التأثيرات التقنية الناتجة من استخدام مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري

م. د. زهراء رسول كاظم

جامعة بابل / كلية الفنون الجميلة

Marshylh4@gmail.com

ملخص البحث:

عني هذا البحث بدراسة التأثيرات التقنية الناتجة من استخدام مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري حيث تم اختيار طينة الكاؤولين البيضاء لتحملها الصدمة الحرارية. وتحديد نوع الجسم الفخاري بخلطة طينية متكونه من الكاؤولين (Kaoline) والكروك (Crooks) وتطبيق مستحلب المواد الطبيعية المتمثلة (بالطحين والماء والخمره والسكر) على سطح الجسم الفخاري. حيث تناول الفصل الاول عرضاً لمشكلة البحث–اهميته والحاجة اليه– فرضية البحث –هدف البحث والحدود الزمانية والمكانية والموضوعية. اما الفصل الثاني فقد شمل اربع محاور: الاول الأطيان اما المحور الثاني: شمل اجواء الحرق في حين تناول المحور الثالث: تقنيات الحرق المعاصر والمحور الرابع: التأثيرات الجمالية على سطح الاواني الخزفية. بينما جاء الفصل الثالث باجراءات البحث الذي شمل منهج البحث التجريبي وباختيار العينات قصديا وكان اختيار طينة الكاؤولين والكروك بنسبة وزنية ثابته وتحضير خلطات مستحلب المواد الطبيعية حيث تم اختيار ثلاثة خلطات وبنسب متغيرة في الماء حيث تم تطبيق مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري في درجة حرارة ٨٠٠ وباستخدام الفرن الغازي في عملية حرق الاجسام الفخارية وقد بلغ عدد العينات (٧).وجاء الفصل الرابع بمناقشة النتائج حيث اتسمت نموذج عينه رقم (١) بالعلاقات اللونية بين اللون الاوكر بتدرجاته المتنوعة وبين اللون الجوزي الغامق الذي يشكل وحدات بصرية غير منتظمة، وتوزعت على سطح الانية الخزفية بعشوائية واضحة اما الفصل الخامس فكانت الاستنتاجات ومن اهمها:

١.جاءت جميع العينات بثلاثة الوان(البني والجوزي واللون الاسود)

٢.شكلت فاعلية التأثير اللوني كشف لجماليات الاواني الجوفية بصورة بصرية كماكانت تفعيل لخاصية الجذب البصري او الاستجابة الجمالية لدى المتلقي.

كما ضم البحث عدداً من المقترحات والتوصيات تليها الهوامش والمصادر العربية والاجنبي.

Summary
This research was concerned with studying the technical effects resulting from the use of emulsion of natural materials on the pottery body,where white kaolin clay was chosen to withstand thermal shock. The type of pottery body is determined by using a clay mixture consisting of kaolin and crooks, and applying an emulsion of natural materials (flour, water, wine, and sugar) on the surface of the pottery body. The first chapter dealt with a presentation of the research problem - its importance and need for it - the research hypothesis - the goal of the research and the temporal, spatial and objective boundaries. The second chapter included four axes: the first was clay, the second axis: included the atmosphere of burning, while the third axis dealt with: contemporary burning techniques, and the fourth axis: Aesthetic effects on the surface of ceramic vessels. While the third chapter came with the research procedures, which included the experimental research approach and the intentional selection of samples. The selection of kaolin and clay clay with a fixed weight ratio and the preparation of natural materials emulsion mixtures were chosen, where three mixtures were chosen with variable proportions in water, where the natural materials emulsion was applied to the pottery body at a temperature of 800 and using... The gas kiln in the process of burning pottery objects, and the number of samples reached (7). The fourth chapter discussed the results, as sample number (1) was characterized by the color relationships between the ocher color with its various shades and the dark walnut color, which forms irregular visual units, and is distributed on the surface of the vessel. ceramics with clear randomness. As for the fifth chapter, the conclusions were, the most important of which are:
1.All samples came in three colors (brown, walnut, and black).
2. The effectiveness of the color effect was a visual revelation of the aesthetics of underground vessels, as well as an activation of the visual attraction or aesthetic response of the recipient.
The research also included a number of suggestions and recommendations, followed by footnotes and Arab and foreign sources

الإطار المنهجي للبحث الفصل الأول

مشكلة البحث:

تستمد طبيعة الفنون التشكيلية عموماً، وفن الخزف منه على وجه التخصيص، معطياتها الجمالية، من خلال الصياغات البنائية التي تنظم فيها عناصر البناء والأسس التنظيمية لها. فضلاً عن الجانب التقني الذي يشكل هاجساً فكرياً لدى الخزاف، اذ تنطوي نتاجات الخزف على مساحة اشتغالية فاعلة تتصل بالأسلوب التقني والياته المتنوعة والتي غالباً ما تمر بمراحل تتحول فيها المادة الطينية الأساسية من حالة الى اخرى. ووفقاً لعمليات الحرق

والتزجيج الناتجة عنها تغيرات كيميائية وتأثيرات تفاعلية والتي باستخدام المواد ومعالجتها وتحويلها من حالة الى اخرى وبطرق وادوات مختلفة ادى الى اكتشاف كل ما هو جديد من التقنيات والمهارات التي عدت الرافد الرئيسي في تشكيل المنجزات الخزفية وبدورها امنت له اشباع المزيد من الحاجات ليثبت اقدامه بشكل مستقر في الحياة اذ لم تهدا غريزة الانسان في صب البحث من اجل البقاء بل تواصل في ترويض الحياة ومعطياتها بفعل آلية الفكر التي عملت بشكل تدريجي لتسخير المحيط المادي التي امتدت اليه اليد الماهرة لتحقيق المزيد من المنجزات التي جعلته اكثر ثباتاً واستقراراً. فكانت التقنية والخصائص التي أظهرتها طرق الحرق المختلفة زجاج ذو تأثيرات خاصة يعتمد على احداث نوع معين او انواع معينة من النتائج التقنية والتي اسهمت في معالجات تلامس جوهر الأشكال او التشكيل اللوني او طبيعة الملمس على السطح الخزفي. و هنا لا بد ان نذكر ان زجاج ذو التأثيرات الخاصة خير مثيل لهذه الرؤى والافكار للحصول على نتائج خاصة من استخدام مواد عضوية طبيعية متاحه كالطحين، وسكر، والماء والخمرة المجففة. لتتبلور تحديد مشكلة البحث في السؤال التالي. (هل يمكن انتاج التأثيرات التقنية الناتجة من استخدام مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري).

أهمية البحث والحاجة إليه :

تكمن اهمية البحث فيما يأتي:

١.يفيد البحث الحالي الخزافين من خلال الأطلاع على نتائج البحث واستنتاجاته فيما يتعلق باليات الحرق ومستوياته المتنوعة على النتاجات الخزفية.

