بلورات ، يتحدان لينتجا التغطية الزجاجية للأجسام الخزفية ، وتحليل الطلاءات الزجاجية عملية صعبة ، ومن النادر تناولها لأننا لا نستطيع تحديد مكونات المصهور الزجاجي لأنه سائل بارد تماما بدون ترتيب محدد للذرات أو الأيونات مثل ما في البلورات . ٢

أولاً:- تاريخ صناعة الطلاء الزجاجي البلوري على البورسلين .

الصينيين هم أول من اتجهوا نحو اكتشاف البورسلين كما أن الكاولين الأبيض المحروق أو الطين الصيني وجد بشكل كبير في الصين أكثر من أي مكان آخر ، والفخاريين الصينيون كانوا قادرين علي تحقيق الصلابة والبياض والشفافية مع البورسلين المتاح .٣

---

1 - عبد الغنى الشال : فن الخزف ، مركز النشر جامعة حلوان ، بدون تاريخ ، ص ١٤.

2 - سهير محمد الغريب : إثراء جماليات الأسطح الخزفية باستخدام طلاء زجاج رماد الخشب ، رسالة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية الفنية ،جامعة حلوان ،١٩٩٩ .،ص٣١ .

3 - Diane Creber : Crystalline Glazes , p11 , 2005.

في الصين وأثناء فترة حكم أسرة سونج عام ٩٦٠ م : ١٢٧٩م ، اشتهر هذا العصر بأجيال من الخزافين الذين غزوا العالم بأعمالهم الفنية ، وكان هناك عدد كبير من التجارب ساعد على ذلك وجود البورسلين كمكون رئيسي للأواني المطبق عليها الطلاء البلوري .١

وظهرت طلاءات زجاجية ذات التبلور(Aventurine) وهى طلاءات ملونة تحتوى على بلورات من أكسيد مادة التلوين في الوسط الزجاجي اكتشف تكوينها رجال صناعة الزجاج الملون في جزيرة " مورانو بالبندقية " في أوائل القرن السابع عشر .٢ وعليه فلقد أصبحت صناعة الأواني البلورية مختلفة للغاية عن تلك التي كانت في نهاية القرن التاسع عشر .٣

إن استخدام البورسلين في أوروبا لم يحدث حتى اكتشاف الكاولين بالقرب من بلدة (ألنكن وليموجس Limoges France) بفرنسا حوالي عام ١٧٠٨ ، ولقد تم تطوير طلاءات جديدة ومع بداية تاريخ الطلاء الزجاجي البلوري الذي بدأ في أوروبا في القرن التاسع عشر ، وأصبح من المعروف لسنوات أن الطلاء الزجاجي الذي به زيادة في الزنك سينتج بلورات .

ولقد كان الطلاء بسيط وشعبي حتى حركة الفن الجديدة وفي شركات صناعة البورسلين الكبيرة في أوروبا حيث تم تقليد الطلاء الشرقي ، وفي الحقيقة لم يكن هناك أي نشاط للطلاءات الزجاجية البلورية يذكر منذ منتصف العشرينات من القرن الماضي حتى تم نشر كتاب لبرنارد ليتش(Leach) ولم يكن هناك شيء حتى نهاية الحرب العالمية الثانية حيث بدأ الاهتمام بالطلاء الزجاجي البلوري يأخذ فرصته في العودة من جديد بقوة منذ الأربعينات من القرن الماضي حيث أخذ ينمو وينتشر بين فناني الأستوديو وفي أماكن متعددة من العالم .٤

وفي مصنع كوبنهاجن للبورسلين أنتج " كليمنت " (Clement) أول طلاء ذو ملمس وسطح مميز في أواخر القرن الثامن عشر ، وقام بتطوير هذا الطلاء " ڤي انجلهاردت " (V.Engelherdt) وفي أمريكا أطلق اسم " عين النمر " علي أول طلاء بلوري كما أنتجت نوعية خاصة تسمي فخار " الروكوود " عام ١٨٨٤م في " سنسنتي " وكانت الطلاءات البلورية في هذه الآونة تنتج بتطبيق طلاء بورسلين علي جسم بورسلين ثم تحرق الآنية لدرجة النضج وكان طلاء البورسلين يطبق بتخانة سميكة نوعا ما ، وبعد الحريق يكون لامع وشفاف ودرجة سيولته مضبوطة .٥

وفي هذا يقول الناقد الفني بود يلسن (Bodelsen) " فبينما يفخر الفرنسيون بأنهم قد أشاروا إلى الخاصية التي يمتلكها الزنك في أنه يعمل على تحسين خواص البلورات في الطلاءات الملونة على البورسلين إلا أن المسؤولية عن تحجيم الفكرة والاستفادة منها واستغلالها بطريقة

1 - Peter Ilsley: Macro Crystalline Glazes,1999, p14.

