" طباعة الصور الخزفية بطريقة الليثوجراف فوق سطح البورسيلين اللين المنتج محلياً "

Lithography photoceramic printing on surface of locally soft porcelain"

أ.م.د / حسان رشيد عبدالعزيز
أستاذ الخزف المساعد– قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

أ.م.د / سعيد عبدالغفار العناني
أستاذ الخزف المساعد–قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

" طباعة الصور الخزفية بطريقة الليثوجراف فوق سطح البورسيلين اللين المنتج محلياً ""

أ.م.د / حسان رشيد عبدالعزيز
أستاذ الخزف المساعد– قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

أ.م.د / سعيد عبدالغفار العناني
أستاذ الخزف المساعد– قسم التربية الفنية
كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

ملخص البحث :

يتناول البحث كيفية إنتاج البورسيلين اللين القابل للتشكيل بالطرق اليدوية (الحبال – الشرائح – الدولاب) وحريقه في درجات حرارة منخفضة ، كما تناول البحث طباعة الصور فوق السطح الطيني بطريقة الليثوجراف البسيطة .

ويهدف البحث إلي إتاحة استخدام خامة البورسيلين اللدن في خزف الاستوديو و المصانع الصغيرة بقصد تحسين جودة المنتج الخزفي ، كما هدف البحث إلي نشر ثقافة طباعة الصور والتصميمات واستخدامها لزخرفة منتجات خزف الاستوديو وفي أماكن التعلم .

واتبع البحث المنهج التحليلي لجمع وتحليل المعلومات حول خامات وخلطات البورسيلين وكذلك طباعة الليثوجراف ، كما اتبع المنهج التجريبي لإعداد خلطات البورسيلين اللين اللدن وكذلك طباعة الصور الخزفية بطريقة الليثوجراف .

وتوصل البحث إلي إمكانية إنتاج البورسيلين اللين اللدن في درجات حرارة منخفضة وبخامات متاحة محلياً ، كما توصل إلي إمكانية الطباعة بجودة عالية فوق سطح الطين بطريقة الليثوجراف البسيطة.

كلمات مفتاحية :

بورسيلين : Porcelain ، ليثوجراف : Lithography ، لدونة: Plasticity

مقدمة :

تتميز خامة البورسيلين بجمالها و بياضها الناصع وشفافيتها لذا فهي أرقى أنواع الخامات الخزفية وذلك لنقاء المكونات الداخلة في تكوينها وكذلك درجات الحرارة العالية التي يسوى فيها البورسيلين ، وقد كان السبق للصينيين في اكتشاف وتشغيل خامة البورسيلين وخاصة البورسيلين الصلب (Hard Porcelain) .

أما النوع الآخر من البورسيلين والذي يعرف بالبورسيلين اللين (Soft Porcelain) فيرجع تاريخه إلي المحاولات الأولى للخزافين الأوربيين لإعادة إنتاج البورسيلين الصيني في الوقت الذي كانت خلطاته غير معلومة و لم تكن خاماته الأساسية متاحة لدى الغرب .

ولقد كانت خلطاته الأولى خليط من الطين وفريت زجاجي مطحون ثم أضيف الحجر الجيري (Limestone) والتلك (Soapstone) إلي بعض الخلطات .

وقد عرف البورسيلين اللين بأسماء كثيرة منها العجينة الطرية (Soft Paste) ، البورسيلين المتزجج(Vitreous Porcelain) ، بورسيلين سيفر الجديد (New Sevres Porcelain) ، البورسيلين الباروسي (Parian Porcelain) ، والبورسيلين الفلدسباري اللين (Soft Feldspar Porcelain) [١٨]. وقد استخدم البورسيلين اللين في إنتاج أدوات المائدة المنزلية في أوروبا في القرن الثامن عشر .

وقد كان بورسيلين ميديسي الإيطالية هو المحاولة الأولى الناجحة في أوروبا لمحاكاة البورسيلين الصيني ، وقد أنتج هذا النوع من البورسيلين بين عامي ١٥٧٥– ١٥٨٧ م وقد كان جسمه نوع من عجينة البورسيلين اللين مكون من طينة بيضاء تحتوي مسحوق الفلدسبار ، فوسفات الكالسيوم ، ولاستونيت (Wollastonite) (CaSio٣) ، مع الكوارتز .[١٨]

أما النوع الآخر من عجينة البورسيلين الأوروبي اللين أو البورسيلين الفريتي (Frit Porcelain) قد تم إنتاجه في مصنع روين بفرنسا عام ١٦٧٣ م وقد عرف لهذا السبب بالبورسيلين الفرنسي ، وقد تم تطوير هذا النوع من البورسيلين اللين لمحاكاة عجينة البورسيلين الصينية الصلبة ذات القيمة العالية .[١٤]

وقد عانى المصنعون في تلك الفترة من خلطات البورسيلين اللين نتيجة التشوه والانهيار الكبير للجسم داخل الفرن في درجات الحرارة المرتفعة ، وقد كان من الصعب إنتاج هذا البورسيلين كمياً واقتصادياً .