٢.يظهر البحث الحالي أهمية الجانب التقني ودوره في أظهار القيمة الجمالية للسطح الخزفي

فرضية البحث:

(هل يمكن انتاج التأثيرات التقنية الناتجة من استخدام مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري)

أهداف البحث:

١.التعرف على التأثيرات التقنية الناتجة من استخدام مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري.

٢.انتاج التأثيرات التقنية الناتجة من استخدام مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري.

حدود البحث:

١.الحدود الزمانية: (٢٠١٦م-٢٠١٧م)

٢. الحدود المكانية:(استخدام الفرن الغازي المتوفر في مختبر الخزف في كلية الفنون الجميلة جامعة بابل)

٣.الحدود الموضوعية:

١. المواد الداخلة في البحث (الكاؤولين-الكروك-سليكات الصوديوم-دقيق (طحين)-سكر-خمرة مجففه)

٢. درجة حرارة الحرق:(درجة حرارة النموذج ٩٥٠°C-٩٠٠.)-(درجة حرارة تفاعل النموذج مع مستحلب ٨٠٠°C)

تحديد المصطلحات:

١-الأثر لغوياً:- اثر. تأثيراً فيه ترك العلاج او الكلام او غيرهما. فعله فعله – اعططى نتيجة. وأثر أثار وأثور هو ما بقي من رسم الشيء(١)

أصطلاحاً:-هو نتيجة الشيء وله عدة معان الاول بمعنى النتيجة وهو الحاصل عن الشيء والثاني بمعنى العلامة وهو السمة الدالة على الشيء(٢).

– ويعرفه الانصاري بانه ما بقي من رسم السنين ويقال أثر الشيء أي ترك فيه أثراً (٣)

٢- التقنية: لغة

-أتقن الشيء. احكمة تقن : أتَقَنَ الأمر أحكمه . تَقَّنَ الأرض : أسقاها الماء الخاثر لتجوع . التقن : بقية الماء الكدر في الحوض . الطين الذي يذهب عنه الماء فيشقق . يقال ((الفصاحة من تِقنهِ)) أي طبعه . التقنية (التكنيك).

– التكنيك أوالتقنية:مايختص بفن أو بعلم جملة الأساليب والطرائق التي تختص بفن أو مهنة (٤).

التقنية أصطلاحاً:

– وهي التطبيق النظامي للمعرفة العلمية أو أية معرفة أخرى لأجل تحقيق مهام عملية مجموعة الطرق المتبعه في استعمال بعض الالات والادوات والمواد للحصول على نتائج معينة.(٥)

– المعالجة النظامية للفن ، أو جميع الوسائل التي تستخدم لإنتاج الأشياع الضرورية ، لراحة الإنسان ، واستمرارية وجوده ، وهي طريقة فنية لأداء أو إنجاز أغراض عالمية(٦)

التعريف الاجرائي: مستحلب المواد (هو مادة متكونة من دقيق طحين، ماء، سكر، وتخلط هذه المواد بنسب وزنية ثابتة وتوضع هذه المادة بعد الحرق على سطح الجسم الفخاري من اجل أظهار قيمة جمالية**)**

الفصل الثاني: الاطار النظري والدراسات السابقة

انواع الاطيان

١. الكاؤولين Kaolin

هو طين ابتدائي تكون بتأثير التجوية على الصخور ذات النسبة المرتفعة المعدن الفلسبار ذو حبيبات طينية كبيرة مقارنة بالأطيان الاخرى. وهو طين لم ينقل بواسطة العوامل الطبيعية بل بقي في موقع تكوينة والتي توجد غالباً مع

صخور الجرانيت والفلسبار التي تحول منها وتمتاز بلونها الأبيض ونقاوتها وحبيباتها الكبيرة الحجم نسبياً ولهذا فهو قليل اللدونة.(٧) ويعبر عنه بالصيغة الكيميائية ($Al_2O_3,2SiO_2,2H_2O$) والكاؤولين مادة شديدة المقاومة للحرارة وذو درجة انصهارية تصل الى ($1800°C$) وتعد من الاطيان التقنيه وخلوها من الشوائب ويحتوي على نسبة عالية من معدن الكاؤولينات (Kaoline). (Hamer, ٢٠٠٤, p.٢٢٩). وقد تكون الكاؤولينات هو المعدن الرئيسي في طينة الكاولين تتجه تحطم الصخور الجرانتية تحت ظروف حرارية عالية وعلى الرغم من ان تفاصيل التفاعلات الكيميائية غير واضحة بالكامل إلا ان كثيراً من الباحثين اكثر اقتناعاً بنظرية الانبعاث الناري التي تؤكد ان التفاعل الرئيسي يحدث مع فلسبار البوتاس (Pot ash feldspor) الذي يتحول الى كاولين نتيجة الغازات البركانية الحمضية الساخنة (يورون، فلور ثاني اكسيد الكاربون وغيرها). وهي جميعها وسائل نشطة أدت لتحليل الصخور الفلسبارية الى كاؤولين في اعماق سحيقة. هذا اضافه الى السليكا والبوتاس.(٨). وتوجد انواع مختلفة من الاطيان لو ان الطين في بداية تكوينه يرجع الى مجموعتين هما الاطيان الرسوبية او الأطيان المتبقية ونتيجة للظروف الجيولوجية المختلفة التي ادت الى تحليل الصخرة الام وبفعل مياة الأنهار والأمطار والرياح نتج عن تكوين اطيان ذات تراكيب كيمياوية مختلفة وخواص فيزيائية مختلفة ايضاً (٩). وهناك نوع من انواع الكاؤولين المكتشفة حديثاً في القطر في الصحراء الغربية في منخفض كعرة في منطقة دويخلة التي تبعد (٦٠كم) عن مدينة الرطبة في محافظة الانبار .وهذا الكاؤولين العراقي المستخرج من عمق (٩,٧)م ذو تحمل عالية من درجات الحرارة العالية حيث يتحمل اكثر من (١٥٠٠) ذو لون رمادي فاتح وفيما يأتي جدول مبين نتائج التحليل الكيميائي لكاؤولين دويخلة (١٠). الجدول

المادة	Sio_2	AlO_2	Na_2	K_2O	Ca	WgO	F_2So	؟؟؟؟	Total
كاؤولين محروق	٥٤,٩٤	٤١,٣٧	٠,٢٨	٠,٤٦	٠,١٩	٠,٣٨	١,١١	٠٠	٩٨,٧٣
كاؤولين غير محروق	٤٧,٦	٣٥,٨٦	٠,٢٥	٠,٤	٠,١	٠,٣٣	٠,٩٧	١٢,٨٨	٩٩,٦٢

٢.الطين الصيني: China clays

هي أطيان رسوبية تتكون بالدرجة الاساس من معدن الطين المسمى كاولينيت ملوناً بالسيلكا واليكا والفلسبار وجزئياً بالفلسبار المتحلل وكلها من الصخور الأصلية والتي فيها يتكون الطين. يمكن تنقية معدن الطين بسهولة نسبية وذلك بعملية الترشيح لانه اكثر نعومة من المواد الملوثة له حيث تنتج أطيان بيضاء والتي تكون بيضاء ايضا عند الاشتعال لاحتوائها على كميات صغيرة من الشوائب المسببة للون وهي على وجه التحديد مركبات الحديد والتيتانيوم. ونظر لانخفاض كمية الشوائب بهذا الطين فانه يعتبر من المواد المقاومة للحرارة. واستخدم كطين حراري

وذلك في انتاج مواد الزينة البيضاء كما يستخدم كميات كبيرة منه في صناعة الورق وكذلك(١١). ويستخدم في بنسبة كبيرة لانتاج أجسام خزفية بطريقة القولبة بالمحاليل الطينية (Slip casting) إضافة الى استخدامه كمصدر للألومينا والسليكا في تركيب التزجيج (١٢). وان استعمال الطين الصيني عند الخزفي حسب اهميتها كما يلي:

١) لعمل خزف البورسلين والخزف الأبيض والخزف عالي الحرارة.