2 - علام محمد علام : علم الخزف ،الجزء الثانى ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ،١٩٦٤ ،، ص٢٠٧.

3 - Peter Ilsley: Macro Crystalline Glazes,1999, p15.

4 - Peter Ilsley: Macro Crystalline Glazes,1999, p17.

5-John w., and Conrad D., “Contemporary Ceramic formulas",p.202.

صحيحة منذ البداية في عام ١٨٩٠م وحتى بدء إنتاج المادة الأساسية من البورسلين ذو الطلاءات البلورية يجب أن تعود إلى المصنع في كوبنهاجن " ١٠

وفي برلين معهد تكنولوجيا أبحاث الكيمياء أصبح يروج لصناعه البورسيلين الملكي وفي عام ١٨٧٨م بدأ " ألبرت هنش " مدير هذا المعهد في التركيز علي الطلاء الزجاجي البلوري ، وفي عام ١٨٩٨ تمكن الكيميائي "ولهلم بوكال " من تصنيع البورسيلين الملكي والذي كان مديرا لكلية السيراميك الملكي ولقد عمل علي الطلاء البلوري وفي غضون ذلك الوقت في مدينة (ميسن بألمانيا) قد تم إنتاج الطلاء الزجاجي البلوري لأول مرة عام ١٨٩٨ م ٢٠

وفي بريطانيا كان يتم إنتاج منتجات الخزف التي تم طلاؤها بالطلاء الزجاجي البلوري بواسطة العديد من المصانع وعلى رأسهم مصنع " دولتون Doulton) الملكي للبورسلين حيث استمرت التجارب للحصول على بلورات كبيرة بواسطة " تشارلز نوك Charles- NoKe " و "كاثبرت بايلي Cathbert Bailey" ، كما أن هذا النوع من الطلاءات تميزت بأن لها خصائص وصفات لا يمكن توقعها وغير مسبوقة والتي لا يمكن إنتاجها عن قصد ٣٠

وفي الولايات المتحدة يسمي الطلاء البلوري (عين النمر) وقد تم تقديمه عام ١٨٨٤م في فخار (روك وود) في مدينه " سيتسيناتي أوهيو " ، ولقد حقق فخار " روك وود " سمعه عالميه لهذا الطلاء في معرض باريس عام ١٨٨٩م وقد فازوا بميدالية ذهبيه ، وتدريجيا أخذ ينمو المنتج وكبر شيئا فشيئا حتى سيطر علي السوق الأمريكية ٤٠

الطلاء الزجاجي البلوري في القرن العشرين :

لقد بدأت الاتجاهات تتغير من ناحية الفخار بقدوم القرن العشرين وحتى ذلك الوقت لقد تأثر الناس بشدة بالثورة الصناعية ولقد اعتبر الفنان هو موجة الإنتاج بتصميماته ، بداية من صنع النموذج أو الرسم لهذه الأشياء حتى تنفذ القوالب للصب فيها ٥٠

لقد عمل فخاري " أستوديو بوترز " في الطلاء الزجاجي البلوري تقريبا منذ الـ ٦٠ عام الأخيرة ، ولقد حصلوا علي نتائج ملحوظة ولقد قدم العديد من الورش في إجراء هذا الطلاء ولقد استخدم بعض الفخارين مجلات الطلاء الزجاجي البلوري مثل مقالات مجلة " السيراميك الشهري) في انجلترا ، ومجلة (سيراميك ريفيو) .

1 -Peter Ilsley: Macro Crystalline Glazes,1999, p22.
2 - Diane Creber : Crystalline Glazes , p11.
3 -Peter Ilsley: Macro Crystalline Glazes,1999, p29.
4 - Diane Creber : Crystalline Glazes , p15 , 2005
5 - Diane Creber : Crystalline Glazes , p17 , 2005

ثانياً: دراسة لأنواع الأجسام الفخارية التي تناسب الطلاء الزجاجي البلوري :.