بعد ذلك تم تطوير الخلطات بالاعتماد على الكاولين أو الطين الصيني ، الكوارتز ، الفلدسبار ، نيفيلين سيانيت ، وقد كانت العجينة اللينة بهذه المكونات أعلى تقنية من العجينة اللينة التقليدية لذلك بقيت هذه الخلطات في الإنتاج [١٨] .

ولكي نقوم بإنتاج البورسيلين فهناك متطلبات ضرورية وصارمة مثل البياض الناصع(Whiteness) وخلو الطينة من الشوائب والأكاسيد الملونة مثل أكسيد الحديد والتيتانيوم ، والمحدد الثاني في مواصفات البورسيلين هو الشفافية والتي تأتي من استخدام

طينات ذات محتوى منخفض من أكسيد الحديد والتيتانيوم ومحتوى عالي من الزجاج ، ثم تأتي الكثافة العالية والمسامية المنخفضة للجسم نتيجة التكون الكثيف للزجاج .

ويعد البورسيلين اللين أحد الخامات الفاعلة لإنتاج المنتجات الفنية والمنزلية ، وعلى الرغم من ذلك لا يستخدم بكثرة لتصنيع المنتجات المنزلية أو ينتج ضمن خزف الاستوديو لأن التكنولوجيا الخاصة به ما زالت قيد التطوير وأحد عيوب خامة البورسيلين كما هو معلوم هو انخفاض معدل اللدونة بها مما يقصر تشكيلها على طرق معينة مثل التشكيل بالسادف أو الصب و يصعب تشكيلها بالطرق التقليدية مثل التشكيل على الدولاب لذا يقل استخدامها في إنتاج خزف الاستوديو .

ومن عيوب خامة البورسيلين أيضاً ارتفاع درجة حرارة الحريق مما يؤدي إلي استهلاك أكبر في الوقود.

وتعتبر خامة البورسيلين أنسب الخامات وأكثرها انتشاراً واستخداماً لطباعة الصور الخزفية (Ceramic Imaging) حيث أنها ناصعة البياض مما يعطي وضوحاً أعلي للصورة المطبوعة ، وقد استخدمت منتجات وبلاطات البورسيلين لطباعة الصور والشعارات لتقديمها كهدايا تذكارية منذ أواخر القرن التاسع عشر في أوروبا ، وتعددت التقنيات المستخدمة لطباعة الصور فوق سطح البورسيلينمابين الطباعة السيرجرافية

(Silkscreen) ، الليثوجراف (Lithography) ، وفي عام ١٩٩٠ م تم اكتشاف الأفلام الحساسة ضوئياً لطباعة الصور فوق الأسطح الخزفية وخاصة البورسيلين وهو ما عرف بفن الكروماليين (Cromalin Art) ، بعدها توالت الابتكارات في تقنية طباعة الصور فوق الأسطح الخزفية حتى استخدام الطباعة الرقمية وطابعات الليزر في وقتنا الحالي .

مشكلة البحث :

١- ضعف لدونة خامة البورسيلين مما يجعلها صعبة التشكيل بالطرق البسيطة مثل التشكيل بالشرائح أو بالدولاب .

٢- ارتفاع درجة حرارة تسوية البورسيلين مما يؤدي إلي استهلاك في الطاقة .

٣- عدم انتشار استخدام تقنيات طباعة الصور والتصميمات في خزف الاستوديو في مصر .

أهداف البحث :

١- إتاحة استخدام خامة البورسيلين في خزف الاستوديو و المصانع الصغيرة بقصد تحسين جودة المنتج .

٢- نشر ثقافة طباعة الصور والتصميمات واستخدامها لزخرفة منتجات خزف الاستوديو وفي أماكن التعلم .

منهجية البحث :

اتبع البحث المنهج التحليلي لمعرفة خامات وخلطات البورسيلين وكذلك تقنية طباعة الليثوجراف البسيطة ، كما اتبع البحث المنهج التجريبي في إعداد خلطات البورسيلين اللين لتكون صالحة للتشكيل وتسوى في درجات حرارة منخفضة ، و أيضاً لإجراء تجارب طباعة الليثوجراف فوق السطح الطيني الرطب للبورسيلين لطباعة الصور والتصميمات باستخدام الأكاسيد والصبغات الخزفية .

البورسيلين : Porcelain

يتكون البورسيلين التقليدي من ثلاثة مكونات أساسية هي طيناتالكاولين ، الفلدسبار كمساعد للصهر ، والسيليكا كمادة مالئة للجسم الخزفي .

