

جامعة بغداد  
كلية الفنون الجميلة  
الدراسات العليا / الدكتوراه  
قسم الفنون التشكيلية / الخزف

# التزجيج في الخزف العراقي القديم

من 1500 ق.م - 539 ق.م (دراسة تحليلية مختبرية)

أطروحة

تقدم بها

فاروق نواف سرحان العيساوي

الى مجلس كلية الفنون الجميلة / جامعة بغداد - كجزء من متطلبات  
نيل درجة الدكتوراه فلسفه في الفنون التشكيلية - اختصاص خزف

أشرف

الأستاذ. د. محي رسول حمود

كيميائي

الأستاذ. د. مؤيد سعيد بسيم

آثاري

1425 هـ الموافق / 2004 م

## الاستنتاجات

### 1-5 الاستنتاجات

من خلال عرض النتائج, أسفرت دراسة (التزجيج في الخزف العراقي القديم وعلاقته بالتزجيج المعاصر) , ضمن عينات البحث, عن مجموعه من الاستنتاجات التي ثبتها الباحث بمحاور أساسيه وفق النتائج المنبثقة عن الدراسة المختبريه والدراسة الوصفيه كما يلي :

#### أولاً:- محور التحليلات المختبريه

أ- أظهرت نتائج التحليل بالأشعة الوميضيه (XRF) لجميع النماذج المختبريه عن وجود عناصر كيميائية مختلفة من حيث نسبها وأنواعها في كل نموذج من النماذج, لكن من خلال أعداد مناقشه للنتائج لكل عنصر ونسبه في جميع النماذج ظهر أن **عنصر النحاس** الأكثر ظهوراً في النماذج على اختلاف نسبه, مما نستنتج من ذلك, أنه العنصر الأكثر استخداماً الذي يدخل ضمن تراكيب الأكاسيد التي تتكون منها خلطات التزجيج كأوكسيد مكون للتراكيب أضافه إلي خواصه التلوينيه التي تنتج اللون الأزرق المخضر (الشذري) الأوسع استخداماً في الخزف العراقي القديم , وينتج اللون الأخضر (في زجاج الرصاص) وكذلك اللون الأسود عند استخدامه بتركيز عالي ومع أكاسيد الحديد والمنغنيز والكوبلت, ويمكن الحصول على اللون الأحمر من أوكسيد النحاس عند حرقه بطريقه الاختزال وضمن خلطه تزجيج تحوي نسبه عاليه من الرصاص. أن

عنصر النحاس له خاصية تلوينية قوية, فعليه يجب الأخذ بنظر الاعتبار ذلك حتى وأن جاءت نتيجة تحليله بنسبه قليلة التأثير من حيث الكشف عن مكونات التزجيج .

يأتي **عنصر الحديد (Fe)** بعد النحاس وهو أيضا" يدخل ضمن تراكيب خلطات التزجيج وكذلك يصنف ضمن الأكاسيد الملونة والذي من خلاله ظهرت نتائج تأثيره أكثر من نسب وجوده في التحليل الكيميائي لمركبات التزجيج .ومن خلال معرفة طبيعة الأطيان التي شكلت منها الأجسام الفخارية وقطع الآجر التي تصنف ضمن الأطيان الحمراء (واطئ الحرارة) لاحتوائها على نسبة عالية من الحديد والمنغنيز, الشيء الذي عزز من فاعلية أكسيد الحديد.

جاء **عنصر الأنتيمون (Sb)** بالمرتبة الثالثة حيث يدخل ضمن تراكيب التزجيج بأكاسيده ذات الطبيعة التلوينية القويه .وهو يصنف ضمن مجموعة المركبات المتعادلة .

ثم جاء **عنصر الزنك (Zn)** بالمرتبة الرابعة والذي يدخل ضمن تراكيب التزجيج كمواد مكونه يصنف ضمن مجموعة القواعد الضعيفة الانصهار وأوكسيد ملون ينتج اللون الأبيض ,ويلاحظ استخدامه في تزجيج قطع الآجر أكثر منه في القطع الخزفية النفعية .

يأتي بعد عنصر الزنك من حيث الاستخدام في النماذج المختبريه عنصر **النكل (Ni)** و**عنصر المنغنيز (Mn)** ثم **عنصر القصدير (Sn)** و**عنصر الزركونيوم (Zr)** وجميعها ظهرت بنسب متقاربة.وهي أيضا" تصنف ضمن مجموعة القواعد الضعيفة الانصهار

بالإضافة الى خاصيتها اللونية كعناصر تدخل بأكاسيدها ضمن تراكيب التزجيج كمواد ملونه .

ظهر عنصر الرصاص (Pb) والذي يدخل ضمن تراكيب التزجيج في مجموعة القواعد بأشكال عديدة من الأكاسيد , وهو يعتبر مادة صاهره قويه وذلك لأن درجة حرارة انصهاره واطئه . أن عنصر الرصاص (بأكاسيده) لا يعد من الأكاسيد أو المواد الملونة لكنه يؤثر على الخواص اللونية للأكاسيد الملونة الأخرى وبشكل خاص تأثيره على الأكاسيد التي تعطي اللون الأبيض حيث يبدو مصفرا", وبعض الأكاسيد تتغير جذريا" بخواصها اللونية كما في النحاس والأنتمون والكروم , وفي حالة حرقه بطريقة الاختزال فإنه يظهر طبيعته المعدنية على الألوان التي ينتجها .

وكذلك يأتي عنصر الكالسيوم (Ca) وعنصر السترونتيوم (Sr) أقل ظهورا" في استخدامهما من الأكاسيد الباقية ضمن نماذج التحليل المختبريه وكلاهما من العناصر التي تصنف أكاسيدها ضمن مجموعة القواعد الضعيفة الانصهار في حدود درجات الحرق للخزف واطئ الحرارة . وهما من العناصر المكونة لتراكيب التزجيج وليست عناصر لأكاسيد ملونة .

ب-جاءت نتائج التعرف على مكونات المعادن وأطوارها المعدنية عن طريق التحليل بالأشعة السينية (XRD) . يتضح من خلال قراءة المنحنيات في المرتسمات التي تم تصنيفها إلى خمسة مجاميع رئيسيه , أن ظهور معدن السليكا بطوريه (الكوارتز

والكرستوباليت ) ضمن منحنيات المجموعة الأولى والثانية والخامسة ,ومعدن الكوارتز لوحده في المجموعة الثالثة والتي هي نتائج تحليل لنماذج غير محروقة .

