إمكانية ترميم الشكل الخزفى بكليات التربية النوعية

POSSIBILITIES OF RESTORATION CERAMIC IN THE FACULTIES OF SPECIFIC EDUCATION

إعـــــداد

أ.د. السيد محمد السيد

أستاذ الخزف بكلية التربية الفنية

جامعة حلوان

د. محمود حامد عبدالفتاح

مدرس الخزف بكلية التربية النوعية

جامعة المنصورة

نرمين ممتاز محمد مصطفى

مدرس مساعد بقسم التربية الفنية

كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة

مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة

العدد التاسع عشر – يناير ٢٠١١

المنارة للاستشارات

www.mar

المنارة للاستشارات
www.mar

إمكانية ترميم الشكل الخزفى بكليات التربية النوعية

إعداد

نرمين ممتاز محمد مصطفى*

ملخص البحث

يبدأ البحث بمقدمة عن أهمية الترميم عامة وترميم الخزف خاصة والدور الهام لدراسة الترميم فى مجال الخزف بكليات التربية النوعية ، واشتمل البحث على جزئين :

❖ **الجزء الأول (الإطار النظرى) :**

ويشمل مقدمة البحث ، مشكلة البحث ، أهمية البحث ، فروض البحث ، حدود البحث .. ثم تناول نبذة عن تاريخ الترميم والمواد المستخدمة والطرق المطبقة بها قديما وحديثا ودراسة أهم المواد اللاصقة الأكثر شيوعا والأقل تكلفة بالنسبة لطالب التربية النوعية وكيفية استخدامها وإزالتها ومميزاتها وعيوبها وأنواعها .

❖ **الجزء الثانى (الإطار العملى) :**

اشتمل على نماذج للترميم قامت بها الباحثة باستخدام بعض اللدائن واللواصق المتوافرة وتوضيح أبسط الطرق لاستخدامها فى مراحل التشكيل الخزفى المختلفة ، منها مرحلة الرطوبة والجلد والحرق الأول والحرق الثانى ، وفى حالة فقدان جزء من الكسر وكيفية ترميمه بعمل قالب له ثم عرض النتائج والتوصيات ثم المراجع ثم ملخص البحث .

* مدرس مساعد بقسم التربية الفنية - كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة

المنارة للاستشارات

www.mar

POSSIBILITIES OF RESTORATION CERAMIC IN THE FACULTIES OF SPECIFIC EDUCATION

Abstract

The research starts with an introduction about the importance of Restoration generally and Restoration ceramic specially , and the research includes two parts :

*** Part (1) : "The theoretical frame"**

It includes the research introduction , problem , the importance , the hypotheses and the limitations .. Then it deals with a synopsis for the history of rebuilding , the used materials , the applied methods in the past and nowadays and studying the most important , common & cheapest adhesive materials for the student of the specific education faculty and how to use , remove them and their merits , disadvantages and kinds .

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

It includes models for Restoration ceramic made by the researcher using some available elastics and adhesives and clarifying the simplest methods to use them through the different stages of forming like moistening , leather first burning and second burning and in case of losing apart of the broken piece and how to rebuild it by making a matrix for it , then showing the results and the recommendations , then the references , then an abstract for the research .

المنارة للاستشارات

www.mar

إمكانية ترميم الشكل الخزفى بكليات التربية النوعية

إعداد

نرمين ممتاز محمد مصطفى*

مقدمة :

لكل عصر من العصور ما يميزه من التقنيات المختلفة والتى تتميز بالتنوع والابتكار فى الأساليب المتبعة إلا أن معظم هذه الأعمال يتعرض للهلاك مع مرور السنين ويحتاج لطرق ترميم وصيانة لذلك ظهر علم ترميم وصيانة المقتنيات الفنية نظرا للأهمية الحضارية والتاريخية للأعمال الفنية فى مختلف المجالات وخاصة مجال الخزف لما له من قيمة فنية وتراثية عالية ، ومما لا شك فيه أن عمليات الترميم بصفة عامة قديمة قدم التاريخ "ويوضح ذلك القطع الفخارية التى ترجع لعصور ما قبل التاريخ والتى توجد بالمتحف المصرى بالقاهرة وكان الأسلوب المتبع فى ترميمها إحداث ثقوب فى الأجزاء المكسورة بهدف استخدامها فى ربط الأجزاء بالإناء وتتفاوت هذه الأقطار للثقوب تبعا لاختلاف حجم الإناء ونوع الكسر"[(١)] .

فى العصر الحديث توصل العلماء لأجهزة متقدمة فى الميادين التجريبية التى تخدم بشكل مباشر أو غير مباشر ميدان ترميم وصيانة المقتنيات الفنية وخاصة المقتنيات الخزفية إلا أنها تحتاج لتكلفة مالية وجهد وافر لإجراء الدراسات العلمية والتجارب العملية التى يقوم بها خبراء محترفون فى هذا المجال بالإضافة لاستخدام أحدث الأجهزة المتقدمة مما يجعل عملية الترميم عائق أمام طلاب التربية الفنية فيلجأ الطلاب للعزوف عن مادة الخزف لأنها أكثر المجالات تعرضا للكسر مما يشعرهم بنوع من الإحباط نتيجة ضياع الوقت والمجهود فى إنهاء العمل الفنى لذلك تظهر المشكلة فى توفير بعض الحلول المبسطة لترميم الشكل الخزفى بأقل تكلفة واقل مجهود مما يزيد من إقبال الطلاب على دراسة الخزف بالإضافة لمحاولة تقليل نسبة الهالك فى القاعات الخزفية .

من هنا يمكن صياغة المشكلة فى التساؤل التالى .

مشكلة البحث :

ما هى الحلول المبسطة لترميم الشكل الخزفى التى يمكن أن يستفيد منها طالب التربية الفنية ؟

أهداف البحث :

١- دراسة بعض الإمكانات لترميم الشكل الخزفى .

٢- عرض حلول لترميم الشكل الخزفى فى مراحل تشكيله المختلفة .

---

* مدرس مساعد بقسم التربية الفنية - كلية التربية النوعية - جامعة المنصورة

(1) أحمد إبراهيم عطية ، عبدالحميد الكفافى : حماية وصيانة التراث الأثرى ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة ، الطبعة الأولى ، سنة ٢٠٠٣ ، ص ١٩ .

المنارة للاستشارات

www.mar

فروض البحث :

١- من خلال الدراسة الاستكشافية يمكن التعرف على بعض اللدائن والراتنجات والمواد اللاصقة الغير مكلفة لترميم الشكل الخزفى .

٢- الاستفادة من النتائج فى ترميم الشكل الخزفى فى مراحل تشكيله المختلفة .

أهمية البحث :

١- التعرف على بعض اللدائن والمواد اللاصقة الطبيعية والصناعية لترميم الشكل الخزفى .

٢- إقبال الطلاب على عملية التشكيل الخزفى دون خوف من تعرضه للكسر نتيجة معرفته لأساليب الترميم المناسبة .

٣- التعرف على أبسط الإمكانات لعملية الترميم الخزفى .

حدود البحث :

١- تقتصر الدراسة على استخدام بعض المواد اللاصقة واللدائن والراتنجات والتعرف على إمكانيات كلا منها فى ترميم الأشكال الخزفية .

٢- دراسة استكشافية للطرق المناسبة لترميم الشكل فى مراحل التشكيل الخزفى .

المصطلحات :

١- **الترميم** Restoration : فى القاموس الوسيط[١] (رمّ) الشئ أى أصلحه ، رممه أو رمه أى تتبعه بالإصلاح .