وغالباً ما تتكون المكونات الثلاثية للبورسيلين ($SiO_2 - Al_2O_3 - KNaO$) من ٢٥ % وزن مكونات لدنة أو طينة ، ٢٥ % وزن سيليكا ، ٥٠ % وزن فلدسبار

(وعادة ما يكون الفلدسبار الصوديومي في حالة البورسيلين اللين) .

بينما تكون الخلطة ٥٠ % وزن طينة ، ٢٥ % وزن سيليكا ، ٢٥ % وزن فلدسبار

(وغالباً ما يكون الفلدسبار البوتاسيومي عند تحضير البورسيلين الصلب) [٨] .

والتكوين الميكروني للبورسيلين هو عبارة عن قالب زجاجي يحتوي المولايت وحبيبات الكوارتز متناثرة ومتماسكة ، ويحتوي الفلدسبار والسيليكا التجارية للبورسيلين على ٠,٣ % وزن أكسيد حديد وهي أعلى نسبة شوائب .

ويعتبر المولايت ($3Al_2O_3\ 2SiO_2$) هو المكون الأساسي البللوري في البورسيلين وهو المسؤول عن تركيبه المجهري وخواصه الميكانيكية ، ويتوقف تكوين المولايت أساساً على نوع ونسبة الكاولين المستخدم .

ويعطي الكاولين المتبلر والنقي نتائج جيدة في تكوين المولايت (Mullitisation) فوق ١٠٠٠°م .

بينما الكاولين المختلط والغير نقي يقوم بتكوين المولايت في درجة حرارة عالية فوق ١٢٠٠°م.

وهناك تسابق مابين تكوين المولايت وتبلور السيليكا الموجودة في القالب أو المحتوى أثناء عملية الحريق [٨] .

ويتوقف بياض البورسيلين على الاختيار الجيد للخامات كما يتسم البورسيلين بنقص اللدونة (Plasticity) ومسامية تصل إلي الصفر .

وينقسم إلي نوعين :

-البورسيلين الصلب (Hard Porcelain) ويحرق فوق ١٣٠٠°م .

-البورسيلين اللين أو الطري (Soft Porcelain) ويحرق في درجة أقل من ١٢٠٠°م [١٥]

ويتميز البورسيلين بالتجانس بعد الحريق حيث لا يوجد به رمل أو جروج أو أي حبيبات مختلفة الأحجام والتي يمكن أن تسبب إجهاد أو ضعف للخامة بعد الحريق ، لذلك تتشابه مكونات وتركيب الجسم والطلاء الزجاجي فكلاهما يشبه الزجاج .

وتتحقق متانة وقوة البورسيلين عندما تكون المسامية صفر ، وغالباً ما تتراوح نسبة انكماش البورسيلين ما بين ١٢- ١٨ % وامتصاصه للماء ما بين صفر – ١ % .

البورسيلين اللين :

تصنع عجينة البورسيلين اللين بقليل من الطين لذلك فهي ليست لدنة ويصعب تشكيلها على الدولاب أو عجلة الخزاف (Potter Wheel) ، وتوجد عجائن ذات مقدار أكبر من الطينة منها البورسيلين المستخدم في الأغراض الكهربائية وهو لدن بدرجة أعلى ويمكن تشكيله بطريقة السادف أو الخرط .

وتسمى عجينة البورسيلين اللدن بالعجينة اللينة لعدم قدرتها على البقاء متماسكة وصلبة في درجات الحرارة العالية مقارنة بعجينة البورسيلين الصلبة .

وتعتبر الخلطات الفلدسبارية أكثر ليونة وأقل تشوهاً ، وتحرق عجينة البورسيلين اللينة في درجات حرارة أقل من عجينة البورسيلين الصلبة فهي تحرق عند حوالي ١١٠٠°م أو أكثر في التراكيب التي تحتوي على المواد سابقة الصهر أو الفريتات بينما تحرق عند ١٢٠٠ – ١٢٥٠ °م في تلك التي تحتوي على الفلدسبار أو نفيلين سيانيت كمصهر أولي .

وتعطي درجة الحريق المنخفضة بعض المزايا للفنانين والمصنعين حيث تمنحهم مدى واسع وكبير من الدرجات اللونية التي يمكن استخدامها في الزخرفة ، كما توفر في استهلاك الوقود والطاقة .

ويتسم جسم العجينة اللينة بأنه حبيبي (Granular) بدرجة أكبر من عجينة البورسيلين الصلبة وأقل تكويناً للزجاج أثناء الحريق [١٨] .

ولكي نقيم جسم بورسيلين يمكن استخدامه فإن أول الأمور يمكن أخذها في الاعتبار هي التشغيل وهي الجمع بين لدونة الطينة وتماسك قوامها .