ظهرت الانعكاسات الرئيسية لمعدن الكالساييت ضمن مرتسمات المجموعة الأولى في النماذج (9,1)

أما معدن المولايت فقد ظهرت انعكاساته في المجموعة الثانية والمجموعة الثالثة والمجموعة الخامسة .

ظهر معدن الكاوولينايت في مرتسمات المجموعة الأولى وتم التعرف عليه من خلال الانعكاسات التي ظهرت في نتائج تحليل النموذج (1) وكذلك معدن الدولومايت أيضا" ضمن هذه المجموعة وللنموذج ذاته ،وكان ظهور معدن الجبسوم ضمن مرتسمات المجموعة الثالثة في النموذج (18) والذي هو من النماذج الغير محروقة ،مما يؤكد ذلك على أنها مواد خام طبيعية .

كذلك ظهرت انعكاسات معدن الرصاص ضمن المجموعة الأولى في النموذج (s,99) .

أما معدن الفلسبار فقد ظهرت انعكاساته ضمن المجموعة الأولى في النموذج (1) ,وقد أظهرت نتائج التحليل الكيميائي أنه من نوع ( الفلسبار بوتاس) .

ومعدن (الأزرق المصري) (Egy BL) الذي يتكون من سليكات النحاس الكلسية ضمن مرتسمات المجموعة الثالثة .أن هذا المعدن ومعدن الفلسبار من المعادن القليلة

الوجود ضمن المساحة الجيولوجية للعراق ربما تكون منقولة من خارج البلاد التي كانت سابقاً" أو التي هي ضمن الحدود العراقية القديمة لبلاد بابل وآشور.

وظهر أيضاً" معدن (ASH) الألمنيوم سليكت هايدريت ضمن انعكاسات المجموعة الخامسة في النموذج (17) .

كذلك ظهر معدن الهلايت ضمن مرتسمات المجموعة الثالثة والذي بينته الانعكاسات في تحليل النموذج (18) , وهو من النماذج الغير محروقة .

أما المجموعة الرابعة فلم تظهر فيها قراءة لانعكاسات المعادن , مما يدل على أنها نماذج لزجاج غير متبلور.

**جـ** في عرض النتائج للتحليل الكيميائي الرطب , يتضح أن الخزاف العراقي القديم قد استخدم الأكاسيد التركيبية لخلطات التزجيج وهي : أكسيد السليكون (( $\text{SiO}_2$ ) والذي يمثل الشق الحامضي , وأكسيد الألمنيوم (( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) الذي يمثل المتعادل وأكاسيد قاعدية وهي تتمثل بالقلويات القاعدية القوية الانصهار والقواعد الضعيفة الانصهار والرصاص والذي هو أيضاً" من الصواهر القوية . ومن خلال ملاحظة النتائج ونسب التراكيب التي تتكون منها الخلطات , يدخل الخزف العراقي القديم ضمن تصنيفات الخزف حسب درجات حرارة الحرق في حدود ( الخزف واطئ الحرارة ) وذلك لأن الأطيان التي عملت منها الأجسام الفخارية وقطع الأجر هي معمولة من الأطيان الحمراء والتي تنضج بحدود درجة حرارة (1000 م 5) , فلا بد من تحضير مركبات

تزجيج تنضج بنفس الدرجة أو اقل منها بقليل كي يضمن سلامة الجسم الخزفي من الانهيار أو التشوه, كما يظهر في الشكل(90) والشكل(91) .

أما أكاسيد التلوين المستخدمة كصبغات تلوينية فقد ظهر استخدامها بنسب مختلفة وأنواع عديدة يأتي في مقدمتها **أكسيد النحاس (CuO)** والذي يمكن الحصول على اللون الأزرق والشذري والأحمر (في جو مختزل) عند استخدامه لوحده في الزجاج القلوي, ويمكن الحصول على اللون الأخضر الجميل (الزرعي) عند استخدامه في زجاج الرصاص, وكذلك يمكن إشراكه مع أكاسيد أخرى ذات قوة تلوينية عالية للحصول على اللون البني الغامق واللون الزيتوني الغامق والأسود .

كذلك أستخدم **أكسيد الحديد ((Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) و ((Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) مع مركبات أخرى تحوي الحديد والذي يمكن الحصول على اللون التبنّي والأصفر والعسلي والبني وهو لا يختلف كثيرا" عند استخدامه في زجاج قلوي أو زجاج الرصاص بنفس النسب لكلاهما. ويمكن استخدامه في الحصول على اللون الأسود من خلال إضافته مع أكاسيد النحاس والمنغنيز بنسب لا تقل عن (5%) لكل منها .**

أستخدم أيضا" **أكسيد الأنتيموني ((Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) و ((Sb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) والذي يمكن الحصول منه على اللون الأصفر بدرجات عديدة حتى اللون البرتقالي, وكذلك اللون العاجي اذا جاء معه الحديد , عند استخدامه في (مركباته عامة") ضمن الأكاسيد الملونة ولكن حسب نسبته المئوية ضمن الخلطات التزجيجية.**

وظهر أيضا "استخدام أكسيد الزنك ( $ZnO$ ) الذي يعطي اللون الأبيض, وغالبا" ما يعمل مع الأكاسيد الأخرى لكي يحسن من مواصفاتها كونه يسبب العتمة, أكثر من استخدامه في التلوين وذلك لأن قوته التلوينية ضعيفة .

**أكسيد النيكل ( $NiO$ )** ظهر استخدامه وهو يعطي اللون الأخضر واللون الكريمي

**وأوكسيد المنغنيز ( $MnO$ )** ظهر استعماله في الأعمال ذات الطابع الإنتاجي الواسع الاستخدام كقطع الآجر والبلاطات الجدارية أكثر منه في الأعمال الخزفية الأخرى , وهو يستخدم في الرسم الأولي لتحديد الزخارف والنقوش , وعند استخدامه في التزجيج فإنه يعطي اللون البني والبنفسجي والجوزي والأسود عند إضافته مع أكسيد الحديد وأوكسيد الكوبالت أو النحاس . وهو متوفر بكثرة في العراق وخاصة" في المناطق الشمالية .