يتم اختيار طينة الجسم الخزفي في معظم أنواع المنتجات الخزفية اعتمادا على طبيعة العمل الذي سنستخدمها فيه ، أما لون الجسم فيتم اختياره أيضاً بما يلاءم تصميمنا ، والطلاءات البلورية تفضل الأجسام بسيطة الشكل نقيه التركيب .١

الطين Clay: إن خامة الطين من أهم المواد التي يستخدمها الخزاف وتركيبها الكيميائي (سيليكات الألومينا المائية) وتنشأ هذه الخامة من عوامل الطبيعة نتيجة تفكك بعض الصخور التي تحوي الفلسبار ، وعندما يتحول الفلسبار إلي طينات وهذا يحدث غالباً من عوامل التعرية ، والطينات ليست من مركبات كيميائية صافية ، ولكنها خليط من جزيئات صغيرة من مواد متعددة مثل الحديد والمنجنيز والسيليكا والجير والمغنيزيا والألومينا والصودا والبوتاسا وغيرها .٢

الطينة الصيني China Clay أو الكاولين Kaoline: ولفظ كاولين نتج من كلمة صينية معناها الجبل العالي وربما كان هذا هو المصدر الأصلي الأول الذي أخذت منه هذه الطينة ، تقل فيها المواد الصاهرة بنسبة أقل من ٢٪ مثل أكاسيد القلويات والحديد وغيرها ، وتصنع منها النماذج الخزفية الراقية والأدوات الكهربائية والحراريات ، ولقد عثر الباحثون في أرض سيناء علي كاولين مصري ومن خصائص هذه الطينة أنها تتحمل درجات حرارة عالية .٣

شكل (١)

طينة البورسيلين : إن أحسن أنواع الطين المستخدم للطلاء البلوري هو البورسلين ومواصفاته هي أن يكون الجسم الطيني بسيط ونقي، يستخدم البورسلين الأبيض كقاعدة أو كخلفية ليعطي ألوان ناصعة ومشرقة . ونلاحظ هنا أن هاتين القطعتين تم طلاؤهم بطلاء واحد بنفس تركيبة الطلاء وبنفس الألوان فنجد أن القطعة يساراً للفنان " ايلين مالر " تم صناعتها من الخزف الحجري الذي يحتوي على نسبة عالية من التيتانيوم كما في شكل (١) .

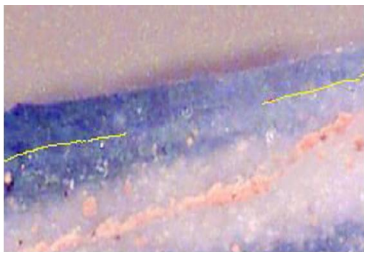
إننا نجد الفرق في اللون والبلورات لكلا الآنيتين ونلاحظ أن هذا الطلاء الذي طبق على جسم يحتوي على تيتانيوم في تركيبة يكون شفافاً على البورسلين ومعتماً على الخزف الحجري ، وهذا يوضح ليس فقط مدى تأثير التيتانيوم على لون وعتامة الطلاء ولكن أيضاً مدى قوة الطلاء على سحب التيتانيوم من الجسم الطيني .

1 - Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p16.

2 - عبد الغني النبوي الشال : فن الخزف ، الطبعة الأولى ، مركز النشر بجامعة حلوان ، بدون تاريخ ،ص١١.

3 - عبد الغني النبوي الشال : فن الخزف ، الطبعة الأولى ، مركز النشر بجامعة حلوان ، بدون تاريخ ،ص١٣.

وجدير بالذكر هنا أن نعلم أن التيتانيوم ليس هو الشيء الوحيد لذي يتم سحبه من الجسم الخزفي فهناك بعض الملونات الموجودة في الجسم الطيني خاصة الكوبالت يتم سحبها من الجسم إلى الطلاء بقوة وذلك حيث يتم إضافتها كأكاسيد أو كربونات أو جزء من الصيغة .



شكل (٢)

إن هذه الصورة تم تكبيرها ٦٠ مرة لمقطع من سطح بلاطة مصنوعة من قطعتين من البورسلين الأولى تم طلاؤها باللون الأزرق مستخدمين كربونات الكوبالت والأخرى تركت بيضاء وتم دمجهم للحصول على تأثير الرخام على السطح كما في شكل (٢) .

إن الخط الأصفر يوضح الخط الفاصل بين الطلاء والطينة أو الجسم الخزفي ، كما أنه يمكننا رؤية مدى تخلل الطلاء في الطينة (المنطقة الحمراء) كما أنه لا يوجد ملونات تم إضافتها إلى الطلاء لكننا نستطيع رؤية كيف أمكنها أن تلتقط الكوبالت من الجسم الطيني ١.

كما أن الطلاءات البلورية تعتبر مادة كاوية وكذلك نتيجة للطبيعة القلوية للخامات المستخدمة في تركيبها ولهذا فسوف تلتقط الخامات من سطح الطينة ٢.