والترميم كمفهوم هو الأعمال التطبيقية التى يقوم بها المرممون لحماية الأثر من الانهيار أو التلف وإصلاح ما تلف من المقتنيات الفنية المختلفة .[٢]

اشتقت كلمة ترميم من الكلمة اليونانية stouros والتى تعنى إصلاح وتدعيم وقد ورد فعل restore بمعنى يصلح أو يرمم شيئا ذا قيمة تعرض للتلف .

٢- **مواد لاصقة** : هى منتجات يمكنها لصق المواد المختلفة ببعضها البعض وكانت تتكون قديما من النشا والبروتين ، ومادة صمغية أما المواد اللاصقة الحديثة فتتكون فى الغالب من البوليمرات .

منهجية البحث :

أولا : الإطار النظرى :

١- دراسة الخامات المستخدمة فى عمليات ترميم الأشكال الخزفية .

٢- دراسة خطوات الترميم المناسبة لخطوات التشكيل الخزفى المختلفة .

---

(1) القاموس الوسيط : ص ١٠٩ .

(2) محمد عبد الهادى : دراسات علمية فى ترميم وصيانة الآثار غير العضوية ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، سنة ١٩٩٧م ، ص ٢٠ .

المنارة للاستشارات
www.mar

ثانيا: الإطار العملى :

١- ترميم مجموعة من الأشكال الخزفية تعرضت للكسر فى حالة :

(جفاف الشكل ، تسوية الشكل للمرة الأولى (بسكويت) ، الأشكال المغطاة بالطلاء الزجاجى)

٢- ترميم مجموعة من الأشكال تعرضت للكسر (فى حالة فقدان جزء منها) .

أولا: الإطار النظرى :

شهد القرن العشرين تطورا كبيرا فى مجال الترميم الخزفى ، ظهرت العديد من العمليات العلاجية التى يقوم بها المرممون لتخليص الآثار الفخارية من مظاهر التلف المختلفة وإطالة عمر الأثر الخزفى ليكون دليلا ماديا على تطور الفنون والصناعات الفخارية والخزفية عبر العثور التاريخية المختلفة .

وتعتمد عمليات العلاج على عنصرين أساسيين :

١- **العلاج الميكانيكى** : وهو استخدام الأدوات والأجهزة الحديثة فى تنظيف الأثر وإزالة ما عليه من تراكمات فوق السطح .

٢- **العلاج الكيميائى** : يلجأ المرمم إلى علاج الآثار الفخارية بعد تخليصها من نواتج التلف باستخدام مواد كيميائية مناسبة لحالة الأثر، وتتركز عمليات العلاج الكيميائية على (التنظيف ، التقوية ، الصيانة ، التجميع واستكمال الناقص) .

هذه العمليات تحتاج لمعرفة اللدائن والراتنجات المناسبة لكل مرحلة من مراحل العلاج ونستعرض فيما يلى بعض اللدائن والراتنجات المناسبة للشكل الخزفى والتى تتوافر فى السوق المحلى بأسعار مناسبة لطالب التربية الفنية للاستفادة منها فى علاج وترميم الشكل الخزفى والفخارى .

الفخار :

يصنع بصفة رئيسية من معدن (مونتموريلونيت ، المليت والرمل) ثم يشكل ويحرق فيتم تكسير بللورات الطين عند درجة حرارة ٨٥٠°م وتتحد سيليكات الألومنيوم مع الرمل لتكون فخار صلب ووجود البوتاسيوم والصوديوم يسببان انصهار جزئى للطين عند درجة حرارة ٨٥٠°م ن حيث تتكسر بللوراته وعند البرودة يتحول إلى مادة زجاجية غير بللورية تعمل كمادة لاصقة بين بللورات الكوارتز والمليت .

الخزف :

يصنع الخزف من طينات نقية جدا حيث يحتوى على كاولين ورمل الكوارتز ، الفلسبار وهى سيليكات تحوى نسبة عالية من البوتاسيوم عند تسخينها لدرجة ١٢٠٠°م ، يتكون المليت طبقا لنسبة البوتاسيوم فى السيليكا وعند التبريد تملئ كمية الزجاج الفراغات بين بللورات المليت والكوارتز وتعمل على سد المسام .

المنارة للاستشارات
www.mar

المواد اللدنة :

هى كل شئ يمكن أن يتشكل تحت الضغط والحرارة ودون أن يفقد ترابطه مما يجعله يحتفظ بالشكل الجديد الذى اكتسبه لذلك يطلق عليها لفظ البلاستيك .[1]

اللدائن (Plastic)[2] :

هى راتنجات تنتج من تفاعلات كيميائية لمواد عضوية وهى مواد ذات أوزان جزيئية عملاقة وجميعها بوليمرات تنصهر بالحرارة وتتصلب بالبرودة

استخدمت فى كثير من الصناعات لما تتميز به من سهولة تشكيل وتلوين ومقاومة للشد والخدش وقوة تحملها بالإضافة إلى كونها خامة اقتصادية . وتنقسم إلى لدائن طبيعية مثل (صمغ المطاط ، الصمغ العربى ، النشا ، السليولوز، الشمع) ، ولدائن صناعية مثل (الإكريلك ، الإبيوكس ، السليكون، البولى استر) ، وتتميز اللدائن بخفة الوزن ومقاومة الماء وسهولة التصنيع.

تتكون اللدائن من ثلاثة عناصر هى (الراتنجات – الملدنات – الموالئ)[3]

١- **الراتنجات** Resins : مواد من أصل عضوى أساسها الكربون تنظم جزيئاتها فى شكل سلاسل تسمى بوليمرات ويفضل هذه السلاسل تنساب تلك المواد بالحرارة وتتشكل بالضغط دون أن يطرأ على تركيبها أى تغيير وتظل محتفظة بشكلها بعد التبريد (البولى استر ، الإبيوكس ،الفينول)

٢- **الملدنات** Laminates : مواد لينة تستخدم مع الراتنجات فتساعد على سهولة تشكيلها وزيادة خصائصها كالمرونة والصلابة وعدم القابلية للاشتعال (أكسيد الحديد ، أكسيد الكروم ، الأكاسيد المعدنية) .

٣- **الموالئ** Fillers : مواد تضاف إلى الراتنجات لتزيد من قوتها وتقلل انكماشها ومساميتها مثل (كربونات الكالسيوم ، السيليكا ، الكاولين ، الزجاج ، الرمل) وهى مواد صلدة .

اللدائن نوعان[4] :

١- لدائن متلينة بالحرارة .

٢- لدائن مستقرة بالحرارة . (وهى ما يخصنا فى هذا البحث)

---

(1) أحمد سعد الدمرداش : اللدائن فى خدمة الإنسان ، سلسلة اقرأ ، أكتوبر ١٩٨٢ ، ص ٧ .

(2) نادية محمود خليل : الإمكانات التشكيلية للدائن الصناعية (الإيبوكسى) كمدخل لابتكار مكملات الملابس ، بحوث وفنون التربية الفنية ، المجلد الثالث عشر ، سنة ٢٠٠١ ، ص ٨٦

(3) سامى عبدالفتاح صالح : أثر تكنولوجيا البلاستيك فى التصميم الصناعى وتطبيقاتها فى وحدة تنمية القدرات للطفل المصرى ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ، سنة ١٩٨٦ .

(4) نادية محمود خليل : الإمكانات التشكيلية للدائن الصناعية (الإيبوكسى) لمدخل لابتكار مكملات الملابس ، بحوث وفنون التربية الفنية ، المجلد الثالث عشر ، سنة ٢٠٠١ ، ص ٨٩

المنارة للاستشارات
www.mar

هذا النوع يتلين بالحرارة فى البداية ثم يحدث تفاعل كيميائى يؤدى فى النهاية إلى تكوين صلب نتيجة خروج الغازات فلا يمكن صهرها مرة أخرى ولا يمكن إعادة تشكيلها مثل (الفينول فورمالدهيد ، البولى استر ، الإيبوكسى ، السيليكون) .