أما **أكسيد القصدير ( $SnO$ )** الذي يعطي اللون الأبيض بشكل أساسي عند استخدامه ضمن خلطات التزجيج لكنه يستخدم غالبا" بشكل بطانة تحت الزجاج وخاصة" عندما يريد الخزاف التخلص من العيوب التي في الطين أو للحصول على الوان نقية وواضحة , والسبب يعزى الى فاعليته العالية في تحقيق العتمة للزجاج . ومن الأكاسيد الأخرى التي تسبب العتمة في الزجاج هي (الألومينا و الزنك و الكالسيوم و التيتانيوم والزركونيوم ) .



أن استخدام الخزاف العراقي القديم لمثل هذه الأكاسيد كان مدروسا" بشكل علمي وحسابي دقيق , حيث أنها لم تستخدم بهيأة أكاسيد ملونة ليس الأ , بل كان استخدامها أيضا" في تعديل تراكيب المواد الداخلة في خلطات التزجيج .

خلال قراءة نتائج التحليل الكيميائي الرطب للنماذج الغير محروقة ظهرت بضمنها نسبة للمفقود من الوزن أثناء الحرق المختبري , وهي عبارة عن مواد وشوائب متطايرة لمواد كاربونية أو عضوية . لذلك قام الباحث بحرق النماذج المحروقة(المزججة مسبقا") بدرجة حرارة (1000 م5) , وذلك للتخلص من جميع الشوائب أو المواد الغير متطايرة في الحرق الأولي أو المواد العضوية التي تكونت جراء الدفن في التراب لمدة طويلة من الزمن (قطع آثارية) وكذلك التخلص من الكربونات التي تكونت أثناء الحرق نتيجة الاختزال الخفيف أو الكثيف الذي يرافق الأعمال الخزفية المحروقة بالوقود الصلب أو السائل (الخشب أو الزيت) .

بعد تطبيق نظرية تركيب الزجاج وبتداخلها مع تركيب وصفات التزجيج الأساسية (قاعدة سجر) المستخدمة عصريا" جاءت متطابقة مع تراكيب التزجيج التي استخدمها الخزاف العراقي القديم (مدة قيد الدراسة) . مما يدل على أن العاملين في مجال الخزف لم يكن عملهم عشوائيا" بل كان يعتمد على أسس علمية كيميائية وحسابية دقيقة ومدروسة , وهذا مؤشر قوي على مدى أدراك الخزاف العراقي القديم لماهية العمل والنتاج الذي يقدمه وهو يتعامل مع تفاعلات لمركبات كيميائية ويحدد نسبها المئوية ويحصر درجات حرارة الحرق المثلى لكل منها فضلا" عن أنه يعمل بالطرق البدائية

في الحرق بالوقود الصلب أو الزيت أو الزفت وبلا مقاييس إلكترونية لقراءة درجات الحرارة كالتالي نراها اليوم .

### ثانياً : محور الدراسة الوصفية

بعد الكشف عن نتائج الدراسة الوصفية التي خرج بها الباحث للنتائج الفنية الخزفية والأعمال الخزفية الجدارية والأعمال النحتية الخزفية التي أنجزها الخزاف العراقي القديم (المدة قيد الدراسة) , استنتج الباحث على أنها تمتلك صفة النتائج الفنية ولها قدرات فنية متمزج بفنون أخرى وعلوم أخرى , وذلك لما يمتاز به فن الخزف كصناعة" وعلما" والتصاقه بعلم الكيمياء وعلم الرياضيات وعلوم الفيزياء (الحرارية, اللون , والخواص الفيزيائية للطين والزجاج وغيرها).

لدى الخزاف العراقي القديم رؤى واضحة من خلال البعد التعبيري, والذي هو بعد جمالي محض يتجسد في إظهار أساليبه الفنية والتقنية من خلال منح الشكل الخزفي تصاميم عديدة ومتجددة ومدروسة تكتمل من خلال اقترانها بالوظيفة المبتغاة لاستخدامها, سواء" كانت أعمالاً" خزفية نفعية أو أعمالاً" تزين جدران وواجهات الأبنية ومداخل القصور . يتجلى ذلك من الإخراج الفني الذي يظهر في الصحن العريضة القليلة الارتفاع كما في الشكل (117،118،132) والتي تم تزيينها من الداخل , حيث أن زاوية النظر للمتلقي هي التي تحتم ذلك , أما الصحن التي تمتاز بارتفاع جوانبها فقد ظهرت الزخارف عليها من الخارج وقسم آخر من الداخل والخارج كما في الشكل (110،121) كل

وهذا شمل أيضا" الجرار ذات الفوهات العريضة كما في الشكل (79،84). أما الجرار ذات الفوهات الضيقة (الكروية والبيضوية) والقوارير والكؤوس، فقد ظهرت أساليب التصميم والتزيين على أبدانها من الخارج فقط، وكل حسب شكله ووظيفته التي تمثله بأمثل صورة كما في الأشكال (49،48،47،58،131،103،80). وكانت أساليب التصميم والتزيين هذه مماثلة لما كان متبعاً في النتاجات الفنية التي عملت من عجينه الزجاج، كما في الأشكال (150،149،148،147،50).

لم يقتصر الجانب الإبداعي في التعبير والصيغة الجمالية على التصميم والتزيين من خلال الزخرفة على سطح الجسم الخزفي فحسب، بل شمل الابتكار في تصوير منحوتات مجسمة وبارزة وتوظيفها كمفردات زخرفية وتزيينية مكملة للشكل الخزفي كما في الشكل (132) أو استخدامها كمقايض أو مصبات أو عري لأنية كما في الشكل (140،136،135،134،133) أما في المنحوتات الخزفية فان الجانب الإبداعي ذهب الى ابعده من ذلك، حيث نرى ملامح النضج الفكري والتصور الذهني الإبداعي قد أسفرت عن نتائج قيمة، حيث الأشكال المبتكرة التي موجودة في التصور الذهني للفنان ولا وجود لها في الطبيعة الواقعية، أو قد تكون بصورة مزيج من عدة صور مختلفة عن بعضها البعض ولكن تم دمجها وإخراجها بشكل آخر جديد، وهي تبدو وكأنها واقعية أصلاً" (كائنات مركبة) كما في الأشكال (67،66،93،89،88،68،130،129،127،125) وكذلك أشكال الأنية الخزفية التي تمثل رؤوس حيوانات (ريتون) كما في الأشكال (128،126،124،123).