٢) يضاف الى الأجسام الطينية لرفع درجة حراراتها (نضجها).

٣) يضاف كأحد مكونات التزجيج لتثبيت طبقة التزجيج ومنع سيولها من الجسم الخزفي.وتؤمن حماية رفوف الأفران من مواد التزجيج قد تتساقط عليها اثناء عملية حرق التزجيج (١٣).

٣.الطين الكروي Ball Clays:

وتمتاز هذه الطينة بالتماسك وقوة الالتصاق مما يكسبها الشكل الكروي المسماة باسمه ولون الطينة رمادي قاتم او اسود لاحتلاطها بالمواد النباتية المنتشرة في البحيرات الضحلة والمستنقعات الى ترسبت فيها ولون الطينة بعد الحرق أبيض او كريم باهت والطينية على درجة عالية من النعومة والملمس، وتمتص ماء غزيراً عند عجنها به وتكتسب الطينة بنسبة زجاجية صماء كثيفة عند تسخينها في درجات حرارة منخفضة نسبياً (١٤).

٤.الطين الناري Fire Clay:

هو طين رسوبي يعود تكوينه للفترة الكاربونية (carbonife vous period) يتواجد غالباً بالقرب من مناجم الفحم وعلى أعماق كبيرة ولهذا فهو معرض لضغط عالي الحرارة تمنحه تركيزاً وقوة في بنية حبيباته ويتصف بانه ذو حبيبات كبيرة نسبياً ولدونة ضعيفة وله معامل انكماش قليل لا يتجاوز ٦% عند جفاف وسمي بالطين الحراري كونه يتصف بقدرة مقاومه الحرارة العالية(١٥). وايضا تكونت هذه الأطيان من الفلسبار ومعدنها بالدرجة الاساس هو الكاولينت ولقد وجدت منتشرة في وسط وشمال انكلترا وفي اسكتلندا وقد تكون هذه الأطيان أحياناً ولكن معظمها رسوبية ويمكن ان تكون قد تحركت مسافات طويلة قبل ان تترسب.(١٦). وتتغير صيغته الكيميائية من موقع لأخر ومن طبيعة تكوينة لأخرى ويجب ان يخضع الى تحليل الكيميائي قبل استخدامة وبشكل عام يمكن القول ان تركيبه مشابه لتركيب الكاؤولين مع وجود مركبات السليكا الحرة وبعض القلويات. واعتمد الطين الناري في استخدامات صناعية حرارية واسعة كالطوب الحراري ورفوف ومساند حرارية ولتبطين افران صهر الحديد والستيل والنحاس وكذلك صناعه بوتقات صهر وصناعة المخاريط الحرارية انه يضاف بنسب متفاوتة لتعديل صفات الطين(١٧).

اجواء الحرق

١- التأكسد (Oxidization)

هو الجو الذي يوجد فيه الاوكسجين داخل الفرن او الكورة مفتوحة يدخلها الهواء، تتأثر مركبات الحديد والكربون بالأوكسجين اثناء التسخين وتتأكسد مركبات الحديد ويتميز لونها باختلاف درجات الحرارة اما الكربون فيحترق ويتحول الى غاز ثاني اوكسيد الكربون(١٨). وتتطلب هذه العملية بدخول الهواء بكميات مناسبة الى الجو الاحتراقي اما الكاربون فيحترق ويتحول الى ثاني اوكسيد الكاربون عند ارتفاع درجات الحرارة. وهذه العملية تحدث في درجات الحرارة تتروح ٧٠٠-١١٥٠)م° (١٩)

٢- الأختزال (Reduction):

هو الجو الذي يمنع فيه الاوكسجين من الوصول الى الاواني الفخارية ويتم هذه داخل الفرن مغلقة وفي هذه الحالة لا تجد المواد الكاربونية المتطايرة منفذ للخروج فتترسب في مساحات الاواني الفخارية ويتم الحصول على ألوان عدة ومختلفة من الاوكسيد الواحد في الزجاج او طين عند عملية سحب الاوكسيد من الاكاسيد فيحصل عملية الاختزال. في درجه حرارة تتروح ما بين (٦٠٠ الى ١١٠٠) وهذا المدى الواسع يعتمد على نوع ونسب الصواهر المستعملة في خلطة الزجاج (٢٠) ويؤثر الاختزال على بعض مكونات الاطيان اذ ان الالومينا والسليكا لا تتأثر بالاختزال بل تبقى ثابتة ويكون الاختزال على الطين وبظهور بالوان الاسود المتكون من تسرب الكاربون في مسامات القطعة الفخارية وان التأثير الرئيس للاختزال في الاطيان والذي يعطي بعد الاختزال اللون البني او البني الفاتح المتدرج الرصاصي او الاسود ان المواد التي تستخدم للاختزال كثيرة منها الصلبة والسائلة والغازية حيث تستخدم خارج الفرن او داخله، أم ضمن خلطات التزجيج ومنها الهيدروكاربونية مثل الغاز والنفط والدهان والنفثالين والخشب ومواد عضوية وغيرها وايضا هناك مواد فلزية مثل السليكون المتحد مع الكاربون مكوناً كاربيد السليكون (SiC). (٢١).