أهم خصائص اللدائن :

١- **المرونة** Elasticity : وهى قدرة الخامة على استعادة شكلها بعد زوال تأثير الضغط عليها .

٢- **المتانة** Toughness : ومقاومة الصدمات .

٣- **الصلادة** Hardness : مما يمكنها من الاحتفاظ بشكل سطحها تحت تأثير الضغط .

ومن أهم عيوبها :

١- يتعرض بعضها للتشقق إذا كانت رفيعة السمك .

٢- بعضها يتغير لونه بالتعرض لضوء الشمس .

أهمية اللدائن فى مجال الأعمال الفنية وخاصة الخزف :

١- يمكن استخدام اللدائن فى مجال الخزف كقوالب للصب متنوعة الأشكال .

٢- يمكن أن تستخدم فى عملية التوليف مع خامات الخزف لما تتميز به من مرونة تسمح بتشكيلها وصلادة تجعلها تحتفظ بشكلها دون تغيير

٣- تمتاز بقابليتها للتلوين بإضافة بعض الأكاسيد (أكسيد الحديد ، الكروم)

٤- يمكن تشكيلها بأسلوب الحذف والإضافة والتفريغ .

٥- يمكن استخدامها كمادة لاصقة للخامات الخزفية المختلفة .

من أهم الراتنجات راتنج الإيبوكسى (Epoxide Resins)[1] :

وهى من الراتنجات المستقرة بالحرارة تتميز بما يلى :

١- إمكانات تصلب عالية .
٢- أقل انكماشا أثناء التجفيف .
٣- أقل امتصاصا للرطوبة .
٤- أكثر تحملا للعوامل الجوية .
٥- تستخدم فى صناعة الطائرات .
٦- تدعيم وتقوية الألياف كالزجاج والاسبستوسى .
٧- تعد مادة لاصقة جيدة فى لصق المعادن والزجاج والخامات المختلفة
٨- يعطى بريقا جذابا وخاصة عند إضافة أكاسيد لونية إليه فيبدو كالطلاء الزجاجى .
٩- إمكانية تماسك عالية إلا أنه ينكمش بنسبة ٥٪ بعد الجفاف .

---

(1) Crawford , R. J. : Plastics Engineering , third edition , butterworth Heinemann , 1998 , p. 17 .

المنارة للاستشارات
www.mar

كيفية استخدام مادة الإيبوكسى :(١)

١- تضاف مادة الصلب للمادة الأساسية بنسبة ١ : ٣ وتسمى بالأمينات amines .
٢- تقلب المادتين تقليبا جيدا حتى يحدث خلط كامل لجميع أجزائه .
٣- تستخدم أداة للتقليب ويراعى ارتداء قفاز فى اليد .
٤- تستخدم الكمية المخلوطة كلها قبل نصف ساعة حتى لا تجف .
٥- تنظيف الأدوات فى التنر قبل أن تتصلب .

تختلف كمية الأمين المضافة إلى بولمر الإيبوكسى باختلاف نوعه ووزنه الجزيئى وزمن إنتاجه وتضاف نسبة قليلة لتسمح بالتفاعلات الكيميائية ولابد من الحذر لدرجة سميتها العالية .

لواصق راتنجات الإيبوكسى Epoxy Resin Adhesives :

يصنع راتنج الإيبوكسى على مرحلتين ، الأولى إنتاج جزيئات ذات سلسلة خطية طويلة وذلك بواسطة تفاعلات تكثف البلمرة ويسمى المركب الناتج من هذا التفاعل (مجموعة الإيبوكسيد Resin Component) ، أما "المرحلة الثانية من التفاعل يتم فيها تحول السلاسل الخطية إلى روابط متقاطعة بواسطة إضافة مونيمر آخر فى مرحلة تكون الروابط المتقاطعة وهو غالبا ما يكون ثنائى أو عديد الآمين (المصلد di- or polyamines) وتنتج الروابط المتقاطعة بتفاعل مجموعة من الآمين مع مجموعتين من الإيبوكسيد"(٢) مما يجعل راتنجات الإيبوكسى من اللواصق الجيدة التى لا تنكمش أثناء عملية البلمرة بالإضافة لقوة تماسكها العالية من خلال خلط الراتنج بالمصلد قبل الاستخدام مباشرة وتوجد منه صور مختلفة فى شكل سوائل أو عجائن تحتوى ملدنات ومواد مالئة وتتصلب هذه الراتنجات فى درجة حرارة الغرفة فى مدة تتراوح ما بين ٤ : ١٢ ساعة .

من الأنواع الشائعة الاستخدام تجاريا (الأرالديت Araldite) وهى من أفضل لواصق الخزف ومن أحدث أنواعه فى السوق حاليا Araldite 2020 و HXTALNYL 1 و UHU وتتميز هذه المركبات بشفافية عالية لذلك يستخدم فى علاج وترميم الطلاءات الزجاجية إلى جانب سهولة تحقيق عملية الصقل للأجزاء المستكملة .

(1) حسنى أحمد الدمرداش : الإمكانات التشكيلية للدائن الصناعية كمدخل لابتكار حليات فنية معاصرة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، سنة ١٩٩٠ ، ص ٧٤ .

(2) فاطمة صلاح مدكور : دراسة المواد والطرق الحديثة المستخدمة فى ترميم وصيانة الآثار ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، سنة ٢٠٠٤ ، ص ١٣٨ .

المنارة للاستشارات
www.mar

الراتنجات المستخدمة فى تقوية الخزف :

١- راتنجات السليكون Silicon Resins :

"وتعتمد فى تركيبها الكيميائى على عنصر السليكون وتتواجد أيضا عناصر الأكسجين والكربون وهما من المقومات الجوهرية للسليكونات ويربط الأكسجين غالبا بين ذرتين سليكون (si – o – si) ليكون رابطة السيلوكسان وهى ذات درجة ثبات كبيرة ومميزات غير عضوية أما روابط السليكون والكربون تتميز بخواص ثابتة عضوية"[١] وتستخدم مركبات (الكوكسى سيلان ، استرات السليكون) فى تقوية الخزف لما تتميز به من خواص طاردة للماء فجزيئات الماء لا يمكن أن تتغلغل داخل المادة ولكنها تتبخر من السطح المعالج .

"ومن أهم المركبات التى تستخدم فى تقوية الخزف الضعيف ما يعرف باسم (ترا إيثوكسى سيلان Tetra ethoxy silane) حيث يتفاعل هذا النوع مكونا السيلكا المسئولة عن تقوية البنية الضعيفة للخزف وهو معروف تجاريا تحت اسم (الفاكر) (OH) أو (OH 100)"[٢] ويتكون من سيليكات الإيثيل الناتجة عن تفاعل حمض السيليسيليك مع الكحول الإيثيلينى وتوجد مكونات الفاكر فى شكل شفاف عديم اللون أو مائل للأصفر .

وتتميز مركبات السيليكون بملئ الفراغات والشروخ وتحسن قوة وصلابة الشكل بنسبة ٢٠٪

٢- الأكريليك Acrylic :

"تستخدم راتنجات الأكريليك (الثرموبلاستيك ، الثرموستينج) كمقوى للخزف، ولكن يجب استخدام مذيب يمنع تحرك الراتنج تجاه سطح البخر والبوليمرات"[٣] التى تستخدم كمقوى ولاصق فتنتج من استخدام نوعية أو أكثر من المونيمرات المختلفة مثل (الإيثيل ميثاكريلات والمثيل أكريلات) ويذاب هذا النوع فى المذيبات العضوية ثم يطبق .

"وقد استخدم (الباراليويد- ب) وهو بوليمر مشترك من الإيثيل ميثاكريلات والمثيل أكريلات كمادة لاصقة ومالئة للخزف لتميزه بدرجة ثباته ويستخدم معه مذيب الأسيتون"[٤]

تتميز الأكريلات بصفة عامة بالشفافية بعضها صلب وبعضها زجاجى وبعضها لين .