وتعتبر الشفافية عامل هام آخر في اختيار جسم البورسيلين ، ولكي يكون البورسيلين شفافاً فلابد أن يحتوي على الأقل على ٢٠% فلدسبار وذلك بالتزامن مع ٥٠% – ٦٠% كاولين منخفض التيتانيا (Low–Titania Kaolin) ، هذا بالإضافة إلي حد أدنى من الفلنت حوالي ٢٠% ، كما يجب أن يكون سمك الإناء رقيقاً لا يزيد عن (٣ مم) وبالطبع يحتاج ذلك إلي المزيد من الاهتمام والحذر في كل خطوة عند التصنيع والحريق.[٢]

كما يعتبر بياض البورسيلين هام ويقاس بعمل عينات من الخامة وحريقها ثم المقارنة بينها بالعين المجردة ويتميز البورسيلين بالمسامية (صفر) ، ولقياس معدل امتصاص الماء في البورسيلين ، يتم وزن قضبان أو عينات اختبار محروقة يتم أخذها مباشرة دافئة من الفرن ثم نغليها في الماء تحت ضغط ١٥ بار ولمدة نصف ساعة ، ثم توزن بعد تبخر طبقة الماء المتكونة على سطح العينة [٢] .

ولكي نحصل على بورسيلين لين ينافس البورسيلين الصلب فلابد أن نعتمد على خامات أولية متنوعة تحرق في درجات حرارة منخفضة وتعطي خصائص فنية وتقنية جيدة .

وقد استخدمت الخامات الأولية التالية لتطوير خلطة للبورسيلين اللين وهي : كاولين ذو لدونة عالية ، طينة بيضاء محروقة ، بيجماتيت (Pegmatite) ، وفلدسبار .

وينصح باستخدام العجينة الخزفية التالية للحصول على البورسيلين اللين في درجات حرارة منخفضة :

$$\text{at least } 0.5\ R_2O\ ,\ 25-35\ Al_2O_3\ ,\ 60-70\ SiO_2$$ [٩] .

أجسام البورسيلين التي تشكل على عجلة الخزاف (الدولاب) :

تتسم أجسام البورسيلين بالميل أكثر إلي البياض والكثافة ويكون ذلك على حساب اللدونة ، حيث أن أجسام البورسيلين تحتوي على خامات قليلة اللدونة لأنها قليلة في محتوى الطينة بينما تحتوي على نسب عالية من الفلنت أو الكوارتز وكذلك المصهرات ويبين الجدول التالي تصنيف الأجسام الخزفية بمحتواها من الطينة :-

جدول رقم (١)

٨٠ % طينة	٥٥ % طينة	٤٠ % طينة
١٠ % فلدسبار	٢٥ % فلدسبار	٢٥ % فلدسبار
١٠ % فلنت	٢٠ % فلنت	٣٥ % فلنت / مواد مالئة
أجسام تشكل على الدولاب	جسم بورسيلين	أجسام للنحت

ومن مواصفات الأجسام الخزفية التي تشكل على الدولاب التشغيل الجيد وهو الجمع ما بين اللدونة والتماسك أو القوة ويتحقق ذلك من خلال التوازن مابين :

- الطينات المتعددة
- الحجم الحبيبي
- مواد مالئة دقيقة ومتوسطة
- ملدنات (عندما تكون لدونة الطينات غير كافية أو عندما لا يشكل اللون خطراً عند إضافة المزيد من الطينات اللدنة إلي الأجسام البيضاء)[٥] .

ولجسم البورسيلين ملمس زبدي (ناعم ولكن غير قابل للتشغيل) وهناك نقص في الاحتكاك الداخلي لأن توزيع الحبيبات ضيق نسبياً في الكاولين ، ويمكن تحسين خواص التشغيل إلي حد ما وذلك باستخدام أكثر من نوع من الكاولين (خشن + ناعم) .

وسنذكر فيما يلي بعض خلطات البورسيلين اللدنة التي يمكن تشكيلها على الدولاب ولكنها تحرق في درجات حرارة عالية :

- **الخلطة الأولى :**

٥٥ % كاولين ، ٢٠ % فلدسبار ، ١٣ % فلنت (٢٠٠ مش) ، ١٢ % بيروفيليت + ٢ % مادة ملدنة تحرق الخلطة عند ١٣٠٥°م .

وهي خلطة تصلح لإنتاج أواني المطبخ والفرن (Ovenware) وتصلح أيضاً لإنتاج الأشكال الكبيرة مثل الأطباق والأواني ، وإذا كان ضرورياً يمكن إضافة الفلنت بنسبة ٥% أو أكثر من ذلك بقليل لخفض تمدد الطلاء الزجاجي ليعادل ويتوافق مع التمدد المنخفض لهذا الجسم .

ومن مزايا البيروفيليت أنه يقلل التمدد الحراري للطينة مما يجعل أواني الفرن أقل عرضة للتشقق ، كما يحسن خواص التشكيل على الدولاب ويقلل الانهيار .