التقنيات الحرق الاختزالي للخزف

ان من التقنيات الحرق الاختزالي للخزف تنوع في استخدامها من حيث استخدام المواد العضوية والمواد المعدنية والمواد الكيميائية والمواد الصناعية التي تساعد في عملية الاختزال ومن ضمن هذه التقنيات تساهمية هي:

١-تقنية ابو فارا (باستخدام المواد العضويه):

وهي تقنيه ظهرت في اوربا الشرقية في القرن التاسعه عشر الى القرن العشرين وجئت هذه الطريقة عن طريق الصدفة وايضا ظهرت في بلاروسية وطلق عليها اسم اوفارا وايضا ظهرت في اوكرانيا والبلطيق ويطلق عليه اسم (البلطيق راكو) اما في بلغارية يطلق عليها (ابو بارا) وهي من تقنيات الحرقه الواحدة وجدت هذه التقنية من اجل

ايجاد مفهوم يختلف عن نظام العمل في خزف الراكو التقليدية من حيث الطريقه والعمل والتنفيذ وكذلك من جانب التشكيل(٢٢). ويتم استخدام طينة الراكو وذلك لتحملها الصدمة الحوارية اما المواد العضوية التي يتم فيها الاختزال حيث يتم استخدام الماء والدقيق (الطحين) والخمرة المجففة والسكر من اجل احداث تأثير على السطح الخزفي واظهار قيمة جمالية وتحضير هذه المواد بنسب وزينه ثابته وتخمر ثلاثه ايام مع التحريك عدة مرات يومياً والحفاظ في مكان دافئ. وبعدها تم فخر القطع الفخارية وعند وصول الى درجة النضج °C (٩٥٠) يتم اخراج القطعة بواسطة ملقط ويتم وضع القطعه الفخارية في المحلول المخمر حيث يتم حرق القطعة وتغير اللون وبعدها يتم وضعها في الماء البارد(٢٣). كما في الشكل (١، ٢، ٣، ٤).

شكل (١)

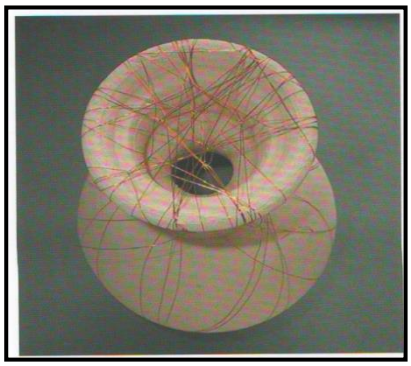
شكل (٢)

شكل (٣)

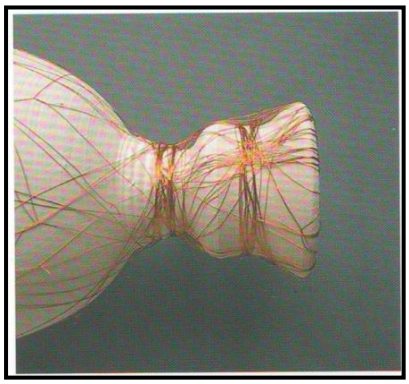
شكل (٤)

٣-تقنية لف السلك النحاسي على الانيه الخزفية

حيث تعتمد اليات تطبيق لف الاسلاك النحاسه على سطح الانية المزجج بالوان مطفئ وذلك لظهر جمالية السلك النحاسي ويكون مقدار لف السلك كيلو غرام من السلك النحاسي ولفة على الانيه الخزفية بعد طلاء الجسم الخزفي بالزجاج المطفي وتكون طريقة لفه بطريقة جمالية من الاعلى الى الاسفل(٢٤) كما في الشكل (٥ ، ٦). وبعدها يتم ادخالها الى الفرن وان هذه التقنية تعتمد على درجات الحرارة العالية ويتم استخدام مقياس درجة حرارة ((٩) Cone) وتختلف النتائج باختلاف الطينه والزجاج ايضاً كما في الشكل (٧).وبعدها يتم ذوبان السلك النحاسي على سطح الانيه الخزفية ومن ثم نبدأ باعملية الاختزال حيث تم اخراج القطعة ووضعها في حاوية تحتوي على مجموعة من الاوراق حيث تولد الكاربون وبعدها يوضع غطاء لمدة ربع ساعة تقريباً وبعدها تم عملية الاختزال السلاك النحاسية مع الزجاج بهذه الطريقة وللحصول على الالوان(٢٥). كما في الشكل (٨).



شكل (٥) آنية خزفية



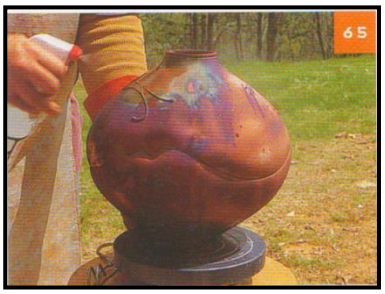
شكل (٦) آنية خزفية

شكل (٧) آنية خزفية

شكل (٨) آنية خزفية

٤-اختزال النحاس بواسطة الكحول

وهذه التقنية يتم الحصول على تغيراً مثيراً في الالوان وذات قيمة جمالية من خلال رشها بمادة الكحول على سطح الانية الخزفية وهي حارة وان مادة الكحول هي مادة قابلة للاشتعال والاحتراق لذا فان الاحتراق يؤدي الى سحب الأوكسجين الموجود في التزجج الطينة معاً. طريقة التنفيذ يتم اطلاء السطح الخزفي بالزجاج وبعدها يتم ادخلها الى الفرن ومن ثم اخراجها وضعها في حاوية مع وضع سددة مقاومه للحرارة وشفافه يمكن من خلالها ملاحظه التغيرات اللونية وبعد ذلك يتم رفع السددة لدخول الاوكسجين بشكل مباشر ويتم اخراجها بواسطه ملقط ويتم وضعها على ويل ويثبت القاعدة وبعدها تم عملية رشها بل كحول حيث يتكون لهب نار وتكون مدة الرش لا تزيد عن خمس دقائق ونلاحظ تلوين القطعه بعدها ثم نضعها في الحاويه واغلاقها بسدد الشفاف ونلاحظ التغيرات اللونيه فنلاحظ ظهور الاختزال فتظهر لنا الالوان الاحمر والازرق وغيرها(٢٦). كما في الشكل (٩) ، (١٠)

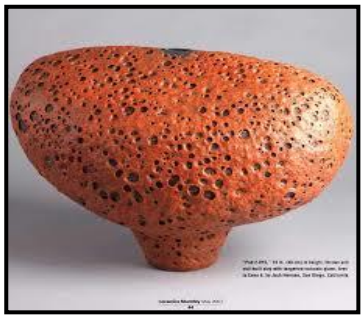


شكل(٩)

شكل(١٠)

كاربيد السليكون (Sic)

يعرف كاربيد السيليكون بانه مركب صناعي لونه بني مائل الى الاسود يحضر من تسخين السليكا وفحم الكوك. ويتميز كاربيد السيليكون بصلادة عالية جداً تقترب الى الماس ولك لان اصرتة تساهمية انه مقاوم للحرارة حيث يتحمل اكثر من (٢٠٠٠)م° ويستخدم كاربيد السليكون مع زجاج الخزف لاجراء عملية اختزال موضعي حيث يضاف الى الطين الرائب الذي يحتوي على اوكسيد النحاس (CuO) لاعطاء اللون الاحمر واوكسيد الحديد (FeO) لاعطاء اللون الاخضر ويتم الحرق في جو مؤكسد ويعمل الكاربيد السليكون ايضا بشكل فعال في خلطات الزجاج كما فيذات السيولة العالية التي تحرر غاز ثاني اوكسيد الكاربون (Co_2) ويمكن ان نوضح هذا التفاعل في المعادله الاتيه$SiO+2O_2 \rightarrow SiO_2+CO_2$ (٢٧).



