التأثيرات اللونية والملمسية لمعالجة الأسطح الخزفية

ا . إيناس الناطوح كلية الفنون و الإعلام / جامعة طرابلس

الملخص

تناول البحث الموسوم بعنوان (التأثيرات اللونية والملمسية لمعالجة الأسطح الخزفية)علي أهمية الأساليب المستخدمة في الحصول على تأثيرات اللونية والملمسية للارتقاء بالشكل الخزفي والتطلع لاستكمال رؤية جمالية فنية لبناء ومعالجة أسطح الأعمال الخزفية، من خلال الاستفادة من بعض التأثيرات الملمسية واللونية والأسباب التي تؤدي إلى ظهورها في معالجة الأسطح الخزفية في مراحلها المختلفة من خلال دور التقنيات المستخدمة في إثراء أسطح الأشكال الخزفية، والتأكيد على أهمية الطلاءات الزجاجية في معالجه أسطحها، و إبراز العلاقة بين الشكل و اللون من خلال التأثيرات اللونية و الملمسية في بناء ومعالجة العمل الخزفي . ومن خلال استعراضنا لمباحث توظيف اللون في الجسم الخزفي، وبعض التأثيرات الملمسية الجمالية للطلاءات الزجاجية والأسباب المؤدية لظهورها،الي جانب معالجات الأسطح الخارجية الخزفية، محققة بذلك البعد التعبيري الجمالي للأسطح الخزفية من خلال إمكانية الحصول علي تأثيرات لونية وملمسية تتجلى فيها القيم الجمالية عن طريق توظيف التقنيات المختلفة في معالجة سطوح الجسم الخزفي، وإبراز دور الأكاسيد المعدنية والأصباغ اللونية الخزفية من جانب الترابط بين عناصر وأجزاء العمل الخزفي من خلال التوحيد الشكلي والجمالي، ومنح التكوينات والأعمال الخزفية قيماً جمالية، وغنى فني يسهم في إنتاج أنواع متعددة من الأشكال الخزفية لكل منها سمات وارتكازات تجعله مختلفاً عن غيره من الفنون التشكيلية.

الكلمات المفتاحية : المعالجة السطحية، اللون، الأكاسيد المعدنية، التأثيرات.

المقدمة

الطلاءات الزجاجية في جوهرها طبقة زجاجية على سطح العمل الخزفي، فهي تخدم وظيفتين وهى المساعدة على سد مسام الجسم الفخاري، وإثراء أسطحه الخارجي بتأثيرات جمالية متنوعة، حيث تعتبر الطلاءات الزجاجية عنصرا هاما في مجال الخزف لإكساب العمل الخزفي الصلابة والقوة واللمعان إلى جانب مقاومته للعوامل الجوية الخارجية كما تبدو أهميته بوضوح من حيث كونها المسئولة عن معالجة أسطح الأعمال الخزفية و إعطاء القيمة الجمالية للمظهر الخارجي لجميع المنتجات الخزفية المجسمة والمسطحة بحيث تكون ذات تأثير لونى وملمسي متعدد .

"فسطح الشكل الخزفي يتكون من تأثيرات مختلفة النعومة للخشونة الزائدة وما بينهما، والسطح الأملس يأتي عادة من الطلاء الناضج جيداً، أوبسبب تقنية الصقل الجيدة للطينة، أما السطح الخشن فيمكن أن يكون خشناً عضوياً نتيجة للمواد غير الذائبة في الطلاء الزجاجي أو الطين أو نتيجة لإضافة مواد خشنة في البطانة المزججة ، أو في تركيبة الطلاء الزجاجي نفسه"[(1)]، كما يتكون السطح الخشن نتيجة لطرق تطبيق الطلاءات الزجاجية على السطح الفخاري، أومن جو الفرن ودرجات الحرارة ، وبذلك يمكن أن يصبح للطلاء الزجاجي أسطح خشنة متوهجة سببها الإضافات التي تغلى وتحدث فقاقيع مختلفة وحفر تشبه الأسطح البركانية، ويمكن أيضا أن تتجمد الأسطح وتتشقق أثناء عملية الحريق وذلك لاختلاف معاملات التمدد بين مواد الجسم والطلاء أونتيجة التبريد السريع؛ كل هذه التأثيرات الملمسية في الطلاءات الزجاجية يمكن التحكم في ظهورها على أسطح الأشكال الخزفية من خلال تحديد أسباب حدوثها والتحكم فيها بشكل مقصود.

وسوف نستعرض في البحث الحالي بعض التأثيرات الملمسية واللونية والأسباب التي تؤدى لظهورها ومحاولة الاستفادة منها في معالجات الأسطح الخزفية في مراحلها المختلفة (المرحلة الرطبة، ومرحلة التجليد، والمرحلة الجافة، والمرحلة الفخارية) ، لارتباط العمليات الفنية في تصميم الشكل الخزفي بعوامل عديدة تحكمها الأسس والقوانين والنظريات الإبداعية للفكر الإنساني فضلاً عن جماليات الخامة وخواصها الكيميائية والطبيعية والمدى الحراري المناسب لنوعية المنتج الخزفي الذي يتحدد من خلالها النوعية والمضمون في الشكل ووظائفه.

مشكلة البحث :

لم يعد الخزف المعاصر يحقق أغراضا نفعية فحسب، بل اتجه الخزف الحديث إلى استخدام تقنيات متعددة في بناء الشكل الخزفي باختلاف نوع التقنيات المستخدمة و العمليات الأدائية فهي قد تستخدم عدة طرق في معالجة سطوح الأعمال الخزفية في مراحلها المتعددة كالخدش أو الحفر، أو الصقل، أوباستخدام الطلاء الزجاجي وغيرها، والهدف منها إظهار السطوح الخارجية بشكل يعطي قيم جمالية للعمل الخزفي.

فالمعالجات السطحية للأشكال الخزفية مرتبطة ببنية الشكل ومضمون العمل الفني المعتمد علي مرجعيات حضارية وفكرية ترتبط بالفنان نفسه ، لذلك يمكننا في هذا البحث الاستفادة من توظيف التقنيات المتنوعة في الحصول علي تأثيرات لونية و ملمسية في إنتاج أشكال خزفية ذات طابع جمالي وبطرق مخبرية تشكل مرتكز لإغناء و إثراء الأشكال الخزفية ضمن أساليب فنية متميزة .