واستخدام المادة الملدنة يساعد في تشكيل البورسيلين ولا تجعل الطينة رمادية اللون مثل البنتونيت[٢]

- **الخلطة الثانية :**

٥٥ % كاولين ، ٢٠ % فلدسبار، ٢٣ % فلنت (٢٠٠ مش) ، ٢% هيدراتألومينا (٣٢٥ مش) + ٢ % مادة ملدنة .

تحرق الخلطة عند ١٣٠٥°م .

وتقلل هيدراتاالألومينا نسبة الانكماش ، بينما تزيد ليونة القوام وتقوي الطينة في درجات الحرارة العالية وتقلل التشوه أو الانهيار .

وتفيد الألومينا في ثبات وتوافق الطلاء الزجاجي كما تقوي البورسيلين المحروق ، ومن عيوب الألومينا أنها تزيد وزن المنتج المحروق كذلك تقلل خاصية الشفافية [٢] .

- **الخلطة الثالثة :**

٥٠ جزء كاولين ، ٣٠ جزء فلنت (٢٠٠ مش) ، ٢٠ جزء فلدسبار ، ٣ جزء أكسيدألومينا (٣٢٥ مش) ، ٣ جزء بنتونيت .

تحرق الخلطة عند ١٣٠٥°م .

وتصلح هذه الخلطة لأغراض كثيرة ، والفلدسبار الذي تم استخدامه هو الفلدسبارالبوتاسيومي وهو ينصهر أسرع منتجاً زجاج شفاف وهو أقل ميلاً للذوبان مقارنة بالفلدسبارالصوديومي وينتج زجاج أكثر لزوجة لذلك فهو يقلل الالتواء أو الانهيار .

ويقترب أكسيد الألومينياالمكلس من تأثير هيدراتاالألومينا في المساعدة على تصلب وتماسك الطينة ويقلل الاعوجاج عند درجة الحرارة العالية [٢] .

- **الخلطة الرابعة :**

٥٠ % كاولين ، ١٥ % فلنت (٢٠٠ مش) ، ١٢،٥ % فلدسبارصوديومي ، ١٢،٥ % فلدسباربوتاسيومي ، ٥ % بيروفيليت ، ٥ % نيفيلين سيانيت + ٢ % مادة ملدنة ، ٣و ٠% أملاح.

تحرق الخلطة عند ١٣٠٥°م .والنيفيلين سيانيت هو فلدسبار ذو قاعدة صوديومية[٢] .

- **الخلطة الخامسة :**

٤٩ % كاولين ، ٢٩ % فلنت ، ١٩ % فلدسبار ، ٣ % أكسيد ألومينا (٣٢٥ مش) + ٢ % مادة ملدنة .

تحرق الخلطة عند ١٣٠٥°م [٢] .

- **الخلطة السادسة :**

٥١ % كاولين ، ١٩ % فلنت ، ١١ % سيليكا ، ١٩ % مادة صهارة ، + ٢ % مادة ملدنة.

تحرق عند مخروط ٩ – ١٠ (١٢٨٠ – ١٣٠٥°م) [١] .

- الخلطة السابعة :

٥٥ % كاولين ، ٣٥ % مادة صهارة + سيليكا ، ١٥ % فلنت ، + ٢ % مادة ملدنة .

تحرق عند مخروط (٩ – ١٠) [١] .

- الخلطة الثامنة :

٥٦ % كاولين ، ١٨ % فلدسبارصوديومي ، ١٥ % فلنت ، ٥ % سيليكا + بعض القلويات ، ٣ % سن Tooth Texture ، ٣ % بنتونيت .

تحرق عند مخروط (١٠)[٥].

وقد قام الباحثان بالتجريب لإنتاج بورسيلين لين لدن يمكن تشكيله واستخدامه في تصنيع خزف الاستوديو في مصر وبالخامات المتاحة محلياً وهي :

١- كاولينتشيكى . ٢- بول كلى انجليزى . ٣- فلدسبارصوديومى .
٤- كوارتز٥- كربونات كالسيوم . ٦- زنك . ٧- كسر زجاج

وقد نتجت الخلطات التالية

جدول رقم (٢)

الخلطة / الخامات	١	٢	٣	٤	٥
كاولين تشيكي	٣٠	٤٠	٢٠	٣٥	٤٥
بول كلي انجليزي	٢٠	١٥	٢٥	١٥	١٥
فلدسبارصوديومي	٢٥	------	-----	١٥	١٠
كوارتز	------	٢٠	٢٠	-----	-----
كربونات كالسيوم	١٠	------	١٠	٥	١٠
زنك	٥	١٠	------	١٠	------
كسر زجاج	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٢٠
درجة الحريق	١٢٠٠°م	١١٨٠°م	١١٨٠°م	١٠٨٠°م	١٢٢٥°م

