Journal of Applied Arts & Sciences
مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

الطلاءات الزجاجية بين الفن والكيمياء ودورها في إثراء البلاطات الخزفية جماليا (تطبيقا على طلاب الفرقة الثالثة قسم الخزف - كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط ٢٠٢٢-٢٠٢٣)

Glazes between Art and Chemistry and its Role to Enhance Ceramics Tiles Aesthetically (Applied with the Third Year Students Ceramic Department – Faculty of Applied Arts - Damietta University 2022-2023)

محمد مرتضى عبد الرؤوف الجوهرى
المدرس بقسم الخزف – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

المستخلص

في مجال دراسة الخزف التقليدي، تعد الطلاءات الزجاجية من العوامل الأساسية لإثراء المنتجات الخزفية جماليا، حيث تكون محددا رئيسيا للمظهر الجمالي بالإضافة إلى أنها تكسب المنتج الخزفي خصائص ميكانيكية مهمة للجوانب الوظيفية، ويسعى هذا البحث إلى تحضير طلاءات زجاجية مضافة إليها صبغات لتطبيقها في درجات حرارة منخفضة_التقنيات المتاحة بقسم الخزف كلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط_وللتأكيد على دور الهيئة البنائية لشبكة البناء الزجاجي glass network، في التلون بالصبغات لإثراء جماليات بلاطات خزفية تم تصميمها وتنفيذها من قبل الطلاب، خلال أنشطة مقرر: تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية. ووفقا لصيغةSeger ، تنقسم الأكاسيد داخل بنية الطلاء الزجاجي إلى ثلاث مجموعات من الأكاسيد الكيميائية، المجموعة الأولى هي fluxes (Basic oxides) أكاسيد قاعدية، (RO، R2O)، والمجموعة الثانية هي Intermediates (neutral oxides) أكاسيد محايدة (R2O3) والمجموعة الثالثة هي Glass Formers (acidic oxides)أكاسيد حامضية(RO2) ، لذلك لإنتاج الطلاءات الزجاجية وفقا للمبادئ الكيميائية العلمية الصحيحة، تم استخدام هذه الصيغة لتصميم الطلاءات من قبل الطلاب، وتم اختيار النتائج لتطبيقها على البلاط، حيث قام كل طالب بتصميم بعض التصميمات باستخدام أشكال الحروف العربية وتمت عمليات تنفيذ هذا البلاط كجزء من تحليل مجموعة من العوامل التي تؤثر على جماليات المنتجات الخزفية، (ما قبل التصميم، التصميم، أجسام السيراميك، التزجيج، التنفيذ، المعالجة الحرارية، طريقة العرض)، ونتيجة لذلك البحث: يمكن استخدام البلاطات المنفذة كمعلقات. يمكن استخدامها داخل المؤسسات والمنازل المصرية.

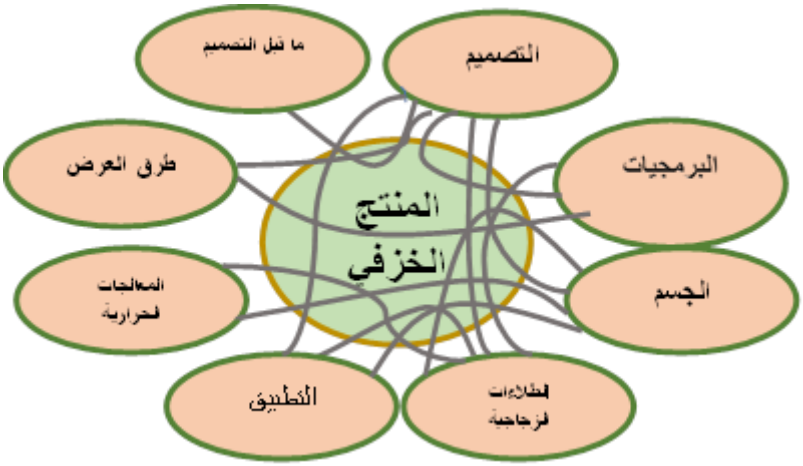
الكلمات المفتاحية:
الطلاءات الزجاجية، صيغة سجر، ما قبل التصميم، البلاطات الخزفية، المعالجة الحرارية

مقدمة البحث:

تعد الطلاءات الزجاجية في مجال دراسة الخزف التقليدي من العوامل المهمة لإثراء المنتج الخزفي جماليا حيث تكون محددا رئيسيا للمظهر الجمالي بالإضافة إلى كونها تكسب المنتج الخزفي خصائص ميكانيكية مهمة للجوانب الوظيفية، وذلك بأن الطلاءات الزجاجية تتنوع وفق تصميم الهيئة البنائية لشبكة البناء الزجاجي glass network, وتكنولوجيا تطبيقها وإعدادها, وتحضير الخامات الأولية, وكذلك وفق تنوع الصبغات الملونة stains التي يتم تطبيقها في درجات حريق منخفضة للتناسب مع التكنولوجيا المتاحة لطلاب قسم الخزف بكلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط – ومن هنا يهدف البحث للتأكيد على دور البنية الزجاجية للطلاءات وتقبلها للملونات الزجاجية في إثراء جماليات بلاطات خزفية من تصميم الطالب وتنفيذه ويطبق عليها طلاءات زجاجية من إنتاجه أثناء دراسة مقرر تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية حيث أصبح على الجامعة البحث عن أساليب

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

تدريسية بديلة متطورة ومحتوى علمي ينمى الإبداع والابتكار (الحوام 52 .p ,2023).
المنتج الخزفي التقليدي هو نتاج عمليات عقلية ومهارات فنية خلال مراحل مختلفة تمر بها الخامة، ويكشف أسرار هذه الخامات فروع علوم المواد من تفاعلات كيميائية وقوانين فزيائية، وتتطور المنتجات الخزفية بتطور التقنيات المختلفة، ولتناول تلك التقنيات المتطورة وفق إطار فكري خلال مراحل الإنتاج يمكن صياغة العوامل التي تؤثر في المنتج الخزفي من خلال الشكل رقم (١)



شكل (١) العوامل التي تؤثر في المنتج الخزفي . إعداد الباحث

هذه العوامل بينها علاقات متداخلة مختلفة يمكن أن تحقق نتائج مؤثرة في جماليات المنتج الخزفي إذا ما تمت دراستها وإعادة صياغتها للطلاب في أقسام الخزف بكليات الفنون المختلفة وعلى وجه الخصوص بكليات الفنون التطبيقية وموضوع البحث الحالي الطلاءات الزجاجية لذلك نهتم بتحديد العلاقات المتداخلة بين الطلاءات الزجاجية وبين كل من العوامل التالية (ما قبل التصميم، التصميم، الجسم، البرمجيات، التطبيق، المعالجات الحرارية) والبلاطات الخزفية هي المنتج الخزفي في هذا البحث والتي تم تنفيذها على جسم خزفي من خلط طينة البول كلى مع طينة الكاولين وتم استخدام البرمجيات في كل من إعداد التصميم وإعداد التركيبات للطلاءات الزجاجية وتحديد درجة حرارة المعالجة الحرارية لها وأيضا في عملية الإظهار وطرق العرض بما يمثل رؤية متكاملة لصياغة المنتج ليكون عملا فنيا، وفهم الطلاءات الزجاجية ومكوناتها الأولية وفهم الصيغة الكيميائية يتيح للطلاب الفرصة للاختيار بين المواد الأولية المختلفة وكما يتيح لهم التنوع في النتائج الجمالية للطلاءات وفق التنوع في الحسابات المترتبة على تلك الصيغة ويحقق هذا البحث دراسة إمكانية استخدام طلاب قسم الخزف هذه المعارف لتحقيق التكامل بين العوامل المؤثرة في المنتج الخزفي.

مشكلة البحث.

استخدام الطلاءات الزجاجية الجاهزة يحد من التنوع في جماليات المنتج الخزفي الفني لعدم المعرفة الدقيقة بتركيب البنية الزجاجية لها وهذا يجعل دور طلاب قسم الخزف مقصورا على تطبيق الطلاءات دون الاستفادة من التنوع الجمالي الذي يمكن يحقق إذا قام بتحضير الطلاءات الزجاجية معتمدا على علم الكيمياء، وكذلك الطلاءات الزجاجية الجاهزة تقلل من التأثيرات الجمالية للملونات التي تستخدم في تلوينها ولذلك فإن دراسة مقرر تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية ومكوناتها باستخدام الطلاءات الجاهزة يحد من التنوعات الجمالية التي يمكن أن يحققها طالب قسم الخزف بكليات الفنون التطبيقية عند تناوله متغير الطلاء الزجاجي أثناء تصميم أو تنفيذ المنتج الخزفي.