شكل(١١)

شكل(١٢)

التأثيرات الجمالية على سطح الاواني الخزفية

١ – اللون:

يلعب اللون دوراً أساسياً في العمل الخزفي فاللون من اهم عناصر التكوين الفني واكثرها تعبراً لما يحمله من شتى الدلالات الفنية واعطاء الاحساس بالتاثير على المشاعر من خلال تأثيراته السيكولوجية والفسيولوجية مع ما يضيفه من قيمة جمالية بتنوع علاقاته اللونية واللون يعد بنيه تحمل معنى يختلف وفقاً لموضوعها ومواصفاتها ضمن سياق العمل الفني واذا يرتبط معناها وفقاً للسياق محدد أي ان معناها قادر على التعبير بدرجة كبيرة (استناداً الى كيفية استعمالها ولى مكان وجودها في العمل الفني(٢٨). كما ان اهمية اللون وعلاقته ببنية التكوين الخزفي لا تقتصر فقط على كونه احد اسس وعناصر التكوين الفني الذي يقوم بدورة مع باقي العناصر الاخرى بناء الشكل بل تتخذ ابعاداً جمالية وبنائية وتعبيرية لتحفيز ذاتية المتلقي لذلك يلعب اللون دوراً مهمً في خلق البعد الجمالي وعنصر اساسي في تكوين العمل الخزفي فاللون له المقدرة على ان يشكل ضمن نسبة التكوين الخزفي خطاباً فنياً وجمالياً. وان اللون في الخزف اصبح مميزاً عن باقي الفنون الاخرى فهو ناتج عن اضافة انواع مختلفة من مختلف الاكاسيد الفلزية او

اضافة انواع معينه من الاطيان الحاوية على هذه الاكاسيد الملونة الى خلطات الزجاج المتنوعة لتعطي الألوان الثابتة بعد معاملتها حرارياً ولكل اوكسيد تأثير لوني خاص به وحسب نوع محلول التزجيج والمادة المكونة له وتأثير الحرارة وجو احتراق الفرن وبالمرور في سلسله من التفاعلات والتحولات الكيميائية يتكون اللون.(٢٩).وان الخزف اضافة الى معرفته التشكيلة والابداعية الفنية، دراية علمية وتقنية لم يتطلبه تلوين الخزف طيناً وتزجيجياً وتزييناً وان الخزف ينظر الى اللون لإيجاد الوسائل الجميلة للتعبير الشعوري عن الاشياء وقيمتها الفنية وتاثيراتها النفسية.

٢- الملمس (texture)

الملمس عنصر يرتبط بعلاقات متعددة مع عناصر التصميم الاخر وله تأثير في العمليات الابداعية وذلك من خلال ما يبعثه من احساس بانعومة او الخشونة او الحيوية والحركة وتوجد انواع مختلفة من الملامس في العمل الخزفي وبدرجات متفاوتة بين النعومة والخشونة فضلاً عن ملازمة الخواص الملمسية بشكل ما في ذات القيم الجمالية التي هي كامنه في المواد الخام المستخدمة في العمل الخزفي(٣٠).وان للسطوح ملامساً مختلفة يمكن لها ان تكون وسيلة هامة في إظهار ان شكل العمل الفني لا يمكن له ان ينفصل عن الملمس لأن دلالات اللمس على السطح هي أشكال في الوقت نفسه وهي تمنح العمل إحساسه في التراكيب الشكل الخزفي من خلال التباين بين الملمس الناعم والخشن مثلاً وما بينها من ملامس فضلاً عن تأثير الملمس بالضوء الساقط عليه والذي يمكن الإفادة منه في تشيد قيم بنائية وجمالية في ان واحد فالاعمال الخزفية تشكل وفقاً لبنائيتها من خلال تنظيم العناصر المرئية وتفاعل علاقتها وخضوع خصائصها الفنية طريقة الاخراج والتنفيذ الأدائي المتميز.(٣١) اما التقنيات المستخدمة في الخزف تختلف في الملمس كما نلاحظ تقنية الراكو مثلاً تختلف عن تقنية زجاج الملح وتقنيه زجاج الرماد وتختلف عن تقنية زجاج ذو البريق المعدني وتختلف عن الزجاج البلوري في ملمسها الى ...الخ من التقنيات الأخرى، التي تحقق رؤى جمالية لدى المتلقي وادرك المتلقي في احساس الملمس لذلك يسعى الخزاف الى اظهار تقنيات جديدة لاستحضار الحواس البصرية والملمسية للمتلقي. والملمس لا يعد من الوسائل الرئيسية لتكوين الشكل بحد ذاته وانما يأتي نتيجة لاشتراك العناصر البنائية والخصائص اللمسية العامة كالنعومة والخشونه والمظهر المتكسر والتنقيط وغيرها ناشئة عن طريق استخدام العناصر وفق اسس معينة فمثلاً يظهر الملمس حسب طبيعة الخط الموظف في العناصر الفنية ويعمل على الاثارة واعضاء الحركه عن طريق ربطها بالون(٣٢).

الفصل الثالث : إجراءات البحث

في هذا الفصل يتم عرض المواد المستخدمة في تطبيق فرضية وطريقة استخدامها في صياغة تراكيب تلائم متطلباته وطرق الانتاج والادوات المستخدمة.

١ -المنهج المستخدم:

اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي كونه منهجاً دقيقاً يقوم اساساً على التجربة العلمية التي تكشف عن العلاقات السببية حسب العوامل المتضمنه والمؤثرة فيها.

٢- اختيار العينات: تم اختيار العينات قصدياً:

أ-اختيار الطينة:

تم اختيار طينة الكاؤولين البيضاء وذلك نظر لما يتطلبه البحث من نوعية اطيان لها القدرة على تحمل الصدمة الحرارية أضافة الى مادة الكروك للطينة وبنسب وزنية ثابتة المؤثرة ازاء كل منها.

١- كاؤولين ٧٠% ٢-كروك ٣٠%

ب- المواد العضوية: (دقيق (طحين)، سكر، ماء، خمرة مجففه)

٣- تهيئة المواد

١- الطينة تم تحضير خلطة الطين من خلال اضافة مركب (الكروك) مقاوم لصدمة بالاضافة الى تقليل من التقلص الطولي وخفض اللدونة.

٢- المواد العضوية: تم تحضير ثلاثه خلطات وبنسب متغيرة في الماء

خلطة رقم (١)

١. كيلو ونص طحين
٢. ملعقتين سكر.
٣. ٢٠ غرام خمرة مجففة
٤. ١٠ لتر ماء.

خلطة رقم (٢)

١. كيلو ونص طحين.
٢. ملعقتين سكر.
٣. ٢٠ غرام خمرة مجففة.
٤. ١٥ لتر ماء.