وعليه هناك أساليب و تأثيرات مميزة في معالجة الشكل الخزفي يمكن الكشف عنها و تسليط الضوء علي دور التقنيات الخزفية في تكوين البنية النهائية للشكل الخزفي و بذلك يمكن تحديد مشكلة البحث في التالي:

. مامدى ارتباط العمليات الفنية و التقنية في بناء الشكل الخزفي و معالجة سطحه والارتقاء به جمالياً ؟

. ما دور التأثيرات اللونية و الملمسية في ارتقاء أسطح الأعمال الخزفية الجمالية ؟

أهداف البحث :

- القيام بتحقيق أبعاد تعبيرية جمالية لمعالجة الأسطح الخزفية .
- الكشف عن دور هذه التأثيرات في معالجة السطوح الخزفية للارتقاء بالأعمال الخزفية جمالياً.

أهمية البحث :

تتجلى أهمية البحث بالكشف عن أساليب المستخدمة في الحصول على تأثيرات اللونية والملمسية للارتقاء بالشكل الخزفي والتطلع لاستكمال رؤية جمالية فنية لبناء ومعالجة أسطح الأعمال الخزفية ذات رؤية جمالية جديدة من خلال الاستفادة من بعض التأثيرات الملمسية واللونية والأسباب التي تؤدي إلى ظهورها في معالجة الأسطح الخزفية في مراحلها المختلفة لذلك تتلخص أهمية الدراسة في:

- دور التقنيات المستخدمة في إثراء أسطح الأشكال الخزفية .
- التأكيد علي أهمية الطلاءات الزجاجية في معالجه الأسطح الخزفية.

- تيسير عملية التعبير الفني في المجال الخزفي و إبراز العلاقة بين الشكل و اللون من خلال التأثيرات اللونية و الملمسية في بناء ومعالجة العمل الخزفي.

أولا : توظيف اللون في الجسم الخزفي: يعتبر اللون الركيزة الرئيسية التي يعتمد عليه الخزاف للوصول إلى عملية إنهاء البنية الخارجية للشكل الخزفي، فاللون من الناحية التقنية لدى الفنان يعتمد عند الاستخدام على الطلاءات الزجاجية، فاللون الخزفي ضرورة جمالية في الأشكال الخزفية المعاصرة بما يطرحه من حلول وصياغات تشكيلية جديدة للخزف المعاصر، ومعالجة سطوح الأعمال الخزفية، فاللون"هو عنصر أساسي من عناصر التشكيل والذي يعد أكثر تعبيراً لما يحمله من معان ورموز مباشرة تثير العواطف لدى المتلقي وذلك لما يحمله من تأثيرات تعبيرية ونفسية وعاطفية " [3] فالألوان في الطلاءات الزجاجية هي إحدى الأدوات التي يستخدمها الفنان الخزاف لاستكمال العمل الخزفي ،إذ تضفي على الأشكال الخزفية تأثيرات تعبيرية جمالية يحتاج إليها الخزاف لتقديم أعماله للجمهور متضمنة أرائه وتعبيراته من خلال العمل المتكامل ،من حيث الشكل والحجم واللون والتقنية والملامس .. الخ . ونجد إن التشكيلات اللونية في الخزف تعتمد علي الطينة والخامات التي يتكون منها الجسم (من حيث المسامية واللون)، والطلاءات الزجاجية وما تحتويه من مركبات معتمة ،شفافة ملونة أو لامعة ،أما الطينة الخزفية فتختلف عن بعضها البعض بدرجات النقاء وخلوها من الشوائب ونسب وجود المواد العضوية والأملاح الذائبة فيها.

وكذلك اختلاف درجات الحرارة ومعاملاتها الحرارية مع خامات وأكسيد تراكيب الطلاءات الزجاجية . ومن المهم ملاحظة العلاقة الكامنة بين اللون والشكل وكذلك

القوة الإيحائية للون الأجسام الخزفية التي من الممكن أن تدعم الدلالة للشكل (Form)، فقد يدعم اختيار اللون دلالات الشكل أو قد يغيرها تماما أو يخل بها ويعطي تأثيرا سلبياً لدى المتلقي كعدم الارتياح والتعاطف ، "إذا نجد أن الحركة والاتصال في اللون الخزفي لهما أهميتهما ودورهما الايجابي للرؤية الفنية من خلال قيم الوحدة والتباين والانسجام"[(2)].

ماهية اللون :

إن اللون الذي نبصره في الأجسام ما هو إلا إحساس أعيننا بالأشعة التي تعكسها، فنحن نرى الجسم أزرق مثلا نتيجة لامتصاص سطحه الشعاع الساقط عليه ما عدا الأشعة الزرقاء الموجودة في الضوء ولهذا فإنه يعكسها لأعيننا، فاللون الواحد قد يحتمل أكثر من تأويل وأكثر من رمزية تختلف باختلاف البيئة والثقافة المحيطة وبالإضافة إلى عامل البيئة وطبيعة الطقس والرموز المرتبطة بكل ثقافة . فالخزاف يحاول دائما أن يتخيل ويتوقع اللون الناتج بعد الحريق وتأثيره علي الإدراك الحسي للمتلقي للعمل الفني ، وغالبا ما يكون مستعدا للنتائج التي تظهر بالصدفة في أعماله، ويستثني من هذه العمليات الصناعية العالية الأداء والدقة والتي لابد أن الألوان فيها محددة وتحت سيطرة الإنتاج تماما .واختلاف العوامل الملونة ومصادرها وجو الحريق يجعل من الصعب التحكم التام في لون وتأثير المنتج الخزفي، وبالتالي فليس لدى الخزاف الحرية الكاملة التي لدى الرسام الذي يسيطر تماما على تأثيراته اللونية ،وهناك الكثير من التشكيلات اللونية التقليدية التي اكتشف على مدي العصور والتي ثبت توافقها ونجاحها التام تقنياً وجمالياً وأصبحت مجموعات لونية كلاسيكية لها رؤية مرتبطة بدلالات رمزية ثقافية محددة كالألوان المرتبطة بالآلهة والماء والأرض والسماء في ديانات العصور القديمة ، فمن خلال

تعريف اللون نجده هو ذلك "الانطباع الذي يولده النور على العين ،أي أنه النور الذي يتم نشوءه بواسطة الأجسام المعروضة للضوء "، وهو ذلك "التأثير الفسيولوجي الناتج على شبكة العين سواء كان ناتجا عن المادة الطبيعية أو عن الضوء الملون "[4].

والصفات الأساسية المتعلقة باللون كما أوضحتها نظرية اللون هي :

1) كنه اللون: هي تلك الصفة التي يتميز بها لون عن آخر والتي يسمي اللون باسمه.
2) قيمة اللون: يقصد بها تحديد ما إذا كان اللون غامق أو فاتح.
3) شدة اللون: هي الصفة التي تحدد لنا قوة اللون أو دسامته أو درجة التشبع التي يتميز بها فهي التي تحدد لنا مدى اقتراب اللون أو انبعاثه عند درجة النقاء [5].