---

(1) Mayer , H : The chemistry properties of silicone resins , wacker chemie GMBH , Burghausen , Germany , 1999 , p. 77 .

(2) فاطمة صلاح مدكور : دراسة المواد والطرق الحديثة المستخدمة فى ترميم وصيانة الآثار ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٢٤ .

(3) Kumar , A. V. : Conservation of Building stone , Intach , Indian , Council of Conservation institutes , 2001 , p. 183 .

(4) فاطمة صلاح مدكور : مرجع سبق ذكره ، رسالة دكتوراه ، ص ١٣٣ .

المنارة للاستشارات
www.mar

طرق تطبيق مواد التقوية :

فى بعض الحالات يتم تطبيق مادة المقوى داخل الشرخ أو أسفل طبقة التزجيج ويتم ذلك من خلال الحقن بواسطة سرنجة ويمكن تطبيق محلول المقوى على مساحات كبيرة وبشكل سريع ومتناسق لتغطية السطح بواسطة الرش باستخدام رشاش يدوى أو (Air brush) باستخدام ضغط هوائى منخفض كما يمكن تطبيقها عن طريق الغمر أو ملئ الشكل بالمقوى ثم تفريغ الزائد عنها .

لواصق راتنجات الأكريلات :

تعد راتنجات السيانو أكريلات Cyanoacrylates الوحيدة من اللواصق التى تتركب من مركب واحد يكون رابطة سريعة فى درجة حرارة الغرفة بدون أى عوامل مساعدة إلا أن التصلب الكامل يحتاج لعدة ساعات ويمكن إزالة اللاصق بسهولة فى هذه الفترة باستخدام الأسيتون ومن عيوبها أنها تتعرض للتلف بتعرضها لأى ظروف قلوية أو حمضية لذلك تحتاج لمادة لاصقة مساعدة .

لاصق الباراليويد- ب أحد أنواع اللواصق عبارة عن بوليمر مشترك من المثيل أكريلات والإيثيل ميثاكريلات "ويتميز بالاستمرارية وعدم الميل للاصفرار وهو مقاوم لتغير اللون حتى فى درجات الحرارة العالية وتستخدم راتنجات الأكريلك وخاصة الباراليويد- ب ٧٢ كلاصق فى ترميم الخزف لما تتميز به من خواص فيزيائية ممتازة وثبات عالى خاصة عند تفاعلها مع الضوء ويستخدم هذا اللاصق بتركيز ٤٠ : ٥٠٪ مذابا فى الأسيتون"[١]

لواصق البولى استر Polyester Adhesives :

"تعتبر راتنجات البولى استر خامات بلاستيكية ذات لزوجة عالية وهو قلوى مستقر حراريا وغير مشبع يذوب فى الستيرين ويحتاج لعوامل مساعدة تضاف إلى الراتينج السائل الذى ينتج عنه حرارة كيميائية تنضجه وتغيره من الحالة السائلة للحالة الصلبة"[٢] ، وتستخدم راتنجات البولى استر كمادة لاصقة للفخار ومادة مالئة للخزف ذو درجة الحرق العالية مثل البورسلين والخزف الحجرى ويتم تدعيم المواد المالئة منه باستخدام الألياف الزجاجية "ومن عيوب هذه اللواصق درجة انكماشها العالية وصعوبة الإزالة بدون فقد لجزء من سطح المادة المطبقة عليها"[٣]

ولكنها تتميز بالمرونة وخفة الوزن وإمكانية تطويعها فى صور متعددة وتوافرها فى الأسواق بأسعار متاحة للجميع وتتراوح ألوانه بين الأصفر والأصفر الباهت والأحمر القانى وله درجة عالية من الشفافية والنقاوة ، لذلك يستخدم كمادة رابطة للمواد المالئة كالمساحيق المعدنية والأحجار المجروشة وغيرها .

---

(1) **Castro , E. A. Teresa , M : An Appraisal of the properties of Adhesives suitable for the Restoration of Spanish Medieval ceramics , London , 1999 , p. 116 .**

(2) حسنى أحمد الدمرداش : الأساليب الابتكارية لتشكيل البولى استر لإعداد ورشة مصغرة لمعلم التربية الفنية ، المؤتمر الرابع ، بحوث التربية الفنية ، جامعة حلوان ، سنة ١٩٩٢ ، ص ٨٩ .

(3) فاطمة صلاح مدكور : رسالة دكتوراه ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٤٣ .

المنارة للاستشارات
www.mar

لاصق خلات الفينيل Polyviny Acetate Adhesive :

تعتبر خلات الفينيل من أكثر راتنجات الثرموبلاستيك استخداما فى لصق وترميم الفخار والخزف ويمكن استخدامها فى شكل محلول أو مستحلب لتقوية الخزف وتوجد فى شكلها النقى عبارة عن مادة صلبة زجاجية تذوب بسهولة فى المذيبات العضوية مثل الأسيتون ، أما مستحلب خلات الفينيل يحتوى على حبيبات دقيقة مشتتة ومعلق فى الماء وتؤثر عملية البلمرة فى الشكل النهائى للبوليمر الناتج من حيث كونه سائل نقى فى شكل محلول أو مستحلب فى الماء وتوجد عدة عيوب فى عملية البلمرة فى صورة محلول أهمها أن البوليمر يصبح لزج جدا بمرور الوقت "ولذلك فهى مناسبة للاستخدام فى حالة الفواصل والشروخ التى لا تتطلب مقاومة عالية للضغوط وأكثر أنواعها شيوعا فى الأسواق النوع المعروف باسم Gelva 7 حيث يعتبر الرقم ٧ درجة لزوجة المحلول"[1] ، ومن أكثر أنواعها شيوعا واستخداما فى المجالات المختلفة البولى فينيل أسيتات والمعروفة باسم الغراء الأبيض .

لاصق نترات السليولوز Cellulose Nitrate Adhesive :

لها نفس خواص خلات الفينيل المبلمرة فيما عدا درجة المرونة وميلها للتشرخ ولذلك تضاف لها بعض الملدنات لتحسين هذه الخاصية وتوجد فى الأسواق تحت أسماء تجارية عديدة منها Duco Coment مضاف إليها زيت الخردل كمادة ملدنة وتستخدم فى لصق الفخار وتتميز بمقاومة عالية للماء البارد والساخن ومقاومة متوسطة للأحماض والقلويات لذلك تذوب بسهولة فى الأسيتون والكحولات .

الخلاصة :

مما سبق عرضت الباحثة أفضل المواد اللاصقة للفخار والخزف بالرجوع للعديد من الأبحاث فى هذا المجال ونستخلص أهم المواد اللاصقة فى نوعين :

١- **لواصق الثرموستينج** Thermosetting Adhesives Resins :
وتشمل (الإيبوكسى – الإكريلك – البولى استر)

٢- **لواصق الثرموبلاستيك** Thermoplastic Adhesives Resins :
وتشمل (خلات الفينيل – البارالويد – نترات السليولوز)

وقد تميزت هذه اللواصق بالقوة والصلابة فى لصق القطع الخزفية والفخارية وإمكانية إعادة اللصق بإذابتها فى المذيبات ثم إزالتها بالأدوات الحادة أو الطرق الميكانيكية كما فى (الإيبوكسى والبولى استر)، أما (البارالويد وخلات الفينيل ونترات السليولوز) فيمكن إذابتها بسهولة فى الأسيتون وإزالتها باليد والأدوات البسيطة كما تتميز بالشفافية ؛ لذلك يفضل استخدامها فى لصق الخزف والبورسلين أما البولى استر فيتميز بالعتامة ؛ لذلك يستخدم فى لصق

(1) محمد عبدالهادى : دراسات علمية فى ترميم وصيانة الآثار غير العضوية ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٠٠ .