والطينات في مصر كثيرة وتستخرج من أماكن متعددة ، ففي كل من أسوان وسيناء وقنا وجبل المقطم والواحات وغيرها طينات لها صفات خاصة وكلها يمكن أن تكون أجسام ناجحة في عمليات الخزف بعد إجراء بعض التجارب في عملية خلط بعضها مع البعض الأخر والطينة الأسوانية أحسنها في عمليات الخزف وهي حمراء اللون لما فيها من مواد أخري عالقة بها ٣.

والطينات الصلصالية : هي شديدة التماسك علي الرغم من مرونتها ونعومتها وتوجد علي شكل طبقات وعروق في المحاجر، وهي إما أن تكون بيضاء اللون وتختلف كل منها عن الأخرى فالحديدية تحتوي علي كمية كبيرة من الحديد والقلوية تحتوي علي الكثير من القلويات والنارية تحتوي علي الكثير من السيليكا والألومينا ومواد أخري كالجير والحديد والماجنيزيا

طينة الكره Ball Clay: وهي نوع من الطينات المرنة الناعمة وتوجد في كثير من المحاجر ، ولونها يكاد يكون رمادياً بزرقة خفيفة ، وتعتبر أساساً للطينات الخزفية الإنجليزية ، وعند حرقها تصبح بيضاء اللون نسبيا ٤.

1 - Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p17.

2 - Peter Ilsley: Macro Crystalline Glazes , 1999.p62.

3 - عبد الغني النبوي الشال : فن الخزف ، الطبعة الأولى ، مركز النشر بجامعة حلوان ، بدون تاريخ ،ص١٣.

4 - عبد الغني النبوي الشال : فن الخزف ، الطبعة الأولى ، مركز النشر بجامعة حلوان ، بدون تاريخ ،ص٢١.

إن الأجسام الخزفية الحجرية المحتوية على نسبة عالية من أكسيد الحديد لم تقم بنمو البلورات على الإطلاق ، كما أن هناك أجسام تساعد على حدوث عملية الزحف للطلاء من على الجسم الخزفي ، كما أن الأجسام التي يضاف إليها الجروج لا ينمو فيها بلورات والعديد منها لا يتكون أصلاً والنتيجة قد تكون هناك بلورات معتمة وتكون غير واضحة المعالم .١

ثالثاً:- دراسة الخامات المستخدمة في تكوين الطلاء الزجاجي البلوري :.

عند اختيار مواد خام تصلح لتكون ضمن خامات الطلاءات الزجاجية البلورية لابد أن يكون الاختيار علي أساس دورها من حيث كونها مادة رابطة أساسية أو منشطة للتبلور أو تساعد علي توزيع أنوية التبلور أو ذات طاقة تبلور كامنة ، ومن هنا فالمجموعات الأربع التالية هي أساس مكونات أي نوعيه من الطلاءات الزجاجية البلورية .٢

وهناك مجموعة المواد الخام الأساسية التي تدخل في تركيبة أي نوعية من الطلاءات الزجاجية وبشكل أساسي في الطلاءات البلورية ، وتنقسم المواد الخام إلي أربع مجموعات :

١- مواد رابطة أساسية . ٢- مواد خافضة للزوجة .
٣- مواد تنشط وتنمي أنوية التبلور .
٤- مواد ملونة (الأكاسيد التي تلون الطلاء الزجاجي والبلورة بلون مختلف) .

ومواد خام المجموعات الأربع السابقة يؤخذ بعضها في صورة مادة خام تحتوي أكثر من أكسيد مثل الفلدسبارات وبعضها في صورة كربونات للأكاسيد الداخلة في تكوين الخلطة الزجاجية البلورية ، ولابد من إجراء عملية سبق صهر للخامات التي تذوب في الماء .٣ والتركيب الداخلي لكل الخامات الخزفية له تنظيمات متناسقة تتنوع نماذجها البلورية ، وبلورات الخامات الخزفية عموما معقدة عن البلورات المعدنية لأنها عبارة عن كميات معدنية وغير معدنية يتداخل فيها تنوعات عديدة من الأنظمة البلورية وبالتالي الأشكال البلورية .

تعريف البلورة : البلورة هي جسم متجانس محاط بعدة أوجه مسطحة ذات زوايا ميل مختلفة لها نظام معين يتصف بالتكرار والتماثل والنواة الأساسية للبلورة عبارة عن وحدة جزئية مفردة داخل شبكة فراغية مكونة من ذرات ذات نظام ثلاثي الأبعاد وترتبط تلك الوحدات وتتجاذب جزئياتها عن طريق شحناتها الكهربائية وأحجامها الطبيعية لتكون مجموعات جزئية معقدة تشكل الخلية والتي تغير الوحدة البنائية الأولية للتركيب الكلي ، وتتكون البلورة عندما تتجمع مجموعات عديدة من الوحدات البنائية الأولية أي الخلايا .٤

---

1 - Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p23.