بينما يختلف تفسير اللون من ناحية التأويل العلمي ،إذ برهن العالم "نيوتن " أن الضوء هو أصل اللون فقد اثبت إن الضوء الأبيض يمكن تحليله إلى ألوانه الأصلية كما وان هذه الألوان نفسها يمكن تجميعها لنحصل على الضوء الأبيض ، وعلى ضوء نظرية تكوين اللون للعالم الدنمركي (Tellez Pore) عام 1913م ، والتي أكد فيها أن الأجسام التي لها القابلية على امتصاص أشعة ضوئية منتقاة واقعة ضمن طاقة الطيف الشمسي المرئي تظهر كأجسام ملونة ،إذ تتحدد قيمة اللون في الخزف وموقعه من الطيف من خلال كمية الطاقة الممتصة والتي تعتمد أصلاً على العدد الفعلي لإلكترونات غلاف [d] [4]، ومن ذلك أن المواد الملونة المضافة إلى الطلاء الزجاجي تحتوي عناصرها على مدار خارجي غير مشبع

بالالكترونات ، لذا تكون لها القدرة على التفاعل عند إثارتها مع ألوان الطيف الشمسي مسببة ظهور اللون في الطلاء الزجاجي .

اللون والملمس للشكل الخزفي :

يعتبر اللون والملمس من أهم الخواص المؤثرة في صناعة الخزف خصوصا في تجسيد الأعمال الفنية، فاللون Colure من الصفات التي يصعب إنتاجها بكل دقة في المنتجات الخزفية لاختلاف مصادر مواد التلوين وطرق معالجتها حراريا؛ ويؤدي الملمس Texture دورا هاماً وحيوياً في عملية الإدراك لمسطح الجسم الخزفي ولونه، فيعتبر الملمس السطحي للقطع الخزفية جزءاً جوهرياً في تصميم الأشكال الخزفية، فمن الممكن تنويعه على نطاق واسع للحصول على تأثيرات شيقة، ولإدراك مظهر الملمس لابد من وجود الاختلاف ،أي التباين كظلال الألوان والأبيض والأسود، وما بين المصقول صقلاً عالياً إلى الأسطح الخشنة الملمس، كما ويمكن إرجاع الملمس بشكل أساسي إلى الوظيفة الجمالية للأشكال رغم انه يمكن اعتباره في بعض الأحيان ذا مدلول وظيفي عملي وذلك مثل ملامس بلاطات الأرضيات المانعة للتزحلق وهي وظيفة عملية تختص بعامل الأمان [6].

فبعض ملامس الأسطح الخارجية للمنتجات المتنوعة يمكن أن تؤدي وظيفة أخرى إلى جانب الناحية الجمالية والنفعية وهي الوظيفة الرمزية [7] فمثلاً :

- الملمس الأبيض الناعم يرمز إلى النظافة .
- الملمس المعدني المصقول يرمز إلى البرودة .
- الملمس المطفئ المعتم يرمز إلى الدفء .
- الملمس الخشن المحبب يرمز إلى الحيوية .

ويمكن تقسيم الملامس إلى:

1) الملامس الحقيقيةActual Tactile Texture: ويتم إدراكه عن طريق حاستي البصر ذات حجم حبيبي متدرج وأكبر نسبيا من أغلب الخامات المكونة للجسم مما يؤدى إلى الإحساس بخشونة الجسم.
2) الملامس الإيهامية (البصرية) Visual Texture: وهي الملامس التي تدرك عن طريق الإيحاء البصري بملمس معين، ولكن لا يمكن لمسه لأنه ذو بعدين.

وتتضح العلاقة بين الأشكال والألوان بالانسجام بين اللون والشكل، فمن المؤكد أن يتناسب لون مع شكل معين في حين لا يتناسب اللون مع شكل آخر يفسده، وإذا كانت سمات الجمال في فن الخزف قد ارتبطت ارتباطاً وثيقاً بين الشكل وكتلته، فإن اللون يأتي أساسيا في هذه الحالة لتأكيد هذا الجمال الملمسى للشكل، فقد يأتي اللون من خلال ألوان الطينة نفسها أي الجسم المطبق عليه أومن خلال تركيبة المواد والخامات المختلفة للطلاء الزجاجي، أومن خلال الأكاسيد والصبغات المضافة لتراكيب الطلاء لتكسبه ألوانا مختلفة كما ولبعض تقنيات الحريق المختلفة أن تنتج ألوانا أخرى غير متوقعة بسبب تفاعلات تحدث بين مكونات تركيبة الطلاء الزجاجي من خلال المعالجة الحرارية المختلفة تأثيرات لونية متعددة، وكل هذا يعمل على إنتاج ملامس لونية مختلفة ومتنوعة تضيف على الأشكال الخزفية أسطحاً جمالية لا حصر لها، والأشكال رقم (1، 2 ،3) تبين مجموعة من الأعمال الخزفية تجلت فيها المعالجة السطحية التي يمكن أن تؤديها الطلاءات الزجاجية نفسها للحصول تأثيرات لونية وملمسية مختلفة .

كما ويمكن الحصول على الملامس اللونية باستخدام الطلاءات الزجاجية من خلال عمليات التجريب المختلفة للتحكم في ألوان الطلاء (أكاسيد وصبغات) والتي ينتج عنها تنوعات جمالية ومن خلال التجربة المعملية تقوم الباحثة في التحكم في نسب مكونات الطلاء الزجاجي المختلفة من خلال درجة الخشونة والنعومة بين الحبيبات الغير ذائبة في تركيبة الطلاء الزجاجي واختلاف حجم الحبيبات للمواد والخامات وتراكيب بنية الجسم المطبق عليه ،مما ينتج عنها تأثير من عدم انتظام تزجج الطلاء أثناء التفاعلات بين المواد المركبة للطلاء الزجاجي داخل الفرن لينتج عنه ظهور ملامس فعلية وحقيقية للسطوح الخزفية مثل التشققات Grazing والأسطح الإبرية والمحببة plotting ، والأسطح الفقاعية Bubbled.