المنارة للاستشارات
www.mar

القطع العتمة اللون كما يتميز بسرعة الجفاف فى مدة تتراوح بين المواد من ٤ : ١٢ ساعة حسب الخلط المناسب لها فكلما زادت نسبة المصلد ونسبة الحرارة كلما قلت المدة .

إزالة اللواصق Removal of Adhesives :

قد تنفصل الأجزاء التى سبق لصقها وترميمها نتيجة تعرضها لضغط شديد ويحتاج ذلك لإزالة اللواصق قبل إعادة عملية الترميم ولأنه من الصعب استخدام الطالب للطرق الميكانيكية فى إزالة اللواصق ؛ لذلك تعرض الباحثة بعض الطرق البسيطة باستخدام المذيبات التى أجرى عليها الباحثين عدة تجارب مسبقة .

إزالة لاصق الغراء الحيوانى والجبس الباريسى :[١]

باستخدام الماء الساخن عند درجة ٥٠°م لتطريتها تمهيدا لإزالتها بالكشط والأدوات الحادة ، ويمكن إزالتها بالغمر فى مذيب الأسيتون .

١- إزالة لواصق المطاط : ربما يمكن تقشيرها أو نزعها باليد ويمكن استخدام (الداى ملوروميثان) المعروف فى الأسواق بمزيل الألوان لأنه يؤدى لانتفاش المادة المطاطية وبالتالى يمكن إزالتها باليد أو بأداة حادة إلا أنه يجب الحذر فى استخدامه لأنه مادة سامة .

٢- إزالة خلات الفينيل المبلمرة[٢] : يمكن تطريتها باستخدام الماء الساخن أو مذيب الأسيتون (المعروف تجاريا بمزيل طلاء الأظافر) ويمكن غمرها فى الكحول المثيلى الصناعى والماء .

٣- إزالة راتنجات الإيبوكسى والبولى استر : يمكن تطريتها باستخدام مذيب (الداى كلوروميثان) مزيل اللون التجارى المتاح أو الأسيتون (مزيل طلاء الأظافر) .

٤- إزالة راتنجات الأكريلك : تذوب فى الأسيتون ، والكحول الأبيض عندما تكون لينة .

٥- إزالة مركبات السليكون : ربما يمكن تقشيرها باليد أو بأداة حادة ولكنها لا تتأثر بالماء أو المذيبات الضعيفة ، وقد تتأثر بعض الشئ بالمذيبات القوية .

المواد المصلبة للطين :[٣]

سليكات الصوديوم (السيلكا السائلة) – الصمغ العربى – عديد خلات الفينيل .

المواد الكيميائية الرابطة (المصلبة) :

هى المركبات الكيميائية اللاصقة .

١) **السيلكا السائلة** : هى مركب كيميائى قلوى يطلق عليها اسم سليكات الصوديوم أو الزجاج المائى الثنائى الذوبان ، يوجد على هيئة سائل غيظ القوام نصف شفاف عديم اللون خالى من الشوائب يتراوح الوزن النوعى له بين ٤٨ : ٦٠ درجة .[١]

---

(1) **Payton , R. : OP. cit , 1999 , p. 13 .**

(2) فاطمة صلاح مدكور : رسالة دكتوراه غير منشورة ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٠٦ .

(3) علام محمد علام : علم الخزف ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، سنة ١٩٦٤ ، ص ١٠٠ .

المنارة للاستشارات
www.mar

تستخدم السيلكا السائلة فى :

١- العجائن الخزفية لخفض كمية الماء المستعمل فى العجن .
٢- تستخدم كمادة لاصقة للقطع الخزفية .
٣- تستعمل فى ترميم الآثار الحجرية وسد الثقوب والشروخ .
٤- تستعمل كمادة رابطة للمساحيق المختلفة .
٥- يستعمل كمادة غير منفذة للماء والرطوبة .

٢) **الصمغ العربى** : ينتج من أشجار الصمغ العربى (سنط السنغال) ويوجد بوفرة فى دول جنوب إفريقيا وهو من اللسترات الطبيعية المتكونة من اتحاد تفاعل حامض عضوى دهنى مع أحد أنواع الكحوليات مثل الجلسرين ككحول ثلاثى الأيدروكسيل ويحتوى نسبة ضئيلة من أملاح الكالسيوم والماغنسيوم والبوتاسيوم ويتحول إلى مادة لاصقة أو مثبتة بذوبانه فى ماء ساخن .

ويتميز بلونه الأبيض المصفر ويظهر تحت المجهر كرقائق مخططة لا لون لها ويتميز بخلوه من النشا والدكسترين والغرويات ذات الأصل الحيوانى مثل الغراء والجيلاتين ويحفظ فى عبوات محكمة لعدم تسرب الرطوبة منه .

"ويعتبر من أنسب المواد الرابطة الكيميائية التى تؤدى لتصلب الطين نظرا لأنه لا يزيد من غروية الطين ويزيد من جفافها حتى تتصلب بسبب تصاعد غازات ثانى أكسيد الكربون وكبريتيد الأيدروجين الناتج من تحلل الكبريتات الموجودة فى الأجسام الطينية بفعل البكتريا المختزلة مما يؤدى لخفض لازبية الطين وتصلبها"[٢]

٣) **مستحلب عديد خلات الفينيل** : هو مركب كيميائى يحتوى على مركبات عضوية أو غير عضوية تتحكم فى خواص المنتج وتحتوى على مادة مقاومة للفطريات والعفن ، وهو عبارة عن مستحلب أو معلق أبيض متجانس وخالى من الجزيئات الكبيرة والمواد الغريبة ولا تقل نسبة المواد المصلبة فى المادة اللاصقة عن ٤٠٪ ، ولذلك يجب أن تخفف المادة اللاصقة بنسبة من الماء حسب متطلبات التشغيل كما يتميز بالتصلب ومقاومة الانصهار .

تتميز المواد المصلبة للطينة :

١- بقوة الالتصاق والتصلب .
٢- لها قوة ثبات للعوامل الميكانيكية المختلفة أثناء التحضير والتشغيل .
٣- لا تؤثر على قوام وثبات العجائن بمرور الوقت .
٤- تقوم المواد المصلبة بامتصاص الماء من أسطح الجزيئات الطينية بفعل قوى الجذب الأيونى بينها لتؤدى إلى حالة التصلب التام .

---

(1) أيمن أحمد الدسوقى : استحداث معالجات كيميائية للعجائن الطينية وتوظيف إمكاناتها التشكيلية فى عمل مشغولات فنية معاصرة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، سنة ٢٠٠٥ ، ص ١٧٥ .

(2) علام محمد علام : علم الخزف ، مرجع سبق ذكره ، ص ٣١٠ .

المنارة للاستشارات
www.mar

مواد الاستكمال Replacement Materials :

عندما تتعرض قطع الخزف والفخار والبورسلين للكسر ربما يفقد منها جزء قبل عملية الترميم لذلك لابد من استخدام المواد المالئة لاستكمال الجزء المفقود ، ومنها مواد مالئة تعتمد فى تركيبها على الكالسيوم مثل (الجبس أو البوليمرات مثل الإيبوكسى والبولى استر والأكريلك) ، ونستعرضها فيما يلى :

١- مركبات الكالسيوم Calcium compounds :

أ) الجبس : توجد أنواع عديدة منه متاحة كلها فى الأسواق ، تتميز برخص ثمنها وسهولة استخدامها وتشكيلها وجفافها السريع ، ومن أفضلها :

❖ الجبس الباريسى Plaster of Paris : عرف باسم الجبس الباريسى لتواجده فى الهضاب التى تكون الجانب الشمالى لمدينة باريس وهو عبارة عن كبريتات الكالسيوم نصف المائية التى تنتج عن حرق معدن الجبس ، ولذلك له كثافة مشابهة للخزف ويمكن زيادة درجة صلابته بخلطه بمستحلب خلات الفينيل بدلا من الماء ويمكن إضافة بعض الملدنات مثل الكاولين ، وكربونات الكالسيوم والصمغ العربى .