خلطة رقم (٣)

١. كيلو ونص طحين.

٢. ملعقتين سكر.

٣. ٢٠ غرام خمرة مجففة.

٤. ٢٠ لتر ماء.

٤- تشكيل النماذج:

تمت تهيئة خلطت الطينة بشكل جاف والي تتكون من (٧٠%) كاؤولين و(٣٠%) كروك. وخلطت بشك متجانس بواسطة منخل ٤٠ ميش وقد تم تحضيره من خلال اضافه الماء ووضعة على قطعة قماش للتخلص من الماء والحصول على جسم طيني ذات لدونة مقبولة ويجمع الطين ويعجن جيداً ويحفظ في اكياس نايلون محكمة لمدة اسبوعين للحصول على طينة متجانسة وذات لدونه معتدلة وتم تشكيلها على العجلة الكهربائية شكل اواني بعدها تم اضافة سليكات المائية على الطينة اللدنة للحصول على تشقات على السطح الجسم للطينة.

٥- تجفيف النماذج:

تم وضع قطعة قماش جافه على الاواني لحين اتمام عملية الجفاف بعد (٦-١٠) ايام.

٦- حرق النماذج:

تم وضع النماذج في الفرن حيث تم تسخين الفرن من درجة حرارة الجو ١٥٠٠م° ولمدة ساعة بعدها تمت زيادة درجة الحرارة من (١٥٠-٩٥٠) بمعدل (١٠٠) م° لكل ربع ساعة.

٧- عملية الاختزال:

بعد الانتهاء من حرق الطينة ووصولها الى درجة حرارة فخر(٩٥٠) تطفى النار وتترك الفرن ليبرد الى درجه حرارة (٨٠٠)° درجة حرارة وقد تم اختيار هذه الدرجة بعد التجارب الأولية الاستطلاعية حيث يكون الاختزال ضعيف في درجه حرارة(٦٠٠) كما في الشكل ولا يظهر أي تأثير قوي للأختزال. وعند وصول الى درجة الفرن(٨٠٠) يرفع غطاء الفرن فيلتقط العمل بواسطة ملقط ويوضع في حاوية تحتوي على خليط المواد العضوية المتكون من (الطحين(دقيق،سكر،ماء، مر جافه).فيغطس العمل لمدة خمسه ثواني وتم اخراج العمل ووضعة في الماء مباشراً لكي يبرد.

٨- تهيئه الفرن:

تم استخدام الفرن الغازي في كلية الفنون الجميلة (فرع الخزف) وقياس الفرن هو (٥٥X٩٥X٤٥) سم في الداخل مع لوحة سيطرة الكترون لقياس درجة الحرارة كما في الشكل (١٣).

شكل (١٣) فرن غازي

٩- أدوات التي استخدمت اثناء الاختزال في الفرن الغازي:

-الحارقة: تتكون من انبوب ذو فتحه لضخ الغاز بقطر ١,٥ ملم كما في الشكل (١٤).

-وعاء بلاستك: يستخدم للاختزال للمواد العضوية خارج الفرن اسطواني.

-الملقط: يستخدم في استخراج قطع التجارب من الفرن بدرجة حرارة عالية طوله (١) متر كما في الشكل (١٥).

شكل (١٥) ملقط

١٠- ترقيم العينات

رقم العينة	اللون	الملمس
.١	بني	خشن
.٢	اسود	ناعم
.٣	بني	ناعم
.٤	اسود	خشن
.٥	بني	ناعم
.٦	اسود	خشن
.٧	اسود	ناعم

الفصل الرابع: النتائج ومناقشتها

مناقشة النتائج

اللون	**اسود**
الملمس	**ناعم**

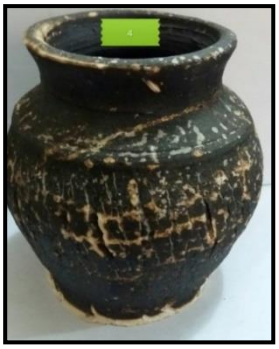
اللون	بني
الملمس	ناعم

اللون	بني
الملمس	خشن

اللون	بني
الملمس	ناعم

اللون	اسود
الملمس	خشن

اللون	اسود
الملمس	خشن



اللون	اسود
الملمس	ناعم

مناقشة النتائج

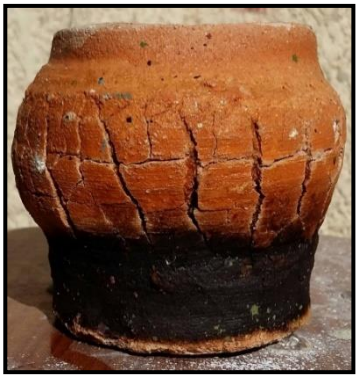
يتسم النموذج عينه رقم (١) بعلاقات اللونية بين اللون الاوكر بتدرجاته المتنوعة وبين اللون الجوزي الغامق الذي يشكل وحدات بصرية غير منظمة، وتوزعت على السطح الانية الخزفية بعشوائية واضحة. اذا لعبت الصدفة دوراً في اظهار التشكيل البصري على سطح الانيه الخزفية. وتميز السطح الخزفي بتشققات وتحديداً في منطقة الوسط

وعلية فان هذا الانموذج يشير الى القدرة التعبيرية الجمالية العالية المتحققة من خلال التأثيرات اللونية. وتحقق رؤية بصرية فنية ذي بعد جمالي من خلال التأثيرات اللونية وهو ما عملت عليه الباحثة من اجل تحقق ناتج جمالي جديد وغير مألوف. اما نموذج عينة رقم (٢) ان التركيز على بنية اللون الغامق، وظهور سطح الانيه بلون غامق وبين اللون الفاتح في اعلى فوهة الانية هو تعبير عن الاثر الجمالي. وان اللون المعتم لسطح الانية وسطح الملمس حقق تأثيراً جمالياً يعتمد على فعل التأثير البصري. وفي نموذج عينة رقم ٠٣) ظهر تعدد فاعل للمركز في هذا الانموذج الخزفي فاللون البني (الأوكر) يتفاعل مع اسلوب التنقيط الغامق للنقاط الصغيرة والمتنوعة من حيث الشكل والحجم واللون وقد بدأت تلك النقاط واضحة من أعلى الانية وتحديد اسفل الفوهة وكذلك على محيط القاعدة في الاسفل، وان التأثير الجمالي في هذه العينة صياغة الانطباع اللوني الذي اعتمدت عليه الباحثة بصورة قصدية بخصوص الوقت المتفرق في تغطيس الانية في الماء وتبريدها. وتعرضها للهواء فيحصل الناتج الجمالي من اثر ذلك.