مواد التلوين في الطلاء الزجاجي : Colorant

للون مواد كيميائية لكل منها تأثير لوني معين على الطلاء تضاف عند الحاجة ،وهي أكاسيد تكسب الطلاءات الزجاجية لونا واحدا يختلف من أكسيد إلى آخر؛ وتختلف الألوان الناتجة في الطلاء الزجاجي لنفس الأكسيد إذا تغير مساعد الصهر من رصاصي إلى قلوي وتتنوع مصادر الألوان الخزفية بحيث إن بعض هذه الأكاسيد تعطي لونا واحدا بينما البعض الآخر يعطي أكثر من لون ، متأثر سواء بنوع المادة المساعدة علي الصهر أو تقنية الحرق، أو درجات حرارة النضج ،أو الجو ومناخ الفرن ،بينما يمكن الحصول على بعض الألوان من عدة مصادر مختلفة أو بتقنيات متنوعة مثل :

1 . الصبغات الملونة: (Colorant Stains)

توجد حالياً صبغات ذات ألوان مختلفة تحضر كيميائيا في المصانع بحيث يستخدمها الفنان الخزاف ودارسو الخزف في تلوين الطلاءات الزجاجية، وهي

تضاف بنسب تتراوح من (5% : 15%) من وزن تركيبة الطلاءات الزجاجية علي حسب درجة اللون المطلوب [8]، وتعد هذه الصبغات من ألوان طلاء خزفية تنشأ بصورة طبيعية ثم يتم تعديلها بإضافة أكاسيد تؤثر على اللون حيث تشكل مجموعة ألوان جديدة للخزاف، وهذه الألوان ساطعة آمنة الاستخدام .

2 . الأكاسيد الملونة: (Colorant Oxides)

تتصف بعض العناصر الطبيعية الغير عضوية بالقابلية على إنتاج تأثيرات لونية تعطي ألوان الطيف وتسمى بالعناصر الانتقالية الواقعة في الصف العلوي وسط الجدول الدوري، و تضاف الأكاسيد اللونية بكميات قليلة تتراوح من (0.5% إلي 8 %) من وزن تركيبة الطلاء الزجاجي ولا يعد اللون قبل الحريق دائما نفس اللون الناتج بعد الحريق، فتغيره يعتبر من النواحي غير المتوقعة للطلاء فغالباً ما يتفاجأ الفنان الخزاف بنتائج حرق الطلاء الزجاجي .

وتتأثر درجة اللون الخزفي بعدة عوامل أساسية أهمها :

- نسبة الأكسيد الملون المضاف أو الموجود كشوائب في الخامات المستخدمة.
- تأثير الخامات المضافة إليها الأكسيد الملون سواء كانت في الأجسام الخزفية أو الطلاء الزجاجية.
- تأثير ظروف الحريق من مؤكسد إلى مختزل على اللون الناتج بعد التسوية .

- تأثير درجات الحرارة المختلفة حيث يختلف لون الجسم أو الطلاء تبعاً لدرجة المعالجة الحرارية.
- درجة نعومة الأكسيد أو المادة الملونة المضافة وتجانسها خلطاتها مع الجسم المطبق عليه.
- لون الجسم الأساسي المضاف إليه مادة التلوين ونوع التطبيق للون مثل تلوين الجسم أو الطلاء أو تطبيقه فوق الطلاء أو تحت الطلاء ونوع المادة المالئة أو الصاهرة المستخدمة في اللون.

كما يوجد أيضا ظروف في مراحل التشغيل المختلفة لها تأثير على اللون الناتج للجسم الخزفي وذلك كما فى الحريق المباشر واقتراب الإناء أو جزء منه من اللهب أو وجود رماد الأفران وترسيبها على سطح المنتج، كذلك يجب التأكد من اختيار اللون المطلوب حيث يتأثر اللون الناتج بأجواء الفرن الداخلية وجو الحريق من أكسدة واختزال، فالأكسدة العالية تمنع تنوع اللون في أجزاء القطع الواحدة وكذلك في الاختزال قد تظهر بعض البقع الفاتحة في الشكل لحدوث أكسدة لتلك الأجزاء أثناء الحريق. وتعد عملية الحريق من المراحل الهامة في إتمام الشكل الخزفي حيث تعتبر الحرارة المستخدمة في الأفران على اختلاف أنواعها من العوامل الرئيسية في إظهار اللون سواء في الجسم أو الطلاء الزجاجي وتأكيد ثبات طبقته على الجسم الخزفي .

تطبيقات الأكاسيد والمواد الملونة في الخزف :

تضاف الأكاسيد بهدف الحصول على اللون المرغوب في التأثيرات اللونية الناتجة على أسطح الأجسام الخزفية وذلك باستعمال الطلاء للحصول على تلك التأثيرات

بقصد معالجة الأسطح الخزفية وتحسين خواصها أو لغرض الزخرفة على أسطحه، وتضاف الأكاسيد أو المواد الملونة للجسم أو الطلاء عن طريق خلطة المواد أو الطلاء المطبق، وربما تتواجد أيضا كشوائب في المواد الأولية.

ويطبق اللون على أسطح الأعمال الخزفية بعدة طرق على النحو التالي :

فوق الطلاءOver glaze، الطلاء الملون Glaze stain، بطانة Engobe،تحت الطلاء Under glaze

فالألوان فوق الطلاء [9]: هي عبارة عن صبغة عالية الصهر ، توضع على الجسم المطلي بواسطة الرش، الفرشاة، الطبع وغيرها، وتحرق بعد ذلك حرقة زخرفة في درجة حرارة أقل من درجة حرق البسكويت، إما دهان الطلاء فإنها جزء من الطلاء، وتستعمل في مدى حراري يبدأ من (900 مْ) وما فوق ذلك بينما لون البطانة فإنه يضاف إلى سائل الطين، الذي يستخدم بعد ذلك لتغطية أجزاء الجسم الغير مرغوب إبرازها، والألوان تحت الطلاء فإنها توضع تحت الطلاء بواسطة الفرشاة أو عن طريق الرش، بينما يضاف دهان الجسم إلى الجسم نفسه.

وبصفة عامة فالمواد الملونة الموجودة طبيعيا في الخامات مثل مركبات الحديد التي تعطى ألوانا مختلفة تتدرج من اللون العاجي إلى اللون الأحمر، وفقا لكمية الحديد الموجودة لوجود مواد أخرى ليست في حد ذاتها مواد ملونة بل لها أثركبير في فاعلية لون الحديد على الجسم المحروق، وهذه المواد تتمثل في هيدروكسيد الكالسيوم، الماغنيسيوم، والألومنيوم ، إذ تقلل هذه المركبات من الأثر اللوني للحديد في حين يجعل أكسيد التيتانيوم الفاعلية اللونية للحديد ولهذا تستخدم الأطيان التي تحتوى على حديد في إنتاج الأجسام المزخرفة لكل من أدوات البناء وأدوات المائدة ، أما في الأواني السيراميكية الراقية فيحرص بقدر الإمكان على ألا تحتوى على

مركبات الحديد، حيث تقل فرصة اختيار الألوان إذا ما كان المطلوب تحمل هذه المواد لدرجات الحرارة العالية ، ولذا فإن الزخرفة فوق الطلاء تتيح فرصة اختيار أفضل، لان المطلوب الحرق في درجات مناسبة تؤدي الى إنضاج الطلاء وتثبيته على الطلاء.