ويمر الجبس الباريسى بعدة مراحل أثناء الجفاف فيستخدم وهو سائل على الحواف المكسورة لحدوث رابطة قوية بين المادة المالئة وحافة الفخار بينما يأخذ الجبس سمك معين بالتدرج ويتم ملأ الفراغ حتى يصل إلى مرحلة التجبن ثم يتم عمل التفاصيل باستخدام أدوات التشكيل ويتم صقل وتهذيب السطح .

٢- راتنجات الإيبوكسى :[1]

أ) عجينة إيبوكسى المليبوت Milliput Epoxy putty :

تتكون من سائل راتنج الإيبوكسى ومصلب البولى أميد Polyamide بنسبة متساوية من المادتين .

ب) الأرالديت ٢٠٢٠ :

عبارة عن راتنجات الإيبوكسى مضاف إليها مادة مالئة خاملة .

ج) الأرالديت ٢٠٠١ :

أشهر راتنجات الإيبوكسى المستخدمة فى استكمال الخزف ، وهى عبارة عن راتنج الإيبوكسى مضاف إليه لون أبيض مثل أكسيد الزنك وأكسيد التيتانيوم ويضاف الكاولين كمادة مالئة لزيادة كثافة الراتنج .

٣- عجينة البولى استر :

بولى استر مضاف إليه مادة مالئة خاملة وملونات وتتصلب هذه العجينة بعد إضافة المصلب لها .

(1) فاطمة صلاح مدكور : مرجع سبق ذكره ، رسالة دكتوراه ، ص ١٥٤ .

المنارة للاستشارات
www.mar

٤- عجائن مستحلبات الفينيل والأكريليك :

تستخدم هذه العجائن فى الاستكمال وهى عبارة عن الغراء الأبيض فى صورة مستحلبات تتكون من خلات الفنيل المبلمرة وتخلط بالمواد المالئة البيضاء ويتعرض هذا الخليط للانكماش لذلك يجب تطبيقه فى شكل طبقات رقيقة متتالية .

أما عجائن راتنجات الأكريليك فإنه يمكن استخدام البارالويد ب- ٧٢ كمادة مالئة خفيفة الوزن حيث يخلط بمادة خاملة من glass microspheres بنسبة ٣ أجزاء مع جزء من الراتنج .

٥- استخدام الطفلة فى الاستكمال :

يمكن استخدام قطع الطفلة المحروقة فى استكمال الجزء المفقود بعمل قالب للقطعة المفقودة مع مراعاة نسبة الانكماش بعد الحرق ثم لصقها فى مكانها باستخدام الإيبوكسى .

كما يمكن استخدام الطينة فى عمل النموذج المفقود وصب قالب له لاستخدامه فى عمل نسخة للقطعة المفقودة بالجبس السائل أو الغراء الأبيض أو الإيبوكسى .

عمليات ترميم الشكل الخزفى :

قبل أى عملية ترميم لابد من وضع مخطط للترميم يحدد الأعمال والخطوات والمواد المستخدمة فى عملية الترميم .

١- عزل الأتربة والشوائب بغسل القطعة المراد ترميمها .

٢- التأكد من وجود كل القطع المكسورة وتنظيفها .

٣- اختيار المادة اللاصقة بحيث تكون مادة انعكاسية وأن يتم تجربتها واختبارها .

"يشير أحد الأبحاث إلى أن مادة نترات السليلوز المذابة فى الأسيتون من أنسب المواد الشفافة للترميم لسرعة جفافها التى لا تتعدى نصف ساعة ويرجع ذلك لسمك القطعة والكمية المستخدمة من اللصق إلا أنه من عيوبها عدم تحملها حرارة الشمس المباشرة كما يشير لعدم استعمال المواد البيضاء نظرا لاصفرارها بمضى الوقت"[(١)] .

٤- يجب اختيار المواد ذات المقاومة الكبيرة مثل الإيبوكسى والأرالديت فى ترميم الأشكال الكبيرة الحجم لأن هذه المواد تحتوى عنصرين كيميائيين لذلك تزداد قوة صلابتها وتحملها الثقل .

ويراعى فى عملية الترميم وجود الأجزاء المكسورة كاملة بحيث توضع كمية المادة اللاصقة على الحواف المكسورة بواسطة الفرشاة أو عود الثقاب الخشبى ثم لصق الجزئين بضغط خفيف وبحذر شديد لعدة ثوانى ، وإذا وجد زائد من المادة فى الجزء الفاصل لا يفضل إزالته مباشرة بل يجب الانتظار حتى يجف ويزال بحذر باستخدام آلة حادة وفى حالة انفكاك الأجزاء لا يجوز لصقها مرة أخرى قبل إزالة اللاصق فى المرة الأولى وإعادة تنظيف الحواف باستخدام مواد مذيبة مثل الأسيتون .

---

(1) باخه ديل بوثوبير خينا : علم الآثار ، ترجمة خالد غنيم ، بيروت ، سنة ٢٠٠٢ ، ص ١٤٠

المنارة للاستشارات
www.mar

يجب أن يتم الترميم من أسفل لأعلى لتسهيل عملية الوصل بالترتيب . وفى حالة فقدان الكسر لابد من عمل جزء استكمالى للجزء المفقود وسد الفراغات بالجبس الناعم فى البداية ويمكن عمل القالب من الشمع نظرا لسهولة تشكيله وإعادة تشكيله بالتسخين حيث يتحول إلى مادة مرنة يمكن استخدامها لأكثر من مرة وهو متوفر بالأسواق بأسعار بسيطة .

إعداد قالب للجزء المفقود :

"يقوم المرمم بطبع الجزء المفقود على الشمع ثم وضعه فى الفراغ الناقص ويتم عمل قالب من الجبس الناعم من السطح الخارجى للآنية ويصب فوق القالب ثم ينعم بالسنفرة ويدهن بلون قريب من لون الشكل"[1] .

فى حالة حدوث شروخ :

تظهر الشروخ بسبب الضغوط الشديدة الناتجة عن التصميم السيئ للقطعة واستخدام الخامات غير المناسبة والتعرض للتجفيف السريع أو التعرض لحرارة مرتفعة داخل الفرن وزيادة نسبة الماء أثناء تطبيق البطانات والطلاءات الزجاجية "وتتصف الشروخ باتساعها عند نقطة بداية الشرخ وعادة تكون الشروخ فى الحافة فى مرحلة التجفيف وفى القاعدة فى مرحلة الحرق ، أما الشروخ التى تظهر فى البدن فتكون مختفية ولا تظهر إلا بالحرق السريع وتظهر الشروخ حادة الزوايا فى البورسلين والأوانى الحجرية أما الخزف المزجج فيحدث فيه الشرخ نتيجة تبلور السيلكا واختلاف الانكماش الحرارى بين البدن والتزجيج"[2] .

يمكن عمل خلطة من راتنج الإيبوكسى وثانى أكسيد التيتانيوم والكاولين ثم ضخها بالسرنجة فى داخل الشرخ فى حالة الشروخ الكبيرة المتسعة ويمكن إضافة الصبغات اللونية المناسبة فى الأشكال الملونة .