وان هذا الجانب الإبداعي لم يقتصر على الصور الحيوانية والأدمية فحسب بل شمل أيضا" المفردات الزخرفية النباتية والمجردة , كما في الأشكال (106،105،104،102،101 ) . ان هذه الأشكال والزخارف المجردة ذات القيم التعبيرية النابعة من الاستلهام الموضوعي لوحداث ومفردات تمتد جذورها إلى الخلفية المعلوماتية للخزاف , التي تفصح عن طريق المحاكاة الواقعية , ولكن برؤى جديدة وصياغة مبتكرة تتجلى في تكريس الدافع النفسي والقدرة الانفعالية للفنان بما يعكسه على ذات المتلقي من خلال الصور الشكلية والرمزية وما تحمله من قيم تعبيرية , ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الجوانب التالية :

### 1- الشكل :-

نظرا" لأتساع المدة التاريخية التي شملها البحث " وحسب ما تم تقسيمه في الفصول السابقة " إلى أربعة حقب زمنية , لكي يمكن حصر النتاجات التي ظهرت بشكل مميز أوسع انتشارا" (ضمن عينات البحث) .

**الأشكال الخزفية الميكانية :** إن أكثر الأشكال الخزفية تميزا" وانتشارا" تتمثل بالكؤوس الفخارية الملونة والمزججة والكؤوس الزجاجية (عجينه زجاج) كما في الأشكال (47،48،49،50،69) , والتي تمتاز بالخصر المحدب (الكمثرية الشكل) التي تنتهي بقاعدة مستدقه على شكل قرص أو حلمة أشبه بزر المعطف يسمى بالألمانية (Zitzen Keramik) وتسمى أيضا" (Knopf Keramik) .

كذلك أنتشر استخدام الجرار الكروية الشكل ذات الفوهات العريضة والقواعد الصغيرة والتي تشبه قواعد الكؤوس الفخارية والزجاجية , كما يظهر في الأشكال (55،69) , كذلك ظهرت الأواني الأسطوانية الشكل ذات الفوهة العريضة والقاعدة العريضة المستقيمة , كما في الشكل (58) .

وظهرت أيضا " التماثيل الفخارية الملونة الكبيرة الحجم والتي صورت بشكل واقعي في أشكالها وجلساتها كالأسود التي عثر عليها في موقع العويسية , كالتالي في الشكل (57) .

**الأشكال الخزفية الكاشية :** أكثر الأشكال الخزفية المتميزة التي ظهرت في النتاجات الخزفية من العصر الكاشي تمثلت بالكؤوس الفخارية الملونة والكؤوس الزجاجية (عجينه زجاج) والأواني الزجاجية الصغيرة الحجم , كما في الأشكال (51،52،53،54) و التماثيل الفخارية الملونة , كما في الشكل (66) و التماثيل الجدارية الكبيرة الحجم , كما في الشكل (36) و التماثيل الخزفية المزججة , كما في الشكل (67،68) .

**الأشكال الخزفية الأشورية:** امتازت النتاجات الخزفية في هذا العصر بتطور كبير, حيث يمكن عرضها على محورين أساسيين , هما الخزف العام والخزف الخاص , فالأول شمل نتاجات متباينة من حيث الصناعة والتشكيل والأشكال, حيث ظهرت فيها الأشكال المصقولة والناعمة جدا" الجيدة الصنع وتندرج الى أن تصل مستوى بسيط ومتواضع جدا" وقد تصل إلى مستوى السماجة وقد تحوي أطيانها الكثير من الشوائب العضوية واللاعضوية , وبشكل خاص النتاجات الخزفية الإنتاجية مثل (الأجر المزجج)

أو (اللبن الملون الغير مشوي) , كما في الأشكال (104-107، 145). ونجد في المحور الثاني ظهور نماذج من الفخار الملون كالجرار الكروية , في الأشكال (55،56) , والجرار المقوسة الجوانب , الشكل (27،29) . والأواني البيضوية والدائرية والعميقة , كما في الشكل (121) , والطاسات والقوارير وحاملات الأواني والتماثيل الفخارية , كما في الأشكال (34،35،36،66،67) . أما الخزف المزجج فقد ظهر من خلال أشكال عديدة تمثلت بالجرار الكروية الشكل وبأشكال مختلفة لفوهاتها ورقابها وأوانها وزخرفتها , كما في الأشكال (80،84،101،103) , كذلك الجرار المقوسة الجوانب , كما في الأشكال (139،142) , والجرار ذات العري , كما في الأشكال (143، 144) , وكذلك الطاسات والأواني والصحون والقوارير , كما في الأشكال (87،92،96) . ونرى أيضا" ظهور المنحوتات الخزفية التي هي على هيئة أنية لحفظ العطور أو الزيت , كما في الأشكال (89،93) , وأنية على شكل حيواني أو رؤوس حيوانات (ريتون) , كما في الشكل (123،124،126،127،128) . وظهرت أيضا" نماذج عديدة من قطع الآجر والبلاطات تختلف في أحجامها وقياساتها من موقع لآخر ومن عصر لآخر , كما في الأشكال (85،104،106،107) . وقطع الآجر هذه, هي مفردات وأجزاء من أعمال جداريه كبيرة , كالتالي في الشكل (111) , وألواح من الآجر المزجج كبيرة الحجم , تتكون من قطعه واحدة , كالتالي في الشكل (115،116) .

**الأشكال الخزفية البابلية** : أظهرت نتائج البحث للدراسة الوصفية التي تناولها الباحث ضمن حدود بحثه من حيث الشكل , ان الأشكال التي ظهرت في العصر الآشوري الحديث (المدة قيد الدراسة) اغلبها ظهرت في العصر البابلي الحديث (المدة قيد الدراسة)

ولكن ظهرت انية على شكل زورق توظف للعمل كقنديل , أما الأعمال الجدارية (قطع الأجر) فقد أصبحت أوسع استخداما" من حيث المنفعة ولكن صاحب ذلك تقلص كبير في الحجم حيث أصبح حجمها (4\1) تقريبا" من حجم قطعة الأجر الآشورية وشكلها مستطيل بدلا" من المربع الذي عرف في كل الحضارات الآشورية . وظهرت نماذج جديدة من الأجر هو (الأجر المقولب) الذي بنيت به الجداريات الخزفية المزججة في البوابة الرئيسية لمدينة عشتار وشارع الموكب وهي تحمل صورا" (لأسود وثيران وأتنة) بألوان مختلفة ولكنها بذات الحجم والشكل . كما هو مبين في الأشكال ( 59,60,61).