أولا توظيف اللون في الجسم الخزفي من الناحية التقنية : اللون الخزفي له خصائص ذاتية ولا يتكون بإضافة لون مباشر للأجسام أو الطلاءات الزجاجية ولكن يتم نتيجة تفاعلات بين المواد المكونة للأجسام الخزفية ومادة اللون نفسه لتكون بلورات مرتبة بطريقة خاصة والتي من نتيجتها إعطاء اللون، وتختلف تلك البلورات في الظروف المختلفة وخاصة درجة الحرارة التي يسوى فيها كل من الجسم والطلاء.

العوامل المؤثرة في اللون الناتج : التأثير اللوني الناتج على الجسم الخزفي سواء كان نتيجة اتحاد الأكاسيد المكونة للطلاء الزجاجي أو اتحاد اللون ذاته بمادة الجسم الفخاري تتأثر بعدة عوامل أهمها [10]:

(1) **نوع وكمية مادة التلوين:** تعطى كل مادة من مواد التلوين اللون الخاص بها ، ويزداد عمق اللون بزيادة كمية مادته المستعملة ،وقد يتغير اللون الناتج عند استعمال كميات متزايدة من مادة التلوين كما في حالة استعمال أكسيد ألحديديك مثلا. وتسبب زيادة كميات مواد التلوين بنسب عالية فساد مظهر اللون ، فيفسد لون الكوبالت إذا زادت نسب استعماله عن 3 % من خلطة الطلاء الزجاجي، ويتكون لون أخضر برونزي إذا استعمل أكسيد النحاسيك بنسبة أكبر من(8 %)، ويعطي أكسيد البورون عند استعماله

بنسبة تزيد عن 10 % لون أسود ، وبالعكس تنتج ألوان باهتة لا جمال فيها إذا استعملت مواد التلوين بنسب أقل من معدلها .

(2) **حجم دقائق المادة :** يتأثر اللون الناتج بحجم دقائق مادته ، وتزداد كثافة اللون بزيادة نعومة الدقائق، كذلك يتغير اللون عند كبر حجم دقائق بعض مواد التلوين ،وذلك كما في تغير لون مادتي أصفر الرصاص وأصفر الكادميوم إلى الأصفر البرتقالي وتغير لون أكسيد الحديديك إلى أغمق بكبر حجم دقائقه .

(3) **مادة سطح الجسم الخزفي :** لنوع مادة الجسم الخزفي تأثير مباشر على صفاء اللون الناتج ولشوائب مادة السطح تأثير ضار على مظهر اللون.

(4) **درجة حرارة النضج :** لدرجة حرارة نضج الطلاء الزجاجي تأثير مباشر على لون مادة التلوين

المستعملة ، ويرجع ذلك إلى تغير تركيب الأكسيد المستعمل بتأثير درجة الحرارة، كما في حالات استعمال أكسيد الكروم وكرومات الرصاص وثاني أكسيد المنجنيز وأكسيد النيكل الحديديك، ومن الأكاسيد ما لاتعطى ألوانا إلا في درجات الحرارة العالية مثل التيتانيا والزركونيا ، وكذلك كرومات الحديد ،كما وأن هناك مواد تلوين يقتصر تلوينها على درجات حرارة النضج المنخفضة كما في حالات أكاسيد النحاسيك والبورون، واستعمال ملونات أصفر و أحمر الكادميوم، أو عند استعمال الصبغات العضوية ، ومن مواد التلوين لا يتأثر اللون الناتج عنه بدرجة حرارة النضج كما عند استعمال أكسيد الكوبالت والبلاتين .

(5) **جو عمليات النضج** : تجرى عمليات نضج الطلاءات الزجاجية الملونة العادية في جو مؤكسد عادي، إلا أن بعض الألوان يتوقف تكوينها على وجود جو نضج مختزل كما في عمليات التدخين في عمليات التبريق الفلزي، ومن عمليات الطلاء الزجاجي الملون ما يحتاج إلى إجراء عمليات نضجها فى أجواء متتابعة من الاختزال، ومن مواد التلوين ما يحتفظ بلونه الناتج في كل من الجو المؤكسد أو المختزل على السواء كما في حالة أكسيد الكوبالت والكروم .

(6) **تأثير الوسط** : يؤثر نوع مركب الطلاء الزجاجي وكذلك بعض المواد عند وجودها في اللون الناتج، وذلك تبعا لما ينتج عنها من مركبات مع مواد التلوين المستعملة أو ما تحدثه من تأثيرات ضوئية، ومن هذه المواد ما يقوي اللون ويحسنه ، ومواد أخرى تضر باللون كالقلويات والقلويات الأرضية .وعليه يمكن إيجاز وظائف اللون من الناحية التقنية في النقاط الآتية [2]:

- ربط عناصر العمل الخزفي من خلال التوحيد الشكلي والجمالي .
- ربط أجزاء العمل الخزفي المركب والتخلص من صفات الخامة .
- إظهار بعض الأجزاء في الشكل الخزفي وإخفائها وتأكيد فكرة العمل .

فالأدوات المستخدمة في التأثيرات اللونية بجانب لمسات الأصابع قد يؤثران على الملامس المتنوعة وانسياب الطلاء الزجاجي وتجانسه على أسطح الأعمال الخزفية، بصورة تتناسب مع درجة حرارة النضج كي تؤدى إلى ظهور قيم فنية متكاملة من شأنها أن ترتقي بالشكل الخزفي إلى الجمالية والإتقان .

ومن أهم المواد والأكاسيد الملونة المضافة للطلاء الزجاجي :
أكسيد الحديد – أكسيد النحاس – ثاني أكسيد المنجنيز– أكسيد الكوبالت – أكسيد الكروم.

ثانياً : بعض التأثيرات الملمسية الجمالية للطلاءات الزجاجية والأسباب المؤدية لظهورها :

إن فرصة التأثيرات الملمسية في الخزف تتوفر بشكل كبير كما تحتوى الأدوات التي تستخدم في هذا المجال على إمكانية أكبر كالخامات والمواد، سواء الخامات التي يحتويها تركيبة الجسم نفسه (الطينة)، أو التي تحتويها الطلاءات الزجاجية لتحقيق هذه التأثيرات الملمسية لإثراء القيمة الجمالية للأشكال الخزفية .