فى حالة لصق السيراميك :[3]

يمكن استخدام الإيبوكسى الشفاف أو البولى فينيل أسيتات المعروف تجاريا بالغراء الأبيض ويتم بنفس الخطوات تنظيف الشكل ودهان الحواف بالمادة اللاصقة ثم إعادة ترتيب الأجزاء من أسفل لأعلى فى حالة إزالة اللاصق يوضع الشكل فى إناء به ما ساخن ليساعد على فصل المادة اللاصقة ويراعى وضع الشكل المكسور فى إناء به رمل أثناء عملية اللصق بحيث يسهل وضعها فى مكانها المناسب دون أن يتحرك الشكل كما يراعى ارتداء القفازات لحماية اليد من المواد الكيميائية اللاصقة

---

(1) www.zuwara.net/vb/show thread php ?

(2) حماده صادق : دراسة تقنية وعلاج وصيانة أدوات الإضاءة الخزفية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، سنة ٢٠٠٢ ، ص ٩٣ .

(3) http//home . vllage.com .

المنارة للاستشارات
www.mar

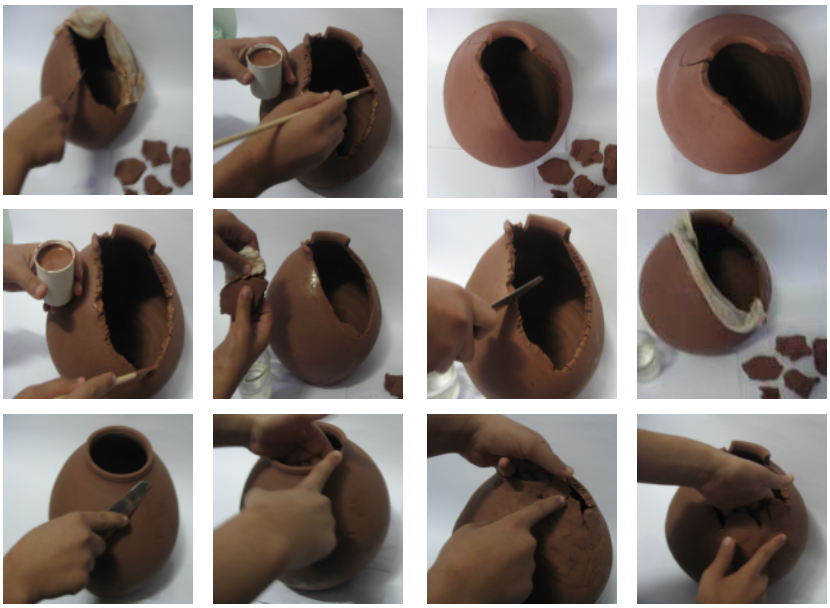
بعض التجارب الاستكشافية.

طرق ترميم وعلاج بعض القطع الخزفية :

قبل البدء فى عملية علاج الكسور يجب أولا تحديد نوع الشكل (فخار أم خزف ، رطب أم محروق، بطلاء زجاجى أم بدون طلاءات ....) إلى جانب تحديد نوع الكسر (بسيط أم متعدد الأماكن ، يوجد فاقد فى الأجزاء أم لا ....) بحيث يسهل تحديد نوع المعالجة والطريقة واللاصق المناسب .

القطعة الأولى : شكل رقم (١)

عبارة عن إناء خزفى كروى الشكل فى مرحلة الرطوبة مشكل بدولاب الخزف تم تعرضه للضغط الشديد فحدث به شرخ فى أعلى الفوهة من أحد الجوانب وانفصال جزء كبير من الجانب الآخر انقسم إلى خمس قطع .



شكل رقم (١)

ترميم الشكل بالخطوات التالية :

١- تنظيف الشكل بقطعة إسفنج أو قماش مبللة للتأكد من عدم وجود شوائب أو أتربة .
٢- تبليل الجزء المكسور والشرخ بالماء ووضع قطعة قماش مبللة عليه ليمتص منها الماء .
٣- خدش أطراف الكسر والشرخ بأداة حادة .
٤- إعادة تبليل الجزء المخدوش .
٥- عمل محلول غراء طينى من نفس نوع الطينة لترطيب الشكل والأجزاء المكسورة .
٦- وضع الجزء المكسور من أسفل لأعلى بالترتيب مع إعادة عملية التبليل والخدش ووضع المحلول الطينى مع كل جزء فى الشكل .

المنارة للاستشارات
www.mar

٧- الضغط بإصبع اليد لدمج الأجزاء مع بعضها .

٨- إضافة قطعة طينة رطبة لتدعيم الشكل من الداخل والتأكد من شدة تماسكه .

٩- تنظيف الشكل من الخارج وصقله .

القطعة الثانية : شكل رقم (٢)

عبارة عن إناء خزفى كروى الشكل ذو يدين مشكل بتقنية القالب تعرض لضغط شديد على الفوهة فأدى لكسر جزء منها وهو فى مرحلة الجفاف قبل عملية الحرق .

شكل رقم (٢)

ترميم الشكل بالخطوات التالية :

١- تنظيف الشكل بقطعة إسفنج أو قماش مبللة للتأكد من عدم وجود شوائب أو أتربة .

٢- تبليل الجزء المكسور والحدود الخارجية للشكل .

٣- وضع قطعة القماش المبلل على أطراف الشكل والجزء المكسور .

٤- إعادة عملية التبليل أكثر من مرة مع وضع الشكل داخل كيس بلاستيك لامتصاص الماء ببطئ بحيث لا يؤدى لشرخ الجدران الجافة نتيجة وضع الماء عليها وهى فى حالة الجفاف التام .

٥- بعد التأكد من ليونة الأطراف ببطئ يتم خدش الأطراف والجزء المكسور .

٦- استخدام المحلول الطينى فى دهان أطراف الشكل والجزء المكسور

٧- تثبيت القطعة المكسورة بالشكل وتنظيف الشكل من الخارج .

القطعة الثالثة : شكل رقم (٣)

عبارة عن فازة محروقة حرق بسكويت تعرضت للضغط فانقسمت إلى نصفين الفوهة والبدن ونظرا لصغر حجمها فعملية ترميمها تتم بخطوات بسيطة .

المنارة للاستشارات
www.mar

شكل رقم (٣)

ترميم الشكل بالخطوات التالية :

١- تنظيف الشكل بقطعة إسفنج مبللة للتأكد من عدم وجود شوائب أو أتربة .

٢- استخدام لاصق الإيبوكسى مباشرة بدهان أطراف الكسر .

٣- تثبيت الجزئين جيداً .

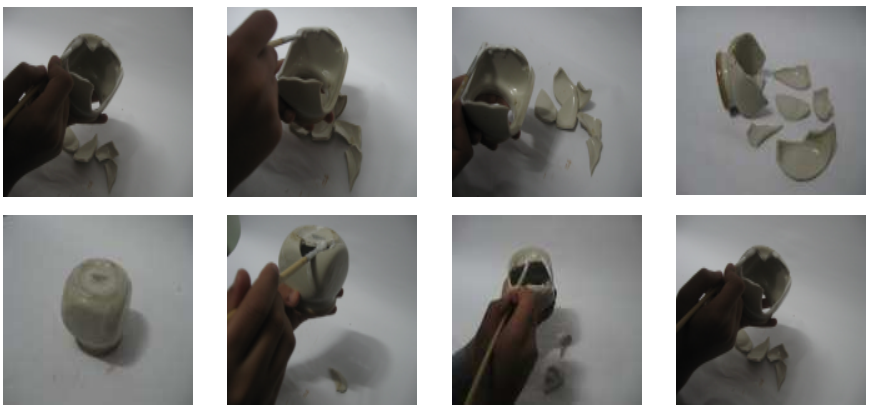
٤- يمكن طلاء الشكل كله بطبقة من لاصق الإيبوكسى لتكسبه لمعانا يشبه الطلاء الزجاجى .

ويمكن ترميم الشكل بطريقة أخرى :

باستخدام الطلاء الزجاجى الشفاف وإعادة حرقه مرة أخرى .