2 - سهير صلاح الشامى: أساليب تصميمية للطلاءات الزجاجية البلورية وإمكانية تطبيقها على المنتجات الخزفية ، ١٩٨٩م ص٥٢.

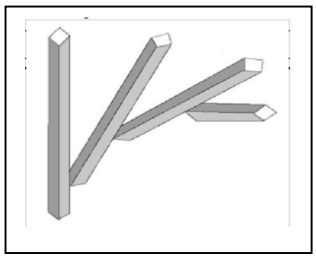
3 - سهير صلاح الشامى: أساليب تصميمية للطلاءات الزجاجية البلورية وإمكانية تطبيقها على المنتجات الخزفية ، ١٩٨٩م ص٥٣.

4 - Frank Hamer: The Potter's Dictionary of Materials and Techniques, 1977, P91.

ماهية الطلاء الزجاجي البلوري :

فنحن نعلم أن الزجاج به نسبة قليلة جداً من الألومينا أو قد لا يوجد به أي نسبة من الألومينا ولكن بالرغم من الطلاءات البلورية كبيرة الحجم تحتوي على ألومينا إلا أن نسبتها قريبة جدا من نسبتها في الزجاج بينما تختلف الطلاءات عن الزجاج في ترتيب جزيئاتهما ، حيث أن الزجاج وهو سائل يتم تبريده فجأة وبسرعة وبالتالي فإن جزيئاته لم يكن لديها الوقت الكافي للترتيب أو التنظيم ، أما في حريق الطلاء الزجاجي البلوري فإن الطلاء يظل في مرحلة الانصهار لفترة من الزمن أطول من الفترة العادية للطلاءات الأخرى والتي تسمح للجزيئات بأن تترتب في شكل منتظم .١

عندما نتحدث عن أشكال البلورات فهذه بلورات (الطلاء الزجاجي البلوري) ونشاهده في أشكال بلورية دقيقة من الزنك والسيليكا والعناصر المعدنية ، ، كما أن لون العناصر البلورية يأتي من إحلال ذرة الأكسجين والزنك والسليكون لذرة ملونة Colorant ، وان أحسن طريقة لتكوين البلورات تحدث أثناء درجة تبريد مابين ١١٠٠- ١٠٢٠ درجة مئوية.



شكل (٣)

والبلورات تنمو من نقاط نووية تظهر أثناء مرحلة الذوبان أو الانصهار في الحريق وهذه النقاط تنساب عندما تنصهر هذه البلورات وتكون في حالة سائلة وتتكون دائما في اعلي وفي قمة دائرة الحريق وهذا الشكل يبين خطوط أعمدة الطلاء البلوري التي يتكون منها البلورات الضخمة Macro Crystalline كما في شكل (٣) .

ويعتمد النمو البلوري علي طبيعة الخامات المكونة للطلاء الزجاجي البلوري ودرجة الحرارة ومدة الحريق ومعدل التبريد واهم من ذلك كله الأكاسيد المستخدمة في الطلاء لتشكيل السيليكات التي ستنفصل عن الطلاء وتشكل البلورات أثناء التبريد .٢

يتم اختيار مواد خام الطلاءات الزجاجية والمواد سابقة الصهر من المعادن التي عولجت من خلال مراحل صناعية ، ومن الأهمية مراعاة الجانب الاقتصادي والذي يعتمد علي توافر عناصر المادة الخام وسهولة الحصول عليها وأهم العوامل التي يتم علي أساسها اختيار المواد الخام :٣

١- التركيب الكيميائي Chemical Composition ومدي ثباته لفترة طويلة .
٢- الشوائب المعدنية العالقة بالمادة الخام (درجة نقاؤها) .
٣- الحجم الحبيبي .
٤- مدي تأثرها أثناء الخلط .

1 -John Britt: High Fire Glazes, Glazing & Firing at Cone10 , New York , 2004, p 136
2-Cooper E., and Royle D.,"Glazes for The Studio Potter" Bt Batsford Ltd London , Printed In Great Britain 1978. P113 .
3 - سهير صلاح الشامي: أساليب تصميمية للطلاءات الزجاجية البلورية وإمكانية تطبيقها على المنتجات الخزفية ، ١٩٨٩م ص٤٩.