ويظهر في نموذج عينه رقم (٤) تظهر على سطح الخزفي جماليات تمتزج من خلالها علامة اللون الغامق الاسود مع التشققات التقنية للون الفاتح البني على السطح الخزفي استناداً الى تعميق رؤية البحث التقني للسطح الخزفي ضمن حدود الاختزال فاللون الأحادي هنا (الغامق) يحدث اثراً جمالياً ويحمل دلاله الفكرة الفاعلة للاختزال. وفي نموذج عينة رقم (٥) ان تفعيل الطبقة الاستعمالية للون بأساليب وطرق مختلفة انتج صوراً عدة ومنها صورة هذا النموذج التي ظهرت المعالجات اللونية للبني (الأوكر) والجوزي (الفاتح) ولكن تميزت هذه الانية الخزفية بتشكيلات بصرية متعددة او عليه فان قيمة المعالجة اللونية حققت رؤية جمالية وطاقه تعبيرية من خلال سطح الانية بشكل متساوي وملمس ناعم مما حقق اثراً جمالياً. ويتسم الانموذج عينة رقم (٦) تبادل العلاقات الجمالية للون الغامق والفاتح مع السطح الخزفي وفقاً لهذه التقنية لتشكيل رؤية بصرية تلامس الطبيعة لإظهار التشققات ضمن فاعلية الحركة التي اظهرتها التشققات الفائدة والتي تركت اثراً جمالياً وبصرياً للتكوين الخزفي ويعد امتداداً لأسلوب التشكيل التقني الخاص بتجارب اللون على هذه الاواني. ايضاً جمالية التضاد في هذه الانية والتي اثرت العلاقات بين الغامق والفاتح والملمس الناعم والخشن. اما النموذج رقم (٧) يمثل هذا النموذج اللون الغامقة والفاتحة على سطح الانية الخزفية فالأثر الجمالي يفصح عن الطبيعة العفوية والتلقائية التي حدثت هذه العلاقات اللونية للغامق مع النقاط والبقع اللونية الفاتحة، تأثير جمالياً مرتبط بوحدة الشكل واللون والملمس بشكل غير منظم فاللون الغامق اعطى سيادة وحضور قوي يشد بصر المشاهد واعطى قيمه جمالية للآنية

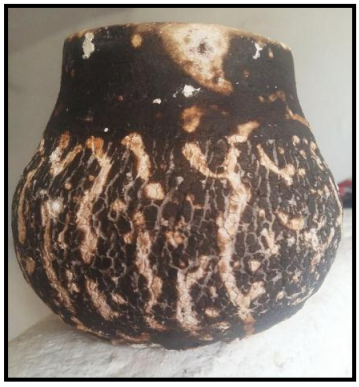
نتائج التجارب الاستطلاعية

١. تم استبعاد خلطة رقم (١، ٢) لعدم ظهور أي تأثير جمالي كما في الشكل (١٨، ١٩) وتم اختيار أفضل خلطة لمستحلب المواد العضوية خطلة رقم (٣) وذلك لظهور تأثيرات جمالية عالية كما في الشكل (٢٠)



شكل (١٨)
خلطة رقم (١)

شكل (١٩)
خلطة رقم (٢)



شكل (٢٠)
خلطة رقم (٣)

٢. اختيار أفضل درجة حرارة للاختزال هي درجة حرارة (٨٠٠) درجة لظهور التقنية والتأثير الجمالي وتم استبعاد درجة حرارة (٦٠٠) وذلك لعدم ظهور تأثير التقنية كما في الشكل (٢١).

شكل (٢١)

الاستنتاجات

١. جاءت جميع العينات بثلاثة الوان البني والجوزي واللون الاسود.
٢. ظهور نتائج في عينة رقم (١، ٣، ٥) بلون البني (الأوكر) والجوزي ولذلك بسبب التبريد الانية الخزفية بوقت (١٠ ثواني) في الماء.
٣. ظهور عينة رقم (٢) بلون الغامق الاسود وذلك نتيجة لتبريد السريع في الماء ولتعرضها للهواء مباشراً.
٤. ظهرت في عينه رقم (١، ٤، ٦) تأثيرات جمالية عالية بسبب التشققات على سطح الجسم الخزفي.
٥. شكلت فاعلية التأثير اللوني في كشف جماليات الاواني الخزفية بصورة بصرية وهي تفعيل لخاصية الجذب البصري والاستجابة الجمالية لدى المتلقي.

٦. اختلاف نتائج الملمس بشكل واضح بين الاواني الخزفية فالأواني متشققة نحو السطح اكثر خشونة اما الاواني ذات سطح الملمس تكون اكثر نعومة.
٧. ظهور تأثيرات جمالية عالية في خلطة رقم (٣) وذلك بسبب زيادة نسبة الماء.
٨. ظهور تأثيرات جمالية وتقنية عالية في درجة حرارة (٨٠٠) .

التوصيات

١. الحصول على تأثيرات جمالية اكثر وذلك من خلال تبريد الاواني الخزفية في الماء من ١٠ ثواني الى ١٥ ثانية.
٢. تحريك مستحلب المواد الطبيعية عدة مرات يومياً وتخميرة في مكان دافئ.

المقترحات

١. التأثيرات التقنية الناتجة من استخدام مستحلب المواد الطبيعية على الأطيان الحمراء.
٢. التأثيرات الجمالية الناتجة من تلوين مستحلب المواد الطبيعية على الجسم الفخاري.

احالات البحث:

١. **جبران، مسعود: الرائد معجم القباني في اللغة والاعلام، ط١، دار العلم للملايين، مؤسسة ثقافيه للتأليف والنشر، بيروت، لبنان، ٢٠٠٥،ص٢٦.**
٢. **صليب، جميل: المعجم الفلسفي، دار الكتاب اللبناني، بيروت، ١٩٨٢،ص٣٨**
٣. **الانصاري، جمال الدين محمد بن مكرم ابن منظور: لسان العرب، ج٥، الدار المصرية للتأليف والترجمة،ص٦٠**
٤. **المنجد في اللغة والإعلام ، منشورات دار المشرق ، ط/٢٧ ، ١٩٨٤،ص٦٣**
٥. **صليب، جميل: المعجم الفلسفي، دار الكتاب اللبناني، بيروت، ١٩٨٢،ص٣٩٤**
٦. **الكلوب ، بشير عبد الرحيم : التكنولوجيا في عملية التعليم والتعلم ، دار الشروق ، عمان ، ط٢ ، ب. ت ،ص٣٢،٣٥**
٧. **البدري، علي حيدر صالح: التقنيات لفن والخزف والتزجيج والتلوين، ج٢، ط٢، الاردن، ٢٠٠٢.ص٣١-٣٢**
٨. **الزمزمي، معتصم عبد الله الشيباني واخرون، تكنولوجيا السيراميك والمواد الخام، مكتبه طرابلس العلمية العالمية، ليبيا، ١٩٨٨.ص١١٩**
٩. **المشايخي، حافظ جواد كاظم: استخدام الخامات العراقية لانتاج خزف عالي الحرارة، رساله ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، ١٩٩١،ص٣٣**
١٠. **الطاهر، حيدر رؤوف: أنتاج زجاج الرماد وتطبيقاته على الاطيان العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بابل، ٢٠٠٢.ص٢٣**
١١. **ريان: خواص المواد السيراميكية، ترجمة: فاضل بندر، المكتبة الوطنية، بغداد، ١٩٨٦.ص٤٩**