القطعة الرابعة : شكل رقم (٤)

عبارة عن سكرية من البورسلين تعرضت للضغط الشديد فانكسرت من القاعدة إلى ستة أجزاء .



شكل رقم (٤)

ترميم الشكل بالخطوات التالية :

١- تنظيف الشكل بقطعة من الإسفنج أو القماش للتأكد من عدم وجود شوائب أو أتربة .

٢- اختيار لاصق البولى فنيل أسيتات المعروف تجاريا بالغراء الأبيض نظرا للون القطعة الأبيض مما يناسب الشكل .

٣- دهان الجزء الأكبر من أطرافه باللاصق ولصق الجزء المكمل له .

المنارة للاستشارات
www.mar

٤- دهان كل الأجزاء وترتيبها القطعة تلو الأخرى حتى نهاية الشكل .

٥- لا يزال الزائد من الطلاء وهو رطب وإنما يتم صنفرته بعد الجفاف بحيث لا يترك أثراً على الشكل .

القطعة الخامسة : شكل رقم (٥)

عبارة عن شكل حر فى مرحلة الطلاء الزجاجى مشكل بتقنية الشرائح مطبق عليه طبقة جليز أسود مكون من أكسيد المنجنيز والجليز الشفاف ، تعرض الشكل للضغط الشديد فأدى لانفصاله إلى جزئين علوى وسفلى بالإضافة لانكسار عدد ٩ أجزاء من المنتصف وانكسار جزء من أعلى الشكل وقد تم فقده .

شكل رقم (٥)

ترميم الشكل بالخطوات التالية :

١- تجميع القطع الموجودة وتنظيفها من الشوائب والأتربة .

٢- ترتيب القطع من أسفل لأعلى فى الجزأين كلا منهما على حدة .

٣- اختيار لاصق الأرالديت نظرا لقوة صلابته بعد عملية التصلب مما يناسب حجم القطعة ووزنها وتحملها للضغوط بعد اللصق وتميزه بالشفافية بحيث لا يؤثر على اللون ، ولأنه يستغرق ٤ ساعات للتصلب مما يساعد فى إجراء أى تعديل فى وضع القطع وتطابقها مع بعضها البعض أثناء فترة التصلب .

٤- تمت عملية التجميع على مرحلتين :

المنارة للاستشارات
www.mar

أ) تنظيف الكسر الناتج عن الجزء العلوى أولاً نظرا لكثرة الأجزاء المكسورة فى الجزء العلوى عن السفلى وطلاء حدود الكسر باستخدام الفرشاة بلاصق الأرالديت بعد خلطه بنسبة ٢ : ١ مع المادة المصلبة .

ب) استخدام (السيلوتيب) شريط اللصق المعروف على طول الفاصل من الداخل والخارج ثم نزعه بعد جفاف القطعة .

ج) تكرار نفس الخطوات السابقة مع كل جزء من الأجزاء المكسورة .

٥- عمل جزء استكمالى للفوهة باستخدام الجبس نظرا لفقد الجزء المكسور ويتم ذلك باستكمال الجزء أولاً بشريحة طينية تأخذ نفس الشكل المفقود ومساحته وحدوده ثم عمل نسخة لها بالقالب من الجبس ، ونقوم بدهان حواف الشكل بالجبس السائل عن طريق الفرشاة ووضع نسخة الجبس عليه بحيث يلتصقان تماماً ويتم سنفرة الأجزاء الزائدة ثم استخدام الألوان (أكسيد المنجنيز) مع لاصق الإيبوكسى ليضيف للشكل صفة اللمعان الطلاء الزجاجى ويزيد من ثبات والتصاق قطعة الجبس بالشكل الخزفى .

٦- التجميع النهائى للجزئين السفلى والعلوى بطلاء أطراف الكسر بنفس اللاصق .

نتائج البحث :

١- تحققت فروض البحث من خلال دراسة المواد اللاصقة المناسبة للفخار والخزف وحصر المواد الأكثر وفرة فى الأسواق والأقل قمنا بحيث تناسب طالب التربية الفنية .

٢- عمل تجارب استكشافية لبعض هذه المواد بأساليب توضيحية مبسطة للطالب .

٣- معرفة الخطوات المناسبة للترميم فى كل مرحلة من مراحل التشكيل الخزفى .

التوصيات :

١- توصى الباحثة بدراسة كافة الخامات المناسبة لترميم الأشكال الخزفية .

٢- الإشارة إلى جزئية الترميم فى مجال دراسة الخزف بكليات التربية الفنية .

٣- توفير الخامات المناسبة للترميم فى مخازن التربية الفنية .

المراجع العربية :

١- **القاموس المحيط .**

٢- **أحمد إبراهيم عطيه ، عبدالحميد الكفافى :** حماية وصيانة التراث الأثرى، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة ، الطبعة الأولى ، سنة ٢٠٠٣م .

٣- **أحمد سعد الدمرداش :** اللدائن فى خدمة الإنسان ، سلسلة إقرأ ، أكتوبر ١٩٨٢م .

٤- **باخه ديل بوثزبير خينا :** علم الآثار ، ترجمة خالد غنيم ، بيروت ، سنة ٢٠٠٢م .

٥- **حسنى أحمد الدمرداش :** الأساليب الابتكارية لتشكيل البولى استر لإعداد ورشة مصغرة لمعلم التربية الفنية ، المؤتمر الرابع ، بحوث التربية الفنية ، جامعة حلوان ، سنة ١٩٩٢م .

٦- **علام محمد علام :** علم الخزف ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، سنة ١٩٦٤م .

المنارة للاستشارات
www.mar

٧- **محمد عبدالهادى :** دراسات علمية فى ترميم وصيانة الآثار غير العضوية ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، سنة ١٩٩٧م .

٨- **ناديه محمود خليل :** الإمكانات التشكيلية للدائن الصناعية (الإيبوكسى) كمدخل لابتكار مكملات الملابس ، بحوث وفنون التربية الفنية ، المجلد الثالث عشر ، سنة ٢٠٠١م .

الرسائل العلمية :

١- **أيمن الدسوقى :** استحداث معالجات كيميائية للعجائن الطينية وتوظيف إمكاناتها التشكيلية فى عمل مشغولات فنية معاصرة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، سنة ٢٠٠٥م .

٢- **حسنى أحمد الدمرداش :** الإمكانات التشكيلية للدائن الصناعية كمدخل لابتكار حليات فنية معاصرة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، سنة ١٩٩٠م .

٣- **حماده صادق :** دراسة تقنية وعلاج وصيانة أدوات الإضاءة الخزفية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، سنة ٢٠٠٢م .

٤- **سامى عبدالفتاح صالح :** أثر تكنولوجيا البلاستيك فى التصميم الصناعى وتطبيقاتها فى وحدة تنمية القدرات للطفل المصرى ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ، سنة ١٩٨٦م .

٥- **فاطمة صلاح مدكور :** دراسة المواد والطرق الحديثة المستخدمة فى ترميم وصيانة الآثار ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، سنة ٢٠٠٤م .

المراجع الأجنبية :

1- Castro , E. A. Teresa , M : An Appraisal of the properties of Adhesives suitable for the Restoration of Spanish Medieval ceramics , London , 1999 , p. 116 .
2- Crawford , R. J. : Plastics Engineering , third edition , butterworth Heinemann , 1998 , p. 17 .
3- Kumar , A. V. : Conservation of Building stone , Intach , Indian , Council of Conservation institutes , 2001 , p. 183 .
4- Mayer , H : The chemistry properties of silicone resins , wacker chemie GMBH , Burghausen , Germany , 1999 , p. 77 .

المواقع الإلكترونية :

1) www.zuwara.net/vb/show thread php ?
2) http//home . vllage.com .

المنارة للاستشارات
www.mar