٥- مدي تأثيرها بالتخزين .
٦- مدي صلاحيتها وملائمتها .
٧- مدي استجابتها للانصهار أثناء ارتفاع درجة الحرارة في الفرن .
٨- قوامها عند تعلقها في الماء وعند حفظها معلقة .
٩- تأثير الاستخدام علي البيئة .
١٠- التكلفة.

أهم مكونات الطلاء الزجاجي البلوري:-

١- الصواهر .٢- السيليكا .٣- الزنك .٤- الألومينا .٥- الملونات .

ونتناول ما تقوم به هذه العناصر من دور هام في الحصول على الطلاء البلوري في الآتي :-

١ـ الصواهر :

١- ١- **الصوديوم Sodium أو الصودا Soda:** قاعدة قلوية مثل البوتاس والصودا معها يكونان مخلوطاً صاهراً مع البوراكس والسيليكا بشكل لامع وضاء ، وأكسيد الصوديوم صاهر قوي عن أكسيد البوتاسيوم ، ويستعمل في الطلاءات الزجاجية التي لا تحتاج لحرارة عالية ، كما أن كربونات الصوديوم يؤخذ أحياناً من الفلدسبار الذي يحوي كثيراً من الصوديوم .١

١- ٢- **الكالسيوم Calcium:** مركبات الكالسيوم تستخدم بصورة واسعة في الطلاءات الزجاجية وبمكونات مختلفة ، إما ضمن مواد سابقة الصهر أو كنسبة تضاف في تركيبة مكونات الطلاء الخام .

١- ٣- **الدولوميت Dolomite :** (كربونات كالسيوم وماغنسيوم) والدولوميت يشبه إلى حد كبير الحجر الجيري إلا أنه يتميز بتفاعله البطئ مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ويدخل الدلوميت في خلطات الطلاء الزجاجي كمصدر لكربونات الكالسيوم والماغنسيوم .

١- ٤- **البوتاسيوم Potassium:** تتشابه خصائص الصوديوم والبوتاسيوم عند إضافتها كمواد خام في الطلاءات الزجاجية ولكن زيادة نسبة البوتاسيوم علي حساب الصوديوم يقلل من قابلية الطلاء للسيولة أثناء الانصهار وأيضاً يقلل التمدد الحراري الزائد .

١- ٥- **أكاسيد الرصاص Lead Oxide:** يستخدم الرصاص كمادة صاهرة في كل من الزجاج والخزف وتعتبر مواد سامة ، وصوره المختلفة هي أكسيد الرصاص الأحمر (السلاقون النقي) مادة صاهره في الطلاء بنسب تتراوح من ٦٥ ٪ : ٨٥ ٪ من وزن الخلطة .

١- ٦- **البوراكسBorax :** هو بورات الصوديوم ، وهو مادة صاهرة قوية للطلاء كما يستخدم في الخليط مع العديد من الخامات للانصهار ليكون مسحوقاً زجاجياً للطلاء (Frit) ،

1 - عبد الغني النبوي الشال : الخزف ومصطلحاته الفنية ، دار المعارف جمهورية مصر العربية ، ١٩٦٠م.ص٣٥.

والطلاء البوراكسي يعطي مع أكسيد النحاس يعطي لوناً اخضر بزرقة ، ومع المنجنيز يعطي اللون البنفسجي ، ومع الكوبالت يكون اللون الأزرق ، ومع الكروم يعطي لون أخضر.١

١- ٧- **الفلسبار Fledspar** : يوجد في الطبيعة في صخور الجرانيت مختلطاً ببعض المعادن التي تحتوي علي البوتاسيوم والصوديوم والسيليكا والألومنيوم ويستخدم في الأجسام والطلاءات التي تحتاج إلي درجة حرارة عالية ، ويستخدم في كثير من الأعمال السيراميك وهو مادة بيضاء ذراتها البلورية مستطيلة الشكل وتنصهر في درجة عالية قد تصل إلي 1200م- 1300م ، وفائدة الفلسبار في الأجسام الخزفية تتركز في إذابته للكاولين والكوارتز والطينات عند الحريق كما يساعد في التقليل من انكماش الجسم ويسهل أيضا عملية الجفاف ويساعد في التزجيج .٢

٢ـ دور السيليكا في الطلاء الزجاجي البلوري :

السيليكاSilica : السيليكا من أهم المواد الخام التي لا يخلو منها جسم خزفي أو أي نوعية من الطلاءات الزجاجية سواء في صورة كوارتز أو رمل أو ضمن خامات أخري مثل الفلسبار بأنواعه أو الكاولين ، ويشكل ثاني أكسيد السيليكون زجاج بمفرده ولكنه لا يشكل طبقة زجاجية وتتراوح نسبته للمكونات الخزفية سواء جسم أو طلاء مابين ٤٥ ٪ : ٨٠ ٪.٣