## 2-أساليب التزجيج والتلوين :

من خلال عرض النتائج للدراسة الوصفية التي شملت عينات البحث , يتضح أن أساليب التزجيج والتلوين لكافة الحقب الزمنية التي شملها البحث (المدة قيد الدراسة) قد تكون متبعة لدى العاملين في مجال الخزف بنفس الأساليب مع اختلافات بسيطة بين مدة وأخرى . فمثلا" نرى الأعمال الخزفية المزججة والفقارية الملونة , وبشكل خاص الكؤوس ( الميتانية والكاشية ) , تم تلوينها وتزجيجها بأسلوب الرسم بالفرشاة على الجسم الفخاري وكذلك بأسلوب الحذف بعد التلوين كي تظهر أرضية التزجيج هي لون الزخرفة , كما في الأشكال (47,48,49) وهو أشبه بما عرف في النماذج الخزفية من الحضارة الإغريقية (الشخوص السوداء والشخوص الحمراء) , كما في الأشكال (70-77) .

يلاحظ أن أسلوب الرسم بالفرشاة هو أكثر الأساليب المتبعة في التزجيج والتلوين لقطع الخزفية العراقية القديمة (المدة قيد الدراسة) , ثم أسلوب التغطيس , ويليه أسلوب السكب . أما الأساليب الخاصة في التزجيج المتبعة عصريا" , فأنا نرى أن التزجيج على الأجسام الطينية مباشرة" (Glazing Raw Ware) , يظهر وبشكل خاص في الأعمال الإنتاجية (قطع الآجر) , كما في الأشكال (101,102,105,106) , وظهر أيضا" أسلوب التزجيج بالرائب الزجاجي (Slip Glaze) , كما في الأشكال (137, 63,95) وفي نماذج الآجر من الأشكال (78,104) . أما أسلوب التزجج الذاتي (العجينة المصرية) , فإنه ظهر ولكن من خلال عينات قليلة جدا" , في الشكل (68) من العصر الكاشي , والشكل (88) من العصر الآشوري الحديث . أما بقية الأساليب الخاصة في التزجيج المتبعة عصريا" , فلم يظهر لها وجود ضمن عينات البحث في الدراستين (التجريبية والوصفية) , ولو أن أحد عينات البحث المخبرية ظهر فيه (معدن الهلايت) الذي يتكون من كلوريد الصوديوم والذي يمكن أن ينتج زجاج الملح , إلا أن الدراسة الوصفية لم تسفر ذلك من خلال المعاينة والتطبيق لخصائص زجاج الملح .

### 3-أساليب التصميم والتزيين :

أظهرت نتائج الدراسة الوصفية لعينات البحث أن الخزاف العراقي القديم قد استخدم مفردات عديدة تشتمل على عناصر زخرفية هندسية وحيوانية ونباتية وأخرى مجردة أو صورا" لكائنات مركبة , فالعينات التي تنتمي إلى العصر الميثاني تمت زخرفتها



بأنطقة أو أشرطة حول الأنية في داخل كل شريط توجد زخارف غالبا" ما تكون هندسية على شكل دوائر متداخلة أو مثلثات متعاكسة , أو عبارة عن أشرطة ملونة تتباين في عرضها وألوانها , ويلاحظ أيضا" استخدام الصور الحيوانية كالتي نراها على الشكل (58) وفي العصر الكاشي نلاحظ , أن أساليب التصميم لم تختلف كثيرا" عن التي ظهرت في الخزف الميتاني , سوى بعض الأشرطة التي كانت مستقيمة أصبحت تعمل بأسلوب متعرج(زقزاق) وهذا ما نراه جليا" في الشكل(50) . أما أساليب التصميم والتزيين في الخزف الآشوري , فأنها أصبحت واسعة الاستخدام وشملت جميع أساليب التصميم من أساليب التصميم والتزيين على الجسم الخزفي حتى أساليب التصميم من خلال الشكل ذاته , كما في الأشكال(64،89،93) وأساليب عديدة في الزخرفة الهندسية والنباتية والمجردة وخاصة" في الجداريات الخزفية المزججة , كما في الشكل (101،102) وكذلك في الأشكال(107،111) . ويلاحظ أن أساليب التصميم في العصر البابلي الحديث قد أصبحت أكثر نضجا" وتطورا" عن سابقها فلم تقتصر على أساليب التصميم التي تشمل مجال الأعمال الخزفية فحسب بل وصلت إلى ابعد من ذلك حيث أصبح التصميم يشمل العمارة وعلاقتها بالأعمال الخزفية من الأجر المزجج , كما في الأشكال (59،60،61).

#### 4-ألوان التزجيج :

في الخزف العراقي القديم نرى أن هنالك تباين في استخدام الألوان من عصر لآخر . فمثلا" نلاحظ أن ألوان الخزف الميتاني يغلب عليها اللون الأسود والبنّي الغامق

والبنّي المحمر وتزدان بخطوط بيضاء اللون , ولنفس المدة التاريخية ما يعرف بالفخار الحوري نلاحظ أن اللون الغالب هو اللون الرمادي الغامق أو اللون الزيتوني والذي يزين بخطوط بيضاء اللون أيضا" . أما ألوان الخزف الكاشي فقد تمثلت باللون الأسود والبنّي والأحمر والأبيض والأزرق , مع ظهور اللون الأصفر والكريمي بالإضافة إلى الألوان السابقة الذكر في الأعمال المصنوعة من عجينه الزجاج , كما في الشكل (50) . وأما ألوان الخزف الآشوري الحديث فهي عديدة وواسعة التدرج في كل لون , ولكن يمكن ذكرها حسب تميزها من حيث كثرة استخدامها في الأعمال الخزفية فهي البنّي والأصفر والأبيض والأزرق المخضر(الشذري) والأزرق والأخضر والعسلي والكريمي والزيتوني والأحمر . وكما هو الحال في استخدام الألوان للخزف الآشوري الحديث نلاحظ أن الخزف البابلي الحديث ظهرت فيه نفس الألوان التي استخدمت , مع غلبة بسيطة لاستخدام اللون الأزرق المخضر(الشذري) وكذلك بدرجات لونية تميل نحو الداكن وأقرب إلى ان تسمى بالأخضر المزرق لاقتربها من اللون الأخضر أكثر منه إلى الأزرق , هذا ما استنتجه الباحث من خلال مناقشة نتائج الدراسة الوصفية لقطع الآجر بشكل خاص.