ويمكن إيجاز المشكلة في التالي:

١. كثرة استخدام الطلاءات الزجاجية الجاهزة مما يحد من التنوعات الجمالية التي يمكن أن يحققها طالب قسم الخزف بكليات الفنون التطبيقية عند تصميم أو تنفيذ المنتج الخزفي.
٢. الصعوبة التي يوجهها الطلاب قسم الخزف في إنتاج طلاءات زجاجية متنوعة

عدم تقبل بعض الطلاءات الزجاجية الجاهزة في للملونات الخزفية

تساؤلات البحث:

يمكن صياغة التساؤلات التالية لتحديد المشكلة:

١. هل يمكن لطلاب قسم الخزف الاستفادة من علم الكيمياء لتحضير طلاءات زجاجية؟

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

٢. هل يمكن لطلاب قسم الخزف إعداد طلاءات زجاجية ذات تنوعات جمالية من حيث اللون والمعالجات السطحية؟
٣. هل يمكن لطلاب قسم الخزف استخدام تحليل العلاقات المتداخلة بين العوامل التي تؤثر في المنتج الخزفي وخاصة الطلاءات الزجاجية لإنتاج معلقات خزفية؟

هدف البحث.

يهدف البحث إلى إلقاء الضوء على القيمة الجمالية للطلاءات الزجاجية وتناولها بين مجموعة من العوامل المؤثرة في طبيعة المسطحات الخزفية كمنتج خزفي من خلال المعارف والمهارات المكتسبة خلال عمليات التعليم والتعلم في أقسام الخزف لدعم عمليات الإبداع والابتكار وتأصيلها.

أهمية البحث.

قدم البحث محورا للتفكير في تناول العلاقات البينية بين العوامل المؤثرة في جماليات المنتجات الخزفية وخاصة الطلاءات الزجاجية بين الفن والكيمياء لإثراء جماليات المنتجات الخزفية المسطحة، مما يساعد على تنمية الإبداع والابتكار لدى طلاب قسم الخزف بكليات الفنون.

فرض البحث.

يفترض البحث أن :

تصميم وتنفيذ العديد من النماذج التطبيقية والتي تصلح كمكملات للديكور بالمنازل المصرية والتي تساعد على تنمية الذوق العام والخاص وفقا لفهم العلاقات المتداخلة بين العوامل المؤثرة في المنتج الخزفي والتي تساعد الطلاب على التفكير التحليلي والشامل مدعومة بالبحث العلمي والتقني.

أولاً: الإطار النظري

١. الطلاءات الزجاجية Glazes

الطلاءات الزجاجية للأجسام الخزفية هي الطبقة التي يتم تطبيقها على سطح تلك الأجسام لأسباب متعددة منها مقاومتها للتفاعلات الكيميائية، ولمساميتها الصفرية لكل من السوائل والغازات، ولقابليتها للتنظيف، ولكونها ملساء، ولمقاومتها للحز والخدش، ولقوة خصائصها الميكانيكية، وللتزين وللاعتبارات الجمالية (Shackelford & Robert H. Doremus, 2008, p. 156) , والطلاءات الزجاجية من حيث الطبيعة فهي سيلكا SiO_2 مع بعض الأكاسيد الأخرى لتقليل درجة الحرارة Tg[١] أو لتحقيق بعض الخصائص الخاصة (C.Barry Carter, & M. Grant Norton, 2007, p. 459) ولذلك فإن التعامل مع الطلاءات الزجاجية في مجال الخزف يكون بناء على أنها طبقة يتم تطبيقها على سطح الجسم الخزفي من مسحوق يتكون من خليط من مواد أولية بعد خلطه بالماء ليحسن من الخصائص الجمالية والميكانيكية للمنتج الخزفي وذلك بعد تعرضه للمعالجة الحرارية وهي أيضا في طبيعتها سيلكا مع بعض المواد الأخرى وبالربط بين المفهومين يمكن إعداد الطلاءات الزجاجية على هيئة صيغة كيميائية تتحدد من خلالها جزيئات السيلكا والألومينا والأكاسيد الأخرى, وهذا يجعل من فهم كيمياء الطلاءات الزجاجية والزجاج عملا مفيدا لطلاب قسم الخزف وذلك للخروج من طبيعة العمل مع الطلاءات الزجاجية بمبدإ التجريب بالمحاولة والخطأ إلى فهم ماهية الطلاء الزجاجي وكيف يمكن تفادى المشكلات والعيوب واستحداث ملامس وألوان جديدة وفق أسس عملية مستندة على علم الكيمياء.