والمصدر الرئيسي لرمال الكوارتز في مصر هي مناطق (أبو زنيمة) بسيناء وأبو دراج (الصحراء الشرقية وإدفو غرب مصر) والمعادي (غرب القاهرة) كما يوجد مشرق منطقة إدفو عند النوبة (محافظة أسوان) .4

٣ـ دور الزنك في الطلاء الزجاجي البلوري :

وأكسيد الزنك Zinc Oxide من الخامات التي تستخدم كثيراً للحصول علي بلورات ذات حجم مرئي ، ويغير من المواد الصاهرة ذات القيمة الفعالة في الطلاءات الزجاجية التي تحرق عند 1050م وفي درجات الحرارة الأعلى يعتبر من الأكاسيد النشطة جداً في تقليل معامل الزوجة ولهذا السبب يتواجد أكسيد الزنك كخامة لها دور فعال في الطلاءات البلورية ولابد من إضافته بقدر مناسب ومحدد إلي تركيبة الطلاء .٥

---

1 - عبد الغني النبوي الشال : الخزف ومصطلحاته الفنية ، دار المعارف جمهورية مصر العربية ، ١٩٦٠م.ص٣٤..

2 - عبد الغني النبوي الشال : فن الخزف ، الطبعة الأولى ، مركز النشر بجامعة حلوان ، بدون تاريخ .ص ٢٣،٢٤.

3 - Taylor, j. r. and bull, a . c."ceramic glaze technology"p.13.

4 - جمال الدين أحمد عبود : تأثير حجم حبيبات المواد الخام المصرية على خواص الطلاءات الزجاجية وإمكانية تطبيقها على البلاطات الخزفية المنتجة كميا ، رسالة دكتوراه ١٩٨١، م.

5 -Taylor, j. r. and bull, a . c."ceramic glaze technology"p.35.

٤ـ دور الألومينا في الطلاء الزجاجي البلوري :

ويعتبر أكسيد الألومنيوم من المواد الخافضة للزوجة ويستخرج من المعدن الخام الموجود في الطبيعة ، وهو يدخل في عناصر الطينات ولونه ابيض وكل الطلاءات تشتمل علي الألومينا والأكسيد عبارة عن (ألومينا + أكسجين) ويتحمل درجات حرارة عالية ، ويسبب العتمة في الطلاء وإضعاف قوة اللمعان وهذه المادة تدخل بخاصة في تركيبات البورسلين وعند الحريق تعطي لون أبيض.١

٥ـ دور الأكاسيد المعدنية الملونة في الطلاء الزجاجي البلوري :

لقد تطور فن الطلاء الزجاجي تطورا كبيرا فأصبح للون بناؤه وثراؤه ومن العوامل التي ساعدت الخزافين على إنتاج ابتكارات متطورة للشكل الزخرفي والإحساس بإمكانيات الملمس وتنوعاته العديدة والمختلفة .٢

وللدور الهام للأكاسيد المعدنية في تلوين الطلاء الزجاجي عامة وتأثيره الكبير في إعطاء اللون للطلاء الزجاجي البلوري خاصةً قام الباحث باستخدام الأكاسيد المعدنية المتاحة محلياً في تلوين التجارب مستخدما هذه الأكاسيد المشهورة في الآتي :

١- أكسيد الحديد .	٢- أكسيد المنجنيز .
٣- أكسيد النحاس .	٤- أكسيد الكوبالت .
٥- أكسيد الكروم .	٦- أكسيد النيكل .
٧- أكسيد التيتانيوم .	٨- أكسيد القصدير .

كما قام الباحث باستخدام العديد من القواعد الحامضية والقلوية في إعداد القواعد الأساسية الأولية وعمل تجارب أولية عليها لمعرفة المناسب منها لطبيعة الخامات المحلية ثم تلوينها بالأكاسيد المعدنية المتاحة ، كما أجرى الباحث العديد من التجارب حول مدى ملائمة هذه القواعد للحريق في الأفران المحلية .

رابعاً: معالجات الأجسام الخزفية المحلية بالطلاء الزجاجي البلوري :

قام الباحث بعمل بعض المعالجات الخاصة بالطينة الأسوانية لكي تناسب حريق الطلاء الزجاجي البلوري في النماذج الآتية كما في شكل (٤- ٥- ٦- ٧) .

1 - عبد الغني النبوي الشال : فن الخزف ، الطبعة الأولى ، مركز النشر بجامعة حلوان ، بدون تاريخ .ص ٢٠.