### ثالثا" : محور الأساليب والخصائص التقنية .

قبل الدخول في تفحص الأساليب والخصائص التقنية التي تم على أساسها وضع النظم والقواعد الخاصة بالتزجيج والتلوين للقطع الخزفية في العراق القديم , يجب أن نعرض على الأساليب والخصائص التقنية للتشكيل والبناء للأجسام الطينية , نلاحظ أن

الخزاف العراقي القديم قد استخدم أساليب عديدة منها (التشكيل بعجلة الخزاف الدوارة ، التشكيل بالحبال ، التشكيل بالقرص ، التشكيل بالألواح ، التشكيل بالقولبة ، نحت الكتل الصلدة ) ، فإن مثل هذا التطور والنضج في استخدام الأساليب التقنية لبناء الأجسام الطينة ، إذا ما قورن بالأساليب التقنية المعاصرة فإنه لا يبدي تخلفاً أو اختلافاً كبيراً ، سوى ببعض التقنيات الميكانيكية والتي تدخل الآلة في صناعته ، مثل (الكبس شبه الجاف ، القولبة بأسلوب الطرد المركزي ، الصب بالرائب الطيني ميكانيكياً) . وهذا التطور في مجال صناعة الخزف من حيث البناء والتشكيل ، لا بدء أن يرافقه تطور بالأساليب والخصائص التقنية للترجيح والتلوين . وهذا ما نجده قد تحقق من خلال مراجعة للنتائج والاستنتاجات التي توصل إليها الباحث في المحور الأول (محور التحليلات المخبرية) بعد تطبيق نتائج التحليل الكيميائي لعينات البحث ومقارنتها بالقواعد والنظريات المعاصرة . وعلى الرغم من التحول في أسلوب التصميم والزخرفة الذي رافق عملية اختراع (عجلة الفخار) وحذى بالعاملين في مجال صناعة الخزف إلى الاكتفاء بالشكل المنتظم الصقيل دونما زخرفة ، إلا أن النتائج الخزفية التي تناولها الباحث ضمن عينات لم تخلو من الزخرفة والتصميم ، بل أنها كانت غاية في التنسيق والدراسة العلمية التي تسفر عن نتائج فنية رائعة ، وذهبت إلى أبعد من ذلك حيث وصلت أنساقها إلى فنون مجاورة كفن العمارة ، وهذا ما يظهر جلياً من خلال الجداريات الخزفية المزججة ، كما في الشكل (107،111،61،60،59) .

**رابعاً: محور درجات الحرق وأنواع الأفران .**

أظهرت نتائج عملية حساب الوحدات الجزيئية لعينات البحث التي تم تحليلها مختبرياً , أن اغلب هذه العينات تصنف ضمن حدود درجات الحرق للخزف واطئ الحرارة . وكذلك تحقق هذا الاستنتاج من خلال نتائج حرق النماذج في فرن التجارب (التي قام بها الباحث) , حيث أظهرت جميع النتائج عدم التأثر في الأجسام الطينية (بدرجة حرارة 950 م) , أما السطح فقد ظهرت عليه تغيرات في معظم النماذج , ولكن عند رفع درجة الحرارة إلى 1050م (فإن الجسم الفخاري تغير لونه وأصبح لونه أصفر باهت , أما التزجيج فقد تجانس أكثر وتداخل مع الجسم الفخاري , وعند رفع درجة الحرارة إلى 1150م) انصهرت الأجسام الطينية ومعها مكونات التزجيج لكل النماذج باستثناء النموذج (7) المأخوذ من الشكل (88) والذي يتكون من مادة طباشيرية زرقاء اللون في الأصل (عجينة زجاج) . ومن خلال هذه النتائج , استنتج الباحث أن عينات بحثه تصنف ضمن حدود الخزف واطئ الحرارة . أما الأفران التي أستخدمها الخزاف العراقي القديم (المدة قيد الدراسة) , فهي مختلفة الأشكال من حيث التصميم , فمنها الدائرية الشكل والمربعة والمستطيلة , ومنها ما يتكون من حجرة واحدة وآخر يتكون حجرتين , كما في الأشكال (44,45,46) , منها ما هو يعمل بالوقود الصلب , كما في الشكل (45,46) , ومنها يعمل بالوقود السائل , كما في الشكل (44) . لكن عند مقارنتها بأنواع الأفران المعاصرة نلاحظ أن الاختلاف من حيث التصميم الهيكلي للأفران التي تعمل بالوقود الصلب أو الوقود السائل المعاصرة لا تختلف كثيراً عن الأفران القديمة (عينات البحث) , ولكن تصاميم الأفران المعاصرة التي تعمل بالوقود الغازي أو الكهرباء , قطعاً تكون مختلفة , وبشكل خاص الأفران الإنتاجية (الصناعية)

التي كان تأثير التطور الصناعي الحديث ذو دور فعال في تطورها واختلافها عما كانت عليه في العراق القديم ضمن عينات البحث .

### خامسا: محور المواد الخام وما هو متوفر منها محليا" في الوقت الحاضر

يظهر من خلال مناقشة نتائج التحليل المعدني والموضح بالمرتسمات والمخططات التي تمثل حيود الأشعة السينية XRD , الذي أظهر المعادن التي تم ذكرها ضمن المحور الأول ( الصفحة 190-191 ) , وعند الرجوع الى الكشوفات المسجلة لدى الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين تبين ما يلي :

- 1- معدن السليكا بطوريه ( الكوارتز والكرستوباليت) يوجد في الغربية من العراق ويمتد الى شرق سوريا والأردن .
- 2- معدن الكاؤولينات موجود في المنطقة الغربية من العراق وقد يكون منقولا" من تركيا على الأغلب .
- 3- معدن الكالينة يوجد في المناطق الغربية والشمالية من العراق .
- 4- معدن الدولومايت يوجد في المناطق الشمالية من العراق وخاصة" ضمن حدود محافظة نينوى ويمتد إلى كركوك نزولا" باتجاه الشرق .
- 5- معدن الكالسايت موجود ضمن المناطق التي يوجد فيها معدن الدولومايت ويزداد وجوده في منطقة الموصل بالتحديد .