١٢. البدري، علي حيدر صالح: التقنيات لفن والخزف والتزجيج والتلوين، ج٢، ط٢، الاردن، ٢٠٠٢.ص٣٤

١٣. المشايخي، حافظ جواد كاظم: استخدام الخامات العراقية لانتاج خزف عالي الحرارة، رساله ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، ١٩٩١،ص٣٤

١٤.علام محمود علام: علم الخزف، التزجيج والزخرفة، ج٢، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٦٤،ص١٥٧

١٥.البدري، علي حيدر صالح: التقنيات لفن والخزف والتزجيج والتلوين، ج٢، ط٢، الاردن، ٢٠٠٠.ص٣٦

١٦.ريان: خواص المواد السيراميكية، ترجمة: فاضل بندر، المكتبة الوطنية، بغداد، ١٩٨٦، ص٥٠

١٧.البدري، علي حيدر صالح: التقنيات لفن والخزف والتزجيج والتلوين، ج٢، ط٢، الاردن، ٢٠٠٠.ص٣٦

١٨.نخبة من الباحثين العراقيين، حضارة العراق، ج٣، دار الحرية للطباعه، بغداد، ١٩٨٥، ص ١٢

19-Hamer, frank: the pootter´s Dictionary of materials and Techiqes pitman London, 2004 P.٢١٢

20- Hamer, frank: the pootter´s Dictionary of materials and Techiqes pitman London, 2004, P46

21-Janes, David: fring philosophies within contempo rary ceramic practice, 2007, 21- 24.

٢٢-(https://www.marciaselsorstudio.com

23-https://www.pinterest.com

24-Turner, Anderson: Raku, pit Barrel, Ceramic Arts Hand Book Series, The American Society, Clereland, ٢٠٠٧. , p٣٢-٣٣

25- Turner, Anderson: Raku, pit Barrel, Ceramic Arts Hand Book Series, The American Society, Clereland, 2007, p34

26-.Watkins james and wandless paul Andrew: Alternative kilns and firingTechniques, Lark Crafts, New york, 2004. , (p44-45)

٢٧- الجلبي، منذر محمد سليمان: انتاج خزف بركاني وتطبيقة على الاطيان العراقية، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة بابل، كلية الفنون الجميلة، ٢٠١٣.ص٢٦

٢٨- كبة، شامل عبد الأمير: اللون – النظرية والتطبق، مطبعه التعاونية، دمشق، ١٩٩٢. ص١٤-١٥

٢٩-علام محمود علام: علم الخزف، التزجيج والزخرفة، ج٢، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٦٤.

٣٠- ريان: خواص المواد السيراميكية، ترجمة: فاضل بندر، المكتبة الوطنية، بغداد، ١٩٨٦، ص٢٨٧

٣١-القرة غولي، محمد علي علوان: جماليات التصميم في رسوم ما بعد الحداثة، أطروحة دكتوراة، جامعة بابل، كلية الفنون الجميلة، ٢٠٠٦، ص٩٨.

٣٢- اسماعيل شوقي إسماعيل: الفن والتصميم، جامعة حلوان، مطبعة التعليم العالي، ١٩٩٩، ص١٧٤-١٧٦).

المصادر والمراجع :

- اسماعيل شوقي إسماعيل: الفن والتصميم، جامعة حلوان، مطبعة التعليم العالي، ١٩٩٩.
- الانصاري، جمال الدين محمد بن مكرم ابن منظور: لسان العرب، ج٥، الدار المصرية للتأليف والترجمة.
- البدري، علي حيدر صالح: التقنيات لفن والخزف والتزجيج والتلوين، ج٢، ط٢، الاردن، ٢٠٠٢.

- جبران، مسعود: الرائد معجم القباني في اللغة والاعلام، ط١، دار العلم للملايين، مؤسسة ثقافيه للتأليف والنشر، بيروت، لبنان، ٢٠٠٥.
- الجلبي، منذر محمد سليمان: انتاج خزف بركاني وتطبيقة على الاطيان العراقية، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة بابل، كلية الفنون الجميلة، ٢٠١٣.
- ريان: خواص المواد السيراميكية، ترجمة: فاضل بندر، المكتبة الوطنية، بغداد، ١٩٨٦.
- الزمزمي، معتصم عبد الله الشيباني واخرون، تكنولوجيا السيراميك والمواد الخام، مكتبه طرابلس العلمية العالمية، ليبيا، ١٩٨٨.
- صليب، جميل: المعجم الفلسفي، دار الكتاب اللبناني، بيروت، ١٩٨٢.
- الطاهر، حيدر رؤوف: أنتاج زجاج الرماد وتطبيقاته على الاطيان العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بابل، ٢٠٠٢.
- علام محمود علام: علم الخزف، التزجيج والزخرفة، ج٢، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٦٤.
- القرة غولي، محمد علي علوان: جماليات التصميم في رسوم ما بعد الحداثة، أطروحة دكتوراة، جامعة بابل، كلية الفنون الجميلة، ٢٠٠٦.
- كبة، شامل عبد الأمير: اللون – النظرية والتطبق، مطبعه التعاونية، دمشق، ١٩٩٢.
- الكلوب ، بشير عبد الرحيم : التكنولوجيا في عملية التعليم والتعلم ، دار الشروق ، عمان ، ط٢ ، ب. ت ،
- المشايخي، حافظ جواد كاظم: استخدام الخامات العراقية لانتاج خزف عالي الحرارة، رساله ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، ١٩٩١.
- المشايخي، حافظ جواد كاظم: استخدام الخامات العراقية لانتاج خزف عالي الحرارة، رساله ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، ١٩٩١.
- المنجد في اللغة والإعلام ، منشورات دار المشرق ، ط/٢٧ ، ١٩٨٤.
- نخبة من الباحثين العراقيين، حضارة العراق، ج٣، دار الحرية للطباعه، بغداد، ١٩٨٥
- 19-Hamer, frank: the pootter´s Dictionary of materials and Techiqes pitman London, 2004
- 20- Hamer, frank: the pootter´s Dictionary of materials and Techiqes pitman London, 2004,
- Janes, David: fring philosophies within contempo rary ceramic practice, 2007.
- https://www.marciaselsorstudio.com
- https://www.pinterest.com
- Turner, Anderson: Raku, pit Barrel, Ceramic Arts Hand Book Series, The American Society, Clereland, ٢٠٠٧. , p٣٢-٣٣
- Turner, Anderson: Raku, pit Barrel, Ceramic Arts Hand Book Series, The American Society, Clereland, 2007, p34
- .Watkins james and wandless paul Andrew: Alternative kilns and
- firingTechniques, Lark Crafts, New york, 2004. ,