كما تظهر بعض التأثيرات بشكل غير مقصود وبطريقة عشوائية ،هي تعتبر إحدى عيوب الطلاء الزجاجي ، والعيب هو الشيء الغير مرغوب فيه يحدث نتيجة خطأ في الإنتاج، يحدث ذلك الخطأ في أي مرحلة من مراحله العديدة التي يمر بها العمل الخزفي مثل التشكيل أو التجفيف أو التطبيق أو الحرق، وعلى الرغم من ذلك أصبح في العمل الخزفي الذي يهدف إلى إنتاج أعمال خزفية فنية لا يوجد كلمة عيب بل أصبح ذلك العيب هدف يريد الفنان الوصول إليه وتقنينه بغرض أنتاج أعمال فنية ذات قيم جمالية خاصة ومميزة

ومن الأسباب التي تؤدى لظهور هذه التأثيرات الملمسية : –

1. عدم التوافق بين الطلاء الزجاجي والجسم المطبق عليه [11]: يتم ذلك نتيجة اختلاف معامل التمدد الحراري للطلاء الزجاجي مع التمدد الحراري للجسم الطيني المطبق عليه الطلاء فتظهر فيه بعض التأثيرات الملمسية كالتشققات .

2. تركيبة الجسم المطبق عليه الطلاء: حيث يظهر في الجسم العالي المسامية تأثيرات كثيرة وهي تظهر بعد إتمام التزجيج ، فنجد فيها الثقوب الإبرية bin holes أو فقاقيع صغيره small bubbles أو عقد beads وذلك عندما ينكمش الجسم تحاول الغازات الخروج منه، كما إن استخدام كمية زائدة من الماء عند تشكيل الجسم يمكن أن يسبب ظهور التأثيرات السابقة، كذلك الجسم الذي يحتوي علي كميه زائدة من ثاني أكسيد المنجنيز كمادة ملونة يؤثر في تكوين البثور أو الانتفاخات Blistering في كل من الجسم و الطلاء .
3. طرق تطبيق الطلاء الزجاجي على الجسم: تعتبر مرحله تطبيق الطلاء علي الجسم من المراحل المهمة التي يظهر تأثيرها بعد عملية الحرق لذلك يجب تطبيق الطلاء على الجسم بطرق جيده ، مع تجنب أخطاء عديدة منها عدم نظافة الجسم من الأتربة أو الدهون و ما يظهر على سطح الطلاء من الرقط و البقع يكون عادة من الأتربة من الفرن أو ذرات الغبار من الهواء فمن الأفضل نفخ الفرن بضاغط الهواء Compressor air قبل استعماله .
4. مراحل الحريق المختلفة: تظهر بعض التأثيرات مثل البثور والقشور التي تنتج من خلال وضع الجسم بعد تغطيته بالطلاء الزجاجي مباشرة في الفرن ، فبخار الماء الساخن سوف يقلل من تماسك طبقة الطلاء بالجسم ويظهر البثور و القشور، وإذا ارتفعت درجه حرارة الفرن بسرعة وبدون فتره تسخين كافية يؤدي ذلك خروج بخار الماء من الجسم مسبب انفجار الجسم و خاص طبقته الخارجية ، لأنها أكثر امتصاصا لماء الطلاء الزجاجي ،أما عند

تعريض الأجسام الفخارية المطبق عليها طلاء زجاجي قلوي لدرجات الحرارة العالية دون تدرج في التسخين يؤدي إلى حدوث تجمع في الطلاء الزجاجي.

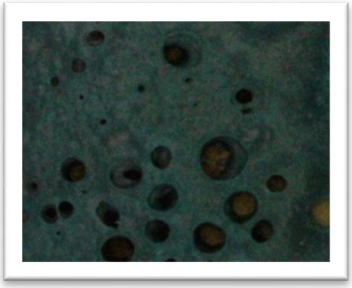
5. التراكيب المختلفة لخلطات الطلاءات الزجاجية: تنتج عندما يكون معامل تمدد الطلاء الزجاجي لا يتناسب مع معامل تمدد الجسم ويحدث إجهادات كبيرة مسببة في تشقق التزجيج وربما تشقق الجسم نفسه، وإذا كان معامل انكماش الطلاء أقل من معامل انكماش الجسم عند التبريد ليحدث انضغاط Compression و ينتج عن ذلك تشقق الطلاء، وقد ينفصل عن الجسم و يعرف هذا العيب بالتشظي shivering ، وينتج أيضا عن عدم تساوي معدل انكماش الجسم والطلاء ظهور تشققات دقيقة في الطلاء [12].

وفيما يلي نولي بالتوضيح لبعض أنواع عيوب الطلاء وإمكانية الاستفادة منها جمالياً على الأسطح الخزفية .

1. انحسار الطلاء "التجميع Crawling:[12] يظهر هذا التأثير بكثرة في عمليه الحريق و قد ينتج ذلك عن سرعة الحريق تعرض الطلاء الزجاجي للحرارة الشديدة، حيث يتجمع الطلاء في أجزاء منفصلة عن سطح القطعة مع الظهور بعض الأجزاء عارية فيما بينهما على هيئه فصوص صغيرة، وتكون حافة طبقة الطلاء الزجاجي التي تحيط بتلك المساحات الخالية مستديرة وسميكة وناعمة، ويختلف مظهر التجمع من مساحات دقيقة ومنفصلة إلى مساحات أكثرانتشاراً وفي حالات نادرة يتراكم الطلاء الزجاجي علي شكل قطرات أو نقط [1]كما في شكل (1)

شكل (1) يوضح عيب انحسار الطلاء

2. الطلاء ذو السطح الفقاعي : bubbly surface glaze تظهر الفقاقيع على هيئة انتفاخات على سطح الطلاء نتيجة عدم تمام النضج أو زيادة في نضج الطلاء، و تعيب الفقاقيع من مظهر طبقه الطلاء و شفافيتها كما تضعف من متانتها[10] كما في الشكل رقم (2) .



شكل (2) يوضح سطح الطلاء الفقاعي .

ومن العوامل التي تساعد في نمو الفقاعات وعرقلتها سمك طبقه الطلاء، والتوتر السطحي واللزوجة العالية، بالإضافة للتركيب الكيميائي للطلاء، فيبدو سطح الطلاء الزجاجي مثل PUMICE وهو نوع من الزجاج البركاني وكثيرا ما تحدث هذه التأثيرات مع طلاءات الراكو.