6- معدن الجبسوم موجود في مناطق محافظة نينوى بالقرب من مدينة الموصل وحولها

7- معدن الفلسبار بأنواعه يوجد في تركيا وسوريا والأردن , أما في داخل العراق فهو يوجد ضمن منطقة المثلث( العراقي التركي السوري ) .

8- خامات الحديد يعد الحديد أكثر المعادن انتشاراً في العراق ممزوجاً مع مركبات أخرى ضمن مكونات الأطيان العراقية , لكنه بشكل أكاسيد يوجد في المنطقة الصحراوية الغربية من العراق , حيث يحتوي على الحديد الرسوبي ( Sedimentary Iron ) . وتوجد خامات الحديد في المنطقة الشمالية من العراق مثل رواسب حديد مناطق (أسن آوه ، ميث آوه ، راوندوز).

9- خامات النحاس توجد على شكل معادن عديدة (انظر الصفحة 110) ولكن الأكثر انتشاراً هو معدن (المالاخيت) في شمال العراق وكذلك معدن (الأزورائيت) و ثم معدن (الكوبرائيت) , وباقي المعادن التي تحوي النحاس فقد تكون منقولة من خارج البلاد .

10- خامات المنغنيز توجد في العراق بشكل معدن (البيرولوسيت) ضمن المنطقة الشمالية بمنطقتي(سيرنا ، سيرما) في بوشناكاما. وعلى شكل معدن (رودوكروزيت) في منطقة (وادي كلاله ، رايات) .

**11- معدن الكاستريت هو الخام الوحيد الذي يمكن الحصول منه على معظم أنواع القصدير , وهو من المعادن المنتشرة بكميات قليلة ضمن أماكن تواجد صخور (الجرانيت والبجمايت) وفي رواسب الوديان الطينية والرملية التي تكونت بفعل عوامل التعرية للصخور الحاوية على الأوكسيد .**

**12- خامات السترونتيوم توجد في منطقة بحر النجف وفي منطقة دوكان ودر بندخان في شمال العراق .**

## 2-5 التوصيات

في ضوء النتائج التي توصل اليها الباحث في بحثه يتقدم ببعض التوصيات الآتية والتي سوف تسهم في رفع العقبات التي تواجه الباحثين والمختصين والدارسين لفن صناعة الخزف بشكل خاص , وحضارة العراق بشكل عام .

1- أيجاد مختبرات متطورة وحديثة , لأجراء التحليلات المختبرية لمواد الخزف والفخار ومركبات التزجيج والصبغات اللونية للعينات الأثرية .

2- ضرورة القيام بدراسات جمالية ونقدية وفكرية للخزف العراقي القديم وحتى الخزف المعاصر لأفتقاره لهذا الجانب .

3- توظيف الدراسة الحالية لدراسات مقارنة في تقنيات الخزف القديم عربيا وعالميا"

ضمن المدة التي تمت دراستها .

4- إجراء دراسات مقارنة حول المحتوى الفني والتقني للخزف العراقي القديم للنماذج

الموجودة ضمن خزانات المتاحف العراقية والخزف العراقي القديم للنماذج الموجودة

في المتاحف العالمية .

5- وضع أرشيف خاص للبحوث والدراسات التي تختص بالبحوث العلمية للمحتوى

التاريخي القديم ضمن مكتبة المتحف وكذلك ضمن مكتبة جامعة بغداد

6- إجراء دراسة فلسفية وفكرية لمضامين الخزف الجمالية والوظيفية المعاصرة ذات

الطابع الفني والصناعي .

### 3-5 المقترحات لبحوث مستقبلية

يرى الباحث أن هذه الدراسة قد شملت الجوانب العلمية والتقنية لتزجيج الخزف

العراقي القديم . لذا يقترح الباحث بعض العناوين لبحوث مستقبلية , تسهم في تكملة

مسيرة هذا البحث ومن خلال العناوين التالية :

1- التزجيج في الخزف الحضري وعلاقته بالتزجيج المعاصر (دراسة تحليلية

مختبرية) .

2- القيم الجمالية والتعبيرية للزخارف والرسوم والأشكال في الخزف العراقي القديم (

للمدة 1500ق.م – 539ق.م) .



3 – أثر العلاقات التجارية المتبادلة بين الحضارة المصرية القديمة وحضارة وادي الرافدين القديمة على النظم الفكرية والأساليب الفنية .

4- الخواص الفنية والتقنية لأعمال الجدارية الخزفية والنحتية وعلاقتها بالعمارة في العراق القديم .

## اساليب التزجيج والتلوين :

من خلال معاينه النماذج التي تم دراستها ، ظهرت ان هنالك اساليب عديده في تزجيج الخزف فمنها ما هو مطبق على الاجسام الفخاريه قبل حرقها او بعد حرقها مثل طريقه الرسم بالفرشاة ( Brush Painting ) ، وهي الطريقه الاكثر استخداماً والاوسع انتشاراً في التلوين على الاجسام الفخاريه في الفخار الملون ( الشكل 56،58 ) وكذلك في التزجيج وبشكل خاص في تزجيج الزخارف بشكل عام على الانيه والجرار والاجر كما في الشكل ( 59،60،61 ) وفي الرسم تحت الزجاج بالاكاسيد الملونه او الرسم بالزجاج مباشره كما في الشكل ( 92 ) ، وقد ظهرت ان هناك اسلوب اخر في التزجيج في الانيه التي تزجج من الداخل والخارج واللون الاحادي او الثنائي في بعض الاحيان كما في الشكل ( 89 ، 93 ) ، وقد استخدم الخزافين في العراق القديم اسلوبين او اكثر في نفس الانيه فمثلاً يمكن تزجيج القطعه الفخاريه بطريقه التغطيس و ثم الرسم عليها مرة اخرى او حذف الزجاج الموجود على الجسم الفخاري ثم تلوينه بلون اخر كما في الاشكال ( 80 ، 82 ، 84 ) ، وكذلك ظهر اسلوب اخر في التزجيج وهو طريقه السكب ( Pouring ) ، وتتم بوضع القطع الفخاريه المطلوب تزجيجها فوق مسند على وجه حاويه الزجاج ويؤخذ بأناء صغير كميته من الزجاج ويسكب على القطعه الفخاريه ، وقد ظهرت هذه الطريقه اكثر استخداماً بالنسبه للصوص العميقه والجرار الكروييه منها الى الاشكال الاخرى ، وغالباً التي تزجج بلون واحد ، او يرسم عليها بالفرشاة بألوان اخرى بعد تزجيجها بهذه الطريقه ، اما في الاجر المزجج فقد ظهرت تقنيات خاصه في التزجيج منها تزجيج على الاجسام الطينييه المباشره قبل الحرق ( Raw Glazing ) والتي يتم تطبيق الزجاج عليها مباشرةً على الجسم الطيني وهو طري بالرائب الزجاجي او بعد ان يجف ولكن قبل حرقه ، فيحصل في هذه الحاله حرقاً للجسم الطيني ومواد التزجيج المطبقه عليه مره واحده ( Single Fire ) وهذه العمليه ظهرت ايضاً في الرسم على الطين في تلوين قطع ( اللبن ) التي بنيت بها الممرات الداخليه للقصور الاشوريه.