2 - سهير الشامى: التأثيرات اللونية فى الطلاء الزجاجى وعلاقتها بالجسم الخزفى فى درجة حرارة من ٩٥٠م – ١٠٥٠م ، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان، ١٩٨٥م.

شكل (٤)

شكل (٥)

شكل (٦)

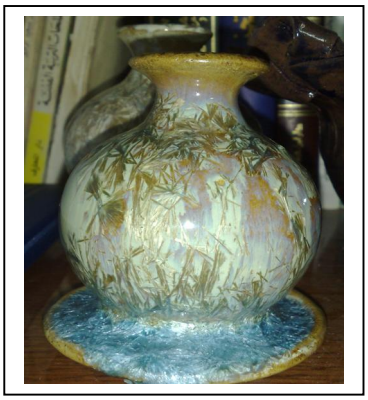
شكل (٧)

معالجات لأجسام الخزفية المحلية بالبطانة البيضاء قبل تطبيق الطلاء الزجاجي البلوري عليها كما في شكل (٨ – ٩)

شكل (٨)

شكل (٩)

تطبيق الطلاء الزجاجي البلوري على الأجسام الخزفية المحلية



شكل (١٠)

شكل (١١)

بعض المنتجات من الطينة الأسوانية وتم تطبيق الطلاء الزجاجي البلوري عليها بنجاح من إنتاج الباحث كما في شكل (١٠ – ١١).

المراجع

١- السيد محمد السيد : استخدام طلاءات زجاجية من الخامات المحلية وتطبيقها على بعض الطينات ومدى الإفادة منها في مجال التعليم، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية جامعة حلوان .

٢- سهير صلاح الشامي :- التأثيرات اللونية في الطلاء الزجاجي وعلاقتها بالجسم الخزفي في درجة الحرارة ٩٥٠م. ١٠٥٠م، رسالة ماجستير ، كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان ١٩٨٥م.

٣- سهير صلاح الشامي:- " أساليب تصميمية للطلاءات الزجاجية وإمكانية تطبيقها على الأجسام الخزفية " ، رسالة دكتوراة ، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ١٩٩٣م .

٤- عبد الغنى الشال : فن الخزف ، مركز النشر جامعة حلوان ، بدون تاريخ .

٥- ف.هـ. نورتن : الخزفيات للفنان الخزاف ، ترجمة سعيد الصدر وآخرون ، دار النهضة العربية، القاهرة ، ١٩٦٥ .

٦- سهير محمد الغريب :إثراء جماليات الأسطح الخزفية باستخدام طلاء زجاج رماد الخشب ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الفنية ،جامعة حلوان ١٩٩٩.

٧- علام محمد علام : علم الخزف ، الجزء الثاني ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٤.

٨- عبد الغني النبوي الشال : الخزف ومصطلحاته الفنية ، دار المعارف جمهورية مصر العربية ، ١٩٦٠.

٩ - محمد فتحي عوض الله :" المعادن والصخور والحفريات " .

١٠- جمال الدين أحمد عبود : تأثير حجم حبيبات المواد الخام المصرية على خواص الطلاءات الزجاجية وإمكانية تطبيقها على البلاطات الخزفية المنتجة كميا ، رسالة دكتوراه ١٩٨١م.

١١- السيد نصر : موسوعة مصطلحات علم الكيمياء ، الطبعة الأولى ، الناشر هلا للنشر والتوزيع ، جمهورية مصر العربية ، ٢٠٠٢م .

12- Herbert. H. Sanders: Glazes For Special Effects , 1975.

13- John Britt: High Fire Glazes, Glazing & Firing at Cone10 , New York , 2004.

14- B.E.Warren:X-Ray Diffracation of Vitreaus Silica . Z.krist 86(5-6)349-58 (1933).

15 -B.E.Warren and A.C.Learing,:X-Ray Diffracation Study of the Structure of Soda- Silica Glass',(1935)

16- http://www.alainfichot.com

17- Cooper E., and Royle D.," Glazes for The Studio Potter " Bt Batsford Ltd London , Printed In Great Britain 1978.

18- Peter Ilsley: Macro Crystalline Glazes , 1999.

19- Taylor, j. r. and bull, a . c."ceramic glaze technology".

20- ceramic glazes : A 20 mule team publication

21 - Diane Creber : Crystalline Glazes , 2005.

22- Conrad, John, W: " Contemporary Ceramic Formula " .

23- Frank Hamer: The Potter's Dictionary of Materials and Techniques, 1977 .
24-John w., and Conrad D., “Contemporary Ceramic formulas" .
25 - Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003 .