3. عدم الشفافية أو عدم اللمعان: De vitrification هي العملية التي تتحول فيها بعض الطلاءات الزجاجية من الحالة اللابلورية إلى طلاء بلوري في نقطة النضج أثناء التبريد، وهو شائع وملائم في الطلاءات ذات درجات الحرارة العالية التي ترتفع فيها نسب السيلكا والطين والكالسيوم والباريوم، والبلورات الصغيرة المتجمدة أو السطوح غير لامعة المطفية تظهر بوضوح في الطلاءات الزجاجية.
4. التشقق: Crazing وترجع الأسباب لظهور هذه العيوب إلى قوى الشد والانضغاط التي تحدث في مادة التزجيج ،أو كنتيجة الاختلاف بين التمدد والانكماش بين الجسم والطلاء أثناء الاستخدام أو نتيجة تمدد الجسم. وهي من أهم أسباب حدوث التشقق وتغير أبعاد كلا من الجسم أو الطلاء بعد الوصول إلي درجة حرارة الغرفة تبعاً لتغير صور الجهد ، وقد تظهر التشققات لاحقاً وذلك لعدم وصول الطلاء إلى حالة الاتزان Condition Equilibrium أثناء عملية التبريد المفاجئ إنقاص جهد الانضغاط الأصلي مما يجعله في حالة شد مستمرة فيحدث التشقق[13]، وقد تمتد فترة التشقق من أيام إلى شهر. والطرق الأكثر فعالية لمعالجة التشقق هي زيادة نسبة السيليكا في الجسم أو الطلاء الزجاجي وخفض نسبة الفلسبار في الجسم أو الطلاء الزجاجي، مع محاولة طحن الكوارتز أو الفلنت بشكل أنعم [9]. وأحيانا يستخدم الفنانين تشقق الطلاء والتأكيد عليه من خلال تباين لون التشققات مع لون الطلاء لتحمل أعمالهم قيم جمالية خاصة، كما هو موضح بالشكل رقم (3).

شكل (3) يوضح التقشير في الطلاء .

5. انزلاق الطلاء الزجاجي : Flowing Glaze يحدث الانزلاق أثناء عملية النضج وقد تكون إحدى السلبيات للسطح الخزفي إذا نمت بشكل غير مقصود ولها أسباب وصور متعددة، وغالبا تتركب الخلطة سهلة الانزلاق من نسبة عالية من مساعدات الصهر ولا تحتوي علي كاولين أو ألومينا، لأن إضافة الكاولين في نسبة الطلاء الزجاجي يؤدي إلى ربط الطلاء وعدم حدوث الانزلاق في الطلاء[1]، فالطلاء المنزلق هو الطلاء الذي يتحرك بفعل جاذبية الثقل أثناء الحريق و الحركة بمقدار ربع بوصة لا يكون بها ضرر أما إذا زادت يظهر التأثير المنزلق؛ ومن الممكن أن يسحب الطلاء الزجاجي ما قد تحتها أو فوقها من مواد تلوين محدثة تأثيراً فنياً جميل غير مقصود ،كما بالشكل رقم (4) .

شكل (4) يوضح انزلاق الطلاء الزجاجي .

من خلال عرض لعيوب الطلاءات الزجاجية يتبين انه ليس من السهل السيطرة علي العيوب المختلفة التي تظهر في الطلاءات الزجاجية الناتجة عن طرق التطبيق أو أنوع الحريق المختلفة أو لاختلاف في بنية الشكل الخزفي. ولكن لا يمنع هذا من أن يكون لهذه العيوب تأثيرات جمالية يمكن ان يستفيد منها الخزاف وبشكل مقصود أثناء تطبيق الطلاء الزجاجي وتوظيفها لإثراء أسطح الأعمال الخزفية .

ثالثاً : معالجات الأسطح الخارجية الخزفية :

هي مجموعة من العمليات والمهارات والنظريات التطبيقية أو المعرفية اللازمة لإنتاج قطع خزفية، بدءا من اختيار خامة التشكيل (الطين) إلى المواد الأولية الداخلة في تراكيب الطلاءات الزجاجية حتى تصبح منتجاً قائما متكامل .

فمعالجة الأسطح في مجال الخزف متنوعة وذات إمكانيات عديدة سواء كان في المرحلة الرطبة أو مرحلة التجليد أو المرحلة الجافة أو الفخارية، فلكل مرحلة خصائصها التي تتميز بها، فتنتج تأثيرات خاصة قد تظهر في مرحلة دون غيرها. وسوف نتناول بالتوضيح لمراحل المعالجة للسطوح الأعمال الخزفية فيما يلي:

أولاً : المرحلة الرطبة : **Wet** هي مرحلة ذات أهمية بالنسبة لمعالجة الأسطح فهي تعتمد على رطوبة ومرونة الطينة المشكل بها الجسم ، حيث إنها لا تفقد الماء الطبيعي الموجود بها مما يعمل على صعوبة تطبيق الطلاء الزجاجي عليها، حيث أنها تمتص الماء الموجود في الطلاء إلى حد ما وتترك جزيئات الطلاء على سطح الجسم أحيانا وتزيد من رطوبة الجسم .

ثانياً : مرحلة التجليد : Leather hardهي مرحلة تعتمد على تبخر جزء من ماء الطينة المشكل منها الجسم، أي تفقد جزءا من الماء الموجود بها، حيث أن

معظم الانكماش الذي سيحدث أثناء التجفيف يكون قد تم، فيصبح الجسم الطيني يشبه الجلد. تعتبر هذه المرحلة من أفضل المراحل لتطبيق بعض التقنيات والملامس فيها على السطح الطيني المجلد، حيث توجد مجموعة من الأساليب لمعالجة الأسطح التي يجب أن يتم تطبيقها على الجسم قبل مرحلة الجفاف ضماناً لنجاحها، ومن هذه المعالجات المختلفة تقنية الضغط وتقنية الحفر والإضافة ، وتقنية الثقب والتفريغ إلى جانب تقنية الصقل والتلميع .

ثالثاً: المرحلة الجافة : Bone _ Dryوفى هذه المرحلة يتم التخلص من الماء الطبيعي الموجود بالجسم الطيني ببطء وذلك بوضعه في مكان رطب بحرارة معتدلة ، حيث يجف الجسم بتعادل في جميع أجزائه ،كما يمكن استخدام عدد من الأدوات المختلفة لعمل الزخارف والتقنيات المختلف ، حيث يوجد في هذه المرحلة قليل من اللدونة الكافية في الطين تمكن من عمل تقنيات الحز والحفر والكشط .