وقد تم وزن الخامات المستخدمة في تركيب هذه الخلطات وهى في صورة ناعمة ثم طحنت بطاحونة الكرات لمدة ٤ ساعات ثم نخلت بمنخل ٢٠٠ مش ثم خلطت بالماء وشكلت وقد حرقت الخلطات في فرن المعمل الكهربائي مع تثبيت لدرجه الحرارة لمدة ساعة وبمقارنة نتائج الخلطات تبين أن الخلطة رقم (٤) هي أفضلها و كانت مواصفاتها كالآتي :

١- درجة الحريق : ١٠٨٠ °م .
٢- اللدونة : صالحة للتشكيل اليدوي ومناسبة لإنتاج خزف الاستوديو .
٣- اللون : بيضاء .
٤- الشفافية : شفافة
٥- المسامية : ٠,١%.
٦- الانكماش : ٩ %

لون الطينة بعد الحريق قياس الانكماش بعد الحريق شفافية الطينة

شكل (١) توضح الصور الثلاثة بعض مواصفات الطينة المنتجة من خلطة (٤) بعد الحريق

عجن الطينة فرد الطينة إلي شريحة تشكيل الطينة بالحبال

شكل (٢) توضح الصور الثلاثة إمكانية عجن وفرد الطينة وتشكيلها بالحبال

شكل (٣) توضح الصور إمكانية تشكيل الطينة على الدولاب

طباعة الصور بطريقة الليثوجراف على الطينة :

تعتبر طباعة الليثوجراف هي طريقة الطباعة الرئيسية في العالم ، ويتكون مصطلح الليثوجراف من كلمتين يونانيتين هما " ليثو " ومعناها حجر و " جرافيا " ومعناها كتابة .

وقد اكتشف ألويز سنفيلدر طريقة الطباعة بالليثوجراف عام ١٧٩٧ م ، ويطلق سنفيلدر اسم الطباعة الكيميائية على طباعة الليثوجراف وعندما تم نقل هذه الطريقة من ألمانيا إلي فرنسا وانجلترا في حوالي ١٨٠٠م ، كان المصطلح الذي يطلق عليها هو " مضاعفة أعمال المصمم الخاصة " لكن سرعان ما حل اسم الطباعة الليثو محله ثم ظهرت مصطلحات كثيرة خاصة بطريقة الليثوجراف مثل الأوفست ، الفوتوليثوجرافي ، كروموليثوجرافي ، بلانوجرافي [٣] .

وقد أطلق اسم الطباعة الكيميائية على الليثوجراف نظراً لاعتماد الطريقة على تنافر الدهن والماء

وفي بادئ الأمر اقتصر استخدام الليثوجراف على طابعي الورق في أوروبا ثم استخدم بعد ذلك للطباعة على الخزف من خلال وسائط لنقل الصورة .

وتعددت فيما بعد وسائط وطرق طباعة الصور الفوتوغرافية على السطح الخزفي فمنها الطباعة السيرجرافية ، طباعة الديكال الخزفي ، وغيرها من الطرق الحديثة .

وتعتبر طباعة الصور فوق السطح الطيني بطريقة الليثوجراف إحدي الطرق اليدوية البسيطة المستخدمة لطباعة الصور والتصميمات على السطح الخزفي .

وسوف نستعرض فيما يلي طباعة الصور بطريقة الليثوجراف فوق السطح الطيني لخامة البورسيلين اللين الذي تم تحضيره حيث أنه الأكثر ملائمة لذلك الغرض نظراً لبياضه الناصع والذي سوف يحدث تبايناً واضحاً (Contrast) مع الصورة المطبوعة .

الأدوات والخامات :

صمغ عربي – زيت بذر الكتان – صبغة خزفية أو أكسيد – طبقين من البلاستيك – ملعقتان – لوح من الزجاج – قطعتان من الإسفنج – أواني صغيرة – اسطوانة طباعة – صورة مطبوعة – سطح من الطين في حالة تجلد

شكل (٤) توضح الصور بعض الخامات والأدوات المستخدمة في طباعة الليثوجراف الخزفية

خطوات العمل :

١– يتم تجهيز وطباعة الصور بحيث تكون معكوسة ويكون من خلال ماكينة نسخ الصور الضوئية أو طابعة ليزر أي باستخدام الأجهزة التي بها تقنية الطباعة باستخدام اسطوانة طباعة (Toner) ولا يجب استخدام طابعات النفث الحبري .

٢– نملأ أحد الأطباق البلاستيكية بالماء النظيف أما الآخر فيملأ بالماء مضاف إليه قليل من الصمغ العربي .