هذه الطريقة تتطلب من العاملين بها ان يكونوا ذو خبره عاليه في الجانب التقني في تلافي المشاكل الفيزيائيه للطين والزجاج ( كالمساميه والتقلص واللونه ) .  
فالطين يتقلص نتيجة فقدان الطين للماء اثناء التجفيف بدرجة حراره الغرفه وكذلك اثناء الحرق وقد يصل احياناً الى (15%) عند النضج ( الفخر ) ، (ديكرسون 1986 ، ص33) ، ان مشكله التقلص اثناء التجفيف وخصوصا الغير منتظم منه يؤدي الى تشقق الجسم الطيني او تشقق الطبقة الزجاجيه التي عليه ، خاصه ان معامل اللونه للزجاج تختلف عن معامل اللونه للطين .

ان هذه التقنيه او الطريقه هي من اكثر الطرائق استخداماً في الجانب الصناعي (الانتاجي) اختزالاً لعامل الزمن والانتاج ، كذلك تستخدم في التزجيج عالي الحراره كالبورسلين والخزف الحجري اكثر من استخدامها في الخزف الواطئ الحراره والسبب يعود الى ان الاجسام الطينيه سوف تصبح عديمه المساميه عند حرقها فلا يمكن تطبيق مواد التزجيج عليها .

كذلك ظهرت اعمال اخرى مزجه بطريقه التزجيج بالرائب الزجاجي ( Slip Glaze) وهي من اهم الطرق الخاصه بالتزجيج التي استخدمها الانسان في حضارة وادي الرافدين على شكل اطيان ملونه دون تزجيج ، من اجل الحصول على سطوح ناعمه الملمس وجميله المظهر للاواني والصحون والجرار ، كما في الشكل (63،137) وكذلك في الشكل (14،13) ، وظهرت ايضاً في الكؤوس الميثانيه والجرار صغيره الحجم كما في الاشكال (47،48،49) ، ظهرت تقنيه اخرى في استخدام اطيان ملونه في تشكيل الاجسام الطينيه وخاصه الاعمال النحتيه كما في الشكل (58،67،66) .

كذلك ظهرت اعمال خزفيه عملت بطريقه ( عجينه زجاج ) والتي اقرب الى التزجيج الذاتي ، الذي يعرف اليوم ( العجينه المصريه ) ، وهو اشبه الى حاله التزجيج التي تحصل للمركبات قبل مرحله انهيار الشكل حيث تنصهر كل المركبات ولايحدث انها للشكل فينتج تزجيج للجسم كاملاً كما في الاشكال (68،88) ، فيما يتصل بأساليب التزجيج والتلوين هو التصميم الذي لايفصل عن الشكل والوظيفه

التي يعمل لاجلها العمل الخزفي اياً كان كالجرار والصحون او الاجر او اللين الملون وغيرها ، ليس في ما يخص الخزف فقط فقد ظهرت تصاميم فيها تجاوزات او تطويع للماده ذاتها فنفس الشكل الخزفي قد يكون معمول او مصنوع من الذهب او الفضة او البرونز كما في الاشكال ( 123 - 127 ) كذلك ظهرت اعمال مصنوعه من مواد مختلفه على هيئة جرار كما في الشكل (64) التي وظفت فيها بيضة نعامة على هيئة انيه مزينه بالاحجار الكريمه وقطع الزجاج الملونه وكذلك انيه من المرمر الابيض كما في الشكل (65) .

ان القيم الجماليه للاشكال الخزفيه لم يقتصر على الشكل العام فحسب بل انه يكمن في الرسوم والنقوش والتصاميم الاخرى مما يظهر انها لم تكن عفويه ولكنها مدروسه وفق قواعد واصول مخطط لها مسبقاً ، ومن هذه الاصول : -

1-مقياس الرسم ( Scale ) الا وهو حجم النموذج بالنسبه للغرض الذي يستعمل فيه وحجم الزخرفه مع الاناء او الجدار وهذا يظهر جلياً في الاشكال (59،60،61) .

2-التكرار ( Repetition ) ويشمل التكرار في مفردات التصميم الزخرفي او الاشرطه او الاشكال المرسومه او يشمل التكرار للشكل نفسه في عدد من النسخ .

3-التوازن ( Balance ) ويشمل على التوازن اللوني والتوازن الكتلي فالتوازن اللوني هو ناتج بين الالوان الحاره والالوان الباردة وهذا يظهر في جداريه الملك شلمنصر الثالث الشكل (111) وفي الشكل (59، 60) .

4-التنوع والتغاير ( Variety and Contrast ) ان هاتين القاعدتين يمكن اعتبارهما واحده حيث يمكن تغيير المساحات اللويه التي يبدوا تكرارها مملاً كالمثلثات الملونه على الانيه الاشوريه او تغيير الوان ( الثيران والانتة ) في الجداريات البابليه .

5-الابداع والاصاله ( Originality ) هي القاعده الوحيدة في الابداع التي يظهر فيها الفنان اشكال من نسج خياله لوجود لها في الطبيعه ( كائنات مركبه ) .