رابعاً : المرحلة الفخارية : Biscuitتسمى مرحلة الحريق الأول الذي يعرف (بالبسكويت) وفى هذه المرحلة يتم تحويل الأجسام الطينية من مرحلة الجفاف إلى مرحلة الفخار بعد تسويتها في درجة حرارة تتراوح ما بين (850 : 1000) درجة مئوية، ويتم في هذه المرحلة التخلص من الماء الطبيعي والكيميائي من الجسم، مع مرعاه التدرج في درجات الحرارة إلى أن تصل إلى درجة التسوية المطلوبة حيث تخرج الماء تماماً ، وتصل عندها الطينة لدرجة الجفاف التام ويحدث التغير في الشكل البلوري لها ويصبح عندها الجسم جاهز لتطبيق الطلاء الزجاجي .

خامساً : المرحلة الخزفية : Ceramicتعتبر هذه المرحلة النهائية من مراحل معالجة الأسطح الخارجية، حيث يتم تطبيق الطلاء الزجاجي من خلال تعرض سطوح الإعمال لمرحلة حريق ثاني للحصول على تأثيرات لونية .

مجموعة من الأعمال الخزفية توضح التأثيرات اللونية والملمسية للطلاءات الزجاجية .

شكل (1) مجموعة من الأشكال عولج أسطحها بالطلاءات الزجاجية الملونة تبرز فيها التناغم اللوني[14][15].

شكل (2) أعمال خزفية تجلت فيها المعالجة السطحية التي يمكن أن تؤديها الطلاءات الزجاجية نفسها للحصول على تأثيرات ملمسية وهمية من تركيبة الطلاء الزجاجي. [16]

شكل (3) أعمال خزفية تبرز فيها الطلاءات الزجاجية نفسها للحصول على تأثيرات ملمسيه حقيقية من الاكاسيد المضافة لتراكيب الطلاء الزجاجي [14].

الخلاصة :

إن التأثيرات اللونية للتصميم الخزفي مرتبطة جمالياً بالمسطحات والأشكال الخزفية من خلال ما يلازمها من عمليات تقنية وفنية في تصميم مكونات درجات الألوان والأساليب والتقنيات المختلفة المنفذة لها؛ وإن فرصة التأثيرات الملمسية في الخزف تتوفر بشكل كبير كما تحتوى الأدوات التي تستخدم في هذا المجال على إمكانية أكبر كالخامات والمواد، سواء الخامات التي يحتويها تركيبة الجسم نفسه (الطينة)، أوالتي تحتويها الطلاءات الزجاجية لتحقيق هذه التأثيرات الملمسية في معالجة الأسطح الخزفية التي من شأنها إثراء القيمة الجمالية للأشكال الخزفية والارتقاء بها فنياً.

ومن خلال المباحث السابقة نستخلص : . تحقيق البعد التعبيري الجمالي للأسطح الخزفية من خلال إمكانية الحصول علي تأثيرات لونية وملمسية تتجلى فيها القيم الجمالية عن طريق توظيف التقنيات المختلفة في معالجة سطوح الجسم الخزفي في أكثر من حالة (الرطب ، المجلد الجاف ، الفخار ، والمزجج).

. إبراز دور الأكاسيد المعدنية والأصباغ اللونية الخزفية من جانب الترابط بين عناصر وأجزاء العمل الخزفي من خلال التوحيد الشكلي والجمالي، وربط أجزاء العمل الخزفي المركب والتخلص من صفات الخامة، إلي جانب إظهار بعض الأجزاء في الشكل الخزفي وإخفائها وتأكيد فكرة العمل .

. إن التقنيات الفنية لاستحداث تأثيرات لونية وملمسية الأثر الكبير في منح التكوينات والأعمال الخزفية قيماً جمالية ، وغنى فني، يسهم في إنتاج أنواع متعددة

من الأشكال الخزفية لكل منها سمات وارتكازات تجعله مختلفاً عن غيره من الفنون التشكيلية ، وعليه أثبت البحث الحالي المسار التقني المباشر للتأثيرات اللونية منها والملمسية والدور الذي لعبته الأكاسيد والأصباغ اللونية في الإضافة للطلاءات الزجاجية ومعالجة أسطح الأعمال الخزفية والارتقاء بها جمالياً .

الهوامش

1) ف .هـ .نورتن : "الخزفيات للفنان الخزاف "، ترجمة سعيد الصدر، دار النهضة العربية القاهرة ، 1965م، ص 72.

2) على خالد عباس: " توظيف التقنيات في بنية الشكل الخزفي "، مجلة العميد،العدد 7، العراق سبتمبر، 2013 م ،ص 319 ،ص331 ،ص 332.

3) سعد علي يوسف :"دلالات اللون الشكلية في الخزف النحتي العراقي المعاصر"، بحث منشور، مجلة الأكاديمي، العدد 60، العراق، 2011 م ،ص 29.

4) يحيي حمودة : "نظرية اللون "، دار المعارف، ط 2، القاهرة، 1981 م ،ص 10، ص 33.

5) ادم جبريل حسين :"تعداد إمكانات الألوان الوظيفية واستخداماتها في الفن المعاص، المختار للعلوم الإنسانية .العدد الثالث، ليبيا، 2006 م ،ص13.

6) http//www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/lectureview.aspx?fid=13&depid=2&lcid=38608.

7) خالد سراج الدين فهمي : "تأثير الخامات المضافة (ودرجة نعومتها) علي مظهر الأجسام الخزفية المسواة حتى 1250 مْ"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، 2000 م ، ص 37.

8) اماني فوزي عبد العزيز:"جماليات اللون وأثره في إثراء الشكل الخزفي المعاصر"، رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، مصر، 2004 م ،ص 235.

9) معتصم عبد الله الزمزمي و مفتاح علي الشيباني : " تكنولوجيا السيراميك . المواد الخام" مكتبة طرابلس العلمية العالمية، ليبيا ، 1988 م ،ص 191- 192 ،128،129.

10) السيد محمد السيد ومحسن محمد الغندور:" الخزف . الطلاءات الزجاجية "، الجزء الثانى جامعة المنصورة، 2006 م ،ص 85،88 ، 79 ، 46 ،118.

11) وجيه السيد قابيل : " تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية "، مطبعة كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان، القاهرة، 1973 م ،ص 19،20،21.

12) علام محمد علام :" علم الخزف " ،الجزء الثاني ، مكتبة الانجلو ، القاهرة ، 1964م ،141،142.

13) David Green : "A Hand book of pottery glaze" ،Watson – Guptill Publications ، New York ، 1979, P 178.

14)www.pinnaclegallery.com/ceramices

15) سوزان بيتر سون :"التشكيل بالطين "، ترجمة صالح بن حسين ،ط 2، جامعة الملك سعود الرياض، السعودية ، 2011 م ،ص 52.

16) www.lakesidepottery.com