٣– نقوم بتحضير الحبر الخزفي ويتكون من خليط من زيت بذرة الكتان والأكسيد أو الصبغة الخزفية بحيث تكون النسبة ٣ زيت : ٢ أكسيد أو صبغة خزفية ، ويتم خلطهما جيداً ويفضل ترك الحبر بعد الخلط لمدة ٢٤ ساعة ليتخمر ويصبح أفضل أثناء الطباعة

٤- ضع بعض من الصمغ العربي فوق سطح اللوح الزجاجي وفي المكان الذي سوف توضع عليه الصورة ويتم توزيعه بالتساوي بأصابع اليد ، نضع الصورة فوق طبقة الصمغ بحيث يكون التصميم أعلى ، نضع بعض من الصمغ العربي فوق الصورة ونحرك الصمغ بأصابع اليد لتكوين طبقة من الصمغ فوق الصورة ، بعدها نقوم بمسح الزائد من الصمغ حول الصورة باستخدام إسفنجة مبللة بالماء.

٥- نسكب بعض من الحبر الخزفي فوق سطح الزجاج ، نمرر اسطوانة الطباعة فوق الحبر لتحمل الحبر ثم نمررها فوق الصورة الورقية وفي إتجاه واحد فقط وبحرص شديد حتى لا تعلق الورقة في اسطوانة الطباعة .

٦- نضع إحدى قطع الاسفنج في الطبق المملوء بالماء المصمغ حتى تتشبع ثم نخرجها ونضغطها لتسقط الماء فوق الصورة التي تم تحبيرها ونكرر ذلك حتى نرى الحبر يترك الأماكن البيضاء في الصورة ، نضغط على الاسفنجة للتخلص من الماء والحبر الزائد .

٧- نكرر الخطوة رقم (٥ ، ٦) ثلاثة مرات على الأقل حتى نرى تكون طبقة واضحة من الحبر فوق الصورة.

٨- نلتقط الصورة الورقية من فوق سطح الزجاج مع الحرص بعدم لمس أماكن الحبر ، ويتم التناول بحرص لأن الورقة ستكون مبللة وضعيفة لذا ينصح باستخدام ورق تصوير قوي (١٢٠ جرام) كما ينصح باستخدام صور صغيرة الحجم وفي حالة طباعة الصور الكبيرة يتم تقسيمها إلي مساحات صغيرة ثم يتم تجميعها فوق الطينة .

٩- توضع الصورة من الجهة التي بها الحبر فوق سطح الطينة في المكان المخصص بحرص شديد لأن لدينا فرصة واحدة فقط لتحديد مكان الصورة فوق سطح الطينة لأن إعادة الضبط سوف يلطخ الطبعة .

١٠- نضع الإسفنجة النظيفة في الطبق الذي به الماء النقي (الخالي من الصمغ) ثم نضغط بها بخفة فوق سطح الورقة المقلوبة بوجهها فوق سطح الطينة وذلك لإخراج الهواء المتكون بين الورقة وسطح الطين .

١١- تترك الورقة لتجف قليلاً ثم يتم صقلها من الخلف باستخدام ملعقة ، ولا يتم الصقل مبكراً حتى لا يتلطخ الحبر ولا الصقل متأخراً فيجف الحبر ولا يلتصق بسطح الطينة .

١٢- يتم نزع أحد أركان الصورة كي نرى جودة الطباعة فوق السطح الطيني ، وإذا لم تكن جيدة يعاد الصقل مرة أخرى ، و إذا كانت الطباعة جيدة نكمل نزع باقي الصورة الورقية .

١٣- يجب عدم لمس الصورة المطبوعة فوق سطح الطينة قبل الحريق .

١٤- بعد حريق الفخار تغطي الصورة بطبقة من الطلاء الزجاجي الشفاف ويعاد حريقها.

شكل (٥) تجهيز الحبر الخزفي بإضافةالأكسيد أو الصبغة الخزفية إلي الزيت

شكل (٦) تطبيق الصمغ تحت وفوق الصورة

شكل (٧) تحبير اسطوانة الطباعة

شكل (٨) تطبيق الحبر فوق الصورة

شكل (٩) نثر الماء فوق طبقة الحبر

شكل (١٠) مسح الماء والحبر الزائد

شكل (١١) ظهور الصورة بعد مسح الماء والحبر الزائد

شكل (١٢) نزع الصورة من فوق الزجاج

شكل (١٣) وضع الصورة فوق الشكل الطيني

شكل (١٤) صقل خلف الصورة بملعقة

شكل (١٥) نقل الحبر الخزفي إلي السطح الطيني بعد نزع الصور الورقية

شكل (١٦) النتيجة النهائية للون الجسم والطباعة بعد الحريق وقد تغير لون أكسيد المنجنيز إلي البني الغامق

وقد تم استخدام طينة الخلطة رقم (٤) لتطبيق الطباعة عليها ثم حريقها فخار حتى ١٠٨٠ °م ، ثم تغطية الصورة المطبوعة باللون الخزفي بطبقة خفيفة من الطلاء الزجاجي الشفاف ثم حريقه حتى ٩٨٠ °م .