٢. معادلة سجر Seger formula

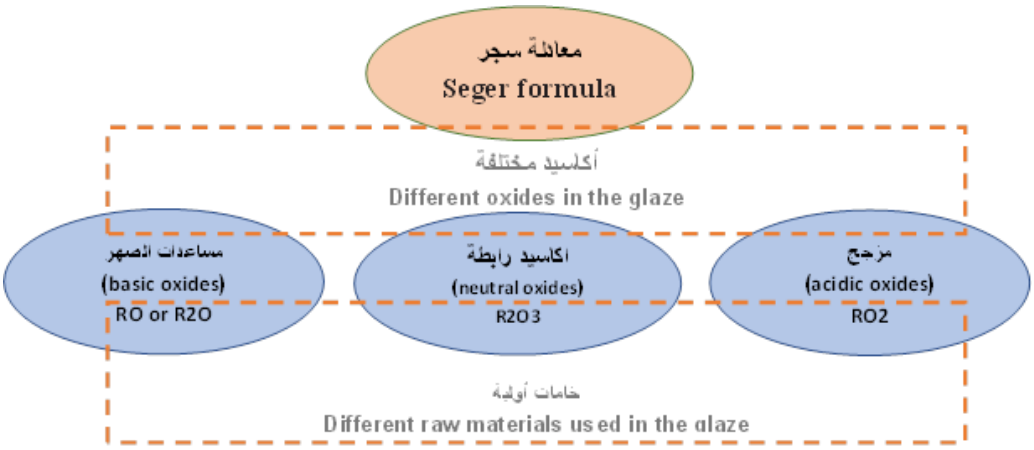
معادلة أو صيغة سجرهى معادلة كيميائية خاصة تعبر كيميائيا عن التركيب الجزيئي للجليز وتتيح المقارنة بين جليز وآخر ويطلق عليها أيضا empirical formula وهي الصيغة التي تحدد نسبة الذرات المحددة في المركب (Henrik Norsker & James Danish, 2013, p. 117) , وترجع تسمية هذه المعادلة إلى هيرمان سيجر Hermann Seger هو كيميائي ألماني عمل على تطوير مخاريط لقياس درجة حرارة الأفران وافترض أيضا طريقة لكتابة مكونات الطلاء الزجاجي وفقا لعدد الأكاسيد المختلفة في الطلاء الزجاجي بدلا من قائمة الخامات الأولية المستخدمة في إعداد هذا الطلاء الزجاجي. فعلى سبيل المثال يمكن إضافة الألومينا Al_2O_3 إلى الطلاء الزجاجي في صورة طينات $(Al_2O_3.2SiO_2.2\,H_2O)$ أو فلسبار $(K_2O.Al_2O_3.6SiO_2)$ (Henrik Norsker & James Danish, 2013, p. 120). يمكن إعداد قائمة من المكونات الأولية التي تحقق الصيغة الكيميائية للطلاء الزجاجي بهذه الطريقة إذا ما تم إجراء الحسابات التي تحدد مقادير الخامات الأولية التي تمثل الأكاسيد في الصيغة الكيميائية حيث تنقسم الأكاسيد المكونة للطلاء

[١] هي درجة حرارة التي يتحول عندها المركب للتزجيج glass transition temperature (Tg)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الزجاجي في ثلاث مجموعات وفق لطبيعة الأكسيد في الطلاء الزجاجي ويوضحها الشكل رقم (٢).



شكل (2) شكل توضيحى لتكوين الاكاسيد الموكونة للطلاء الزجاجى وفق صيغة سجر . إعداد الباحث

٣. الفن Art

الفن هو أي نشاط إنساني يقصد منه إنتاج الجمال (ЛитРес, 2017, p. ii) فالفن يسعى إلى الجمال في كل الصور وفي مجال الفنون البصرية يسعى الفنان إلى تحقيق الجمال من خلال التقنيات التي يمتلكها لينقل رؤيته عن الجمال في صورة بصرية وعلى مر العصور تطورت أفكار كثيرة لتحقيق الجمال. كما يقدم برنامج التربية الفنية بمتحف جيتي- لوس أنجلوس كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية- هذا التعريف: يمكن وصف صناعة الفن على أنها عملية الاستجابة للملاحظات والأفكار والمشاعر والتجارب الأخرى من خلال إنشاء أعمال فنية من خلال التطبيق الماهر والمدروس والمبدع للأدوات والتقنيات المختلفة، والأشياء الفنية الناتجة هي نتاج لقاءات بين الفنانين ونواياهم، ومفاهيمهم ومواقفهم، وظروفهم الثقافية والاجتماعية، والمواد أو الوسائط التي يختارون العمل فيها (Wilson, 2002, p. 17) , وفي مجال الخزف الذي تتنوع فيه التقنيات وتكون مرتبطة ارتباطا وثيقا بالخامات وطبيعتها ومع تنوع الثقافات فإن فن الخزف مرتبط بالعلوم التي تخضع الخامة – تراكيب الأجسام أو الطلاءات الزجاجية- للفنان الخراف ليتمكن من تحقيق رؤيته ومفهومة عن الجمال سواء في صورة قطعة فنية أو تصميم منتج خزفي.

٤. الكيمياء Chemistry

الكيمياء، هى العلم الذي يتعامل مع خصائص المواد وتكوينها وبنيتها- العناصر والمركبات- والتحولات التي تخضع لها والطاقة التي يتم إطلاقها أو امتصاصها أثناء هذه العمليات. ويهتم بالإجابة عن مما تتكون المادة – وعن كيف تتكون عناصرها الأولية- وما هي خصائص الخامات – وكيف يكون سلوكها في وجود مادة أخرى (Saleh, 2021 , p. 7) ; لذلك هى تعتمد على خصائص الذرات والقوانين التي تحكم توليفاتها وكيف يمكن استخدام معرفة هذه الخصائص لتحقيق أغراض محددة، ولا سيما في مجال فن الخزف وإعداد وبناء الطلاءات الزجاجية على أساس علمي يبعدها عن التجريب القائم على المحاولة والخطأ وينقلها إلى التجريب العلمي المبني على أساس التركيب البنائي للطلاء الزجاجي الذي يحدد مظهر الجمالي وخصائصه الميكانيكية التي تعد هدف كل خزاف .

٥. ما قبل التصميم Pre-design

عمليات ما قبل التصميم هي كل ما يسبق الشروع في عملية التصميم وهي تبدأ بتحديد العوامل التي تؤثر في عملية التصميم، وتنشأ مع الاحتياجات الأولية ذات التأثير في المشروع أو الفكرة ككل وليس في نتائجها فقط وتتكون من عمليات التمهيد وتحديد المفهوم (Chuck Ware, 2015, p. 93)تشمل عمليات ما قبل التصميم المعارف المتعلقة بالتصميم تاريخيا واجتماعيا وثقافيا وتكنولوجيا وبيئيا وقانونيا وكما تشمل تصورا عن طرق التنفيذ، وكما تتضمن العلميات النفسية الداخلية للمصمم من قيم وأهداف ومعتقدات ومعوقات وغيرها من العوامل ذات التأثير، وينشأ أثناء عمليات ما قبل التصميم تفسير عقلي متغير للتعبير عن التصميم والشروع فيه. ومع الانتقال إلى عمليات التصميم تبقى هناك حدود متداخلة مع عمليات ما قبل التصميم تشمل البحث والاكتشاف والافتراضات وتجسيد المفهوم على أساس منطقي والبدء في مراعاة التفاصيل وإجراء تقسيمات على مستوى التمهيد للتصميم (Taura, 2015, pp. 70,71) , وفي تجربة البحث الحالي تم البدء في عمليات ما قبل التصميم باستخدام الحروف العربية وجمالياتها في الخط العربي

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

بتنوعاته كمفردة تصميمية لإعداد تصميم لمسطحات خزفية، وذلك ان للحروف العربية طبيعة ياخزمنها الحرف العربى شكله وفى احيانا يكسر يكسر المصمم او الخطاط قواعد ميزان الحرف ليبرز فيما جمالية تنبع من خبرته (أحمد و محمد، ٢٠٢٢، صفحة ٩١)

٦. التصميم Design

هو ترجمة بصرية بإرادة ذاتية تتمتع بالموضوعية والقصد لتحقيق الرؤية أو المفهوم الذي ينشأ من عمليات ما قبل التصميم ويكون لها نمط وطابع بصري يخضع لأسس التصميم ويتكون من عناصره. وفي هذا البحث قام الطلاب بإنتاج تصميمات كانت عناصر التصميم فيها هي الحروف العربية وكان لكل طالب حرية الاختيار من بين الحروف العربية الثمانية والعشرين وكان أيضا لهم حرية الاختيار بين أنواع الخطوط العربية لتحقيق الذاتية وذلك داخل إطار مربع لمساحة ٥٠سم مربع ومع مراعاة أسس التصميم لتحقيق الموضوعية والقصد.

٧. البرمجيات Software

هي ذلك الجزء المتغير من أجزاء الكمبيوتر والذي يعتمد على لغات البرمجة والتي يتمكن من خلالها جهاز الكمبيوتر من استقبال معطيات محددة لينفذ معالجات مختلفة تحقق النتائج التي تصمم من أجلها البرمجية والتي تسمح وتتيح للمستخدم ميزات خاصة ومحددة وفق المجال الذي يعمل فيه ونظرا لأهميتها فتوجد العديد من البرمجيات المختلفة التي تخدم جميع المجالات تقريبا وأصبح لها أثر كبير في تطور المجالات المختلفة في الحياة ولا سيما مجال الفن والتصميم وأيضا مجال الخزف وفي هذا البحث تم استخدام البرمجيات في التصميم من خلال برنامج ®AutoCADوفي إعداد الطلاءات الزجاجية وفق صيغة سجر من خلال الموقعCordes, Online Glaze Calculator) (2023 وبرنامج Adobe Photoshop CC لتقديم رؤية عن طريقة العرض للمنتج.

٨. الأجسام الخزفية Ceramics bodies

يطلق مصطلح الجسم الخزفي على ذلك الخليط من الخامات الأولية التي تجهز لصناعة منتج خزفي ويكون هذا الجزء هو المكون الأساسي للمنتج وليس طلاء زجاجيا. وفي الخزف التقليدي تكون للأجسام الخزفية أسماء مميزة والتي تدل على سمات خاصة باللون والملمس والقابلية للتشكيل وتتكون أساسا من الطينات ويمكن تحديد مكوناتها على مخطط ثلاثي المحاور triaxid digram كل محور من المحاور الثلاثة يمثل المكونات التالية: الطينات، الفلسبار، الكوارتز ويمكن أن يحدد من طينات مختلفة كالكولين والبول كلى والطين الأسواني أيضا لتختلف السمات الخاصة بالجسم الخزفي قبل وبعض الحريق وفق النسب المكونة له من تلك المكونات (Singer & Sonja S. Singer, 2013, p. 393)ولكون هذا البحث مرتبط بالطلاءات الزجاجية وجمالياتها التي يمكن أن تنتج عن فهم كيمياء الطلاء الزجاجي واتباع صيغة سجر في تحديد التركيب البناء للطلاءات الناتجة وإمكانية تلوينها بالملونات الخزفية stains فقد تم تحديد خلطة للأجسام المستخدمة في هذا البحث تسمح بالتشكيل والمرونة في تنفيذ التصميم وأيضا تتميز بلون فاتح لتسمح بإظهار الملامس وألوان الجديدة التي تحقق رؤية الطالب التي تتشكل لديه أثناء عمليات التصميم وما قبل التصميم وهي ٧٠ % بول كلى و٣٠ % كاولين.

٩. التطبيق Implementation

التطبيق هو عملية أساسية لدى الخراف لطبيعة المنتج الخزفي المميزة من كونه صناعة وحرفة وفنا وبما يتمتع به المنتج الخزفي من كونه يتصف بالتقليدية إذا ما اعتمد على الأساليب والخامات وطرق التنفيذ التقليدية وأيضا يمكن أن يتصف بالمتقدم إذا ما اعتمدت صناعته على المعرفة المتقدمة بتكوين وبنية وتفاعلات المواد أو على طريقة الاستخدام المتخصص الذي يمكن وضعها فيه، أو عن طريق المادة الخام الرئيسية أو المركب الرئيسي المتكون منه المنتج الخزفي (Singer & Sonja S. Singer, 2013, p. 393)ولذلك فإن التطبيق في مجال الخزف يختلف باختلاف توصيف المنتج الخزفي وباختلاف الغرض المصنع له وبمدى تطوره وحجم الإنتاج ويعد هو عملية انتقال بالتصميم إلى حيز الإنتاج بمراحله المختلفة وبذلك يبدأ التطبيق بعمليات التقييم للتصميمات وعلاقتها بعمليات ما قبل التصميم وإعداد الأجسام وتنفيذ التصميمات عليها تمهيدا لطلائها بالطلاءات الزجاجية التي يتم إنتاجها. وعمليات إعداد الطلاءات وتركيبها في صيغة كيميائية وتحويل الصيغة إلى خامات أولية تحقق تلك الصيغة. ولعمليات تطبيق هذا الخليط على الأجسام الخزفية إعدادا لعمليات المعالجة الحرارية.

١٠. المعالجات الحرارية Heat treatment

الخزف يمكن تعريفه بأنه ذلك المركبات الصلبة التي تتكون بفعل المعالجات الحرارية وفي بعض الأحيان من الحرارة والضغط معا ويحدث نتيجة لهذه المعالجة اتحاد للعناصر بحد أدنى عنصرين أحدهم غير فلز أو شبه فلز والآخر أما فلز أو شبه فلز (Barsoum, 2019, p. 2)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

ولذلك فإن المعالجات الحرارية هي الخطوة الأساسية في صناعة الخزف وأنها السبب الرئيسي لتكوين البنية الجزيئية الصلبة Polycrystalline وأطوارها المختلفة التي تعطى للخزف خصائصه المميزة (Yi-Ci Wang, 2020, p. 543) وللوصول للصفات النهائية للخزفيات تمر جزيئاتها بالعديد من التفاعلات الكيميائية مع التدرج في الارتفاع في الحرارة أو الحرارة والضغط والتي يمكن أن يتحدد مدى حدوثها من خلال منحنى ال DSC[٢] وفق لهذه التفاعلات يتحدد نظام المعالجة الحرارية المثالي. وتتم المعالجة الحرارية لكل من الجسم الخزفي والطلاء الزجاجة وفق نظام يحدد المدى الزمني للارتفاع في درجة الحرارة ومعدلاتها على مدار الوقت بالساعة ويحدد أعلى درجة حرارة يتعرض لها المنتج الخزفي ويتم عندها اكتمال الاتحاد بين العناصر والجزيئات التي يتكون منها المنتج الخزفي حيث كانت درجة حرارة الطلاءات الزجاجية في هذا البحث متغير تابع للتعديل في درجات حرارة الطلاءات الزجاجية التي ينتجها الطلاب لتتناسب مع درجة حرارة تسوية الجسم ويمكن تطبيقها بأفران الحريق المتاحة بكلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط.

١١.طرق العرض Manner of Exhibiting

العمل الفني في الأصل يصنع ليشاهد بما يحمله من انطباعات وقيم جمالية وأبعاد ثقافية ولذلك فإن طريقة العرض والمعارض كما أكد Bruce W. Ferguson هي الوسيلة التي يصبح من خلالها الفن معرفا (Bruce W. Ferguson, 2005, p. 1) وطرق العرض تهتم بالأساليب والأفكار التي تنظم التقاء الجمهور بالمعروضات الفنية ولا سيما الأعمال الخزفية، ويكون لها أثر واضح في إظهار التفاعل مع الأعمال وتتيح إجراء النقاشات حولها بما يحقق مظاهر التقدير الذي يسعى له الخزافون.

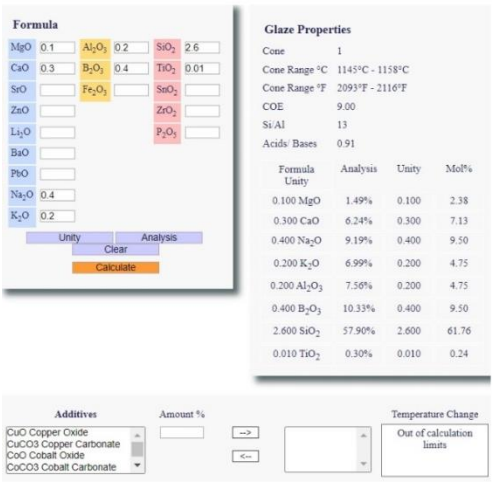
ثانيا: الإطار العملي

١. الإجراءات

تم تدريس مقرر تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية بكلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط والذي يحمل الكود ٣٣٠١ ووفقا للائحة الداخلية للكلية يدرس هذا المقرر ضمن المواد التخصصية الأساسية خلال الفصل الدراسي الأول الفرقة الثالثة بواقع ساعة واحدة محاضرة وثلاث ساعات