وفيما يلي نستعرض مجموعة من الصور والتصميمات التي تمت طباعتها فوق سطح الطين بطريقة الليثوجراف مع استخدام الصبغة الخزفية السوداء بدلاً من أكسيد المنجنيز:-

شكل (١٧) مجموعة من التصميمات والصور الخزفية المطبوعة بطريقة الليثوجراف فوق سطح الطين

تابع شكل (١٧) مجموعة من التصميمات والصور الخزفية المطبوعة بطريقة الليثوجراف فوق سطح الطين

النتائج:

١- يمكن إنتاج البورسيلين اللين اللدن بخامات متاحة محلياً حتى يمكن إنتاجه في خزف الاستوديو والمصانع الصغيرة وفي درجات حرارة منخفضة .

٢- يجب ألا تقل نسبة إضافة الطينات عن ٥٠ % عند تحضير البورسيلين اللين حتى يكون لدن ويسهل تشكيله .

٣- يفضل إضافة كسر الزجاج المطحون إلي خلطات البورسيلين اللين لتحسين خواص التزجج والشفافية .

٤- يفضل استخدام الصبغات الخزفية بدلاً من الأكاسيد عند طباعة الصور بطريقة الليثوجراف حيث أنها تعطي نتائج أفضل ولون أكثر تبايناً بعد الحريق .

٥- يفضل أن يترك حبر الليثوجراف الخزفي بعد تحضيره ليتخمر لمدة ٢٤ ساعة حتى يعطي نتائج جيدة أثناء التشغيل .

التوصيات:

١- يوصي الباحثان بضرورة دعم إنتاج خامات الخزف الراقية واستخدامها في المصانع الصغيرة والأستوديو وذلك لتحسين جودة المنتج الخزفي في مصر .

٢-يوصي الباحثان بضرورة نشر ثقافة وتراث المجتمع من خلال طباعة الصور والرسوم فوق أسطح المنتجات الخزفية التي تبقى وتدوم .

المراجع :

١- Frank , janethamer, ١٩٩٣ , The potter' s dictionary of materials and techniques , A & C black .

٢ - David Beumee, January ١٩٩٤ , Porcelain bodies for potters , Ceramic monthly

٣ – P.Scott, ١٩٩٤ , Ceramic and prints , University of Pennsylvania press .

٤- Peter lane, ١٩٩٤ , Contemporary studio porcelain , A & C Black.

٥ – Kent Swanson, ٢٠٠٢ , Raw materials class lecture , Alfred university.

٦ – Paul La rocque, ٢٠٠٤ , Ceramic printing , Castlerea prison .

٧ – P.Wandless, ٢٠٠٦ , Image transfer on clay : screen,relief,decal&monoprint techniques , Lark books .

٨ – E. kamseu , C.leonelli , D.N.boccaccini , P.veronesi , P.miselli , GiancarioPellacani , U.chinjeMelo, ٢٠٠٧ , Characterization of porcelain compositions using two china clays from Cameroon , ceramic international ٣٣ .

٩ – A.P.Zubekhin , S.P.Golovanova , A.S.Deeva, and N.D.Yatsenko, ٢٠٠٩ , Composition and properties of soft porcelain , Glass and ceramic journal ٦٦ .

١٠ – Doug Gray, ٢٠١٠ , Ink transfers on clay , Ceramic publication company

١١ – Daniel Rhodes, ٢٠١٠ , Stoneware & Porcelain the art of high-fired pottery , Pitman publishing .

١٢ – Andy Warhol , ٢٠١١ , Pop art clay portraits , Blick art materials

١٣ – K.Petrie, ٢٠١١ , The new ceramic : ceramics transfer printing , The American ceramic society .

١٤ – Marino Maggetti, ٢٠١١ , Paul-louiscyffle's (١٧٢٤ – ١٨٠٦) search for porcelain , European journal of mineralogy ٢٣ .

١٥ – T.Tonthai , ٢٠١٢ , Deflocculation and gelation of porcelain ceramics , world academy of science engineering and technology ٦٤ .

١٦ – EdouardGarnier, ٢٠١٣ , Soft sevres porcelain , The connoisseur .

١٧ – Hansen Gard , The ceramic surface : image transfer

مواقع الانترنت :

١٨ – *wikipedia.org/wiki/Soft-paste_porcelain , ٢٨ February , ٢٠١٤*

Lithography photoceramic printing on surface of locally soft porcelain

Absrtact :

Research presents how to produce plastic soft porcelain which can use in forming by potter wheel , slabs , and coils and fire in low temperatures .

Research also presents lithography photoceramic printing on clay surface.

Research aims to availability soft porcelain materials for studios and small factories to improve quality of ceramic product , also aims to published culture of images printing on ceramic .

Research follows analytical methodology to inform porcelain materials and lithograph printing,then follows experimental methodology to prepare plastic soft porcelain and make images printing by lithography research reached to produce plastic soft porcelain in low temperatures and printing high quality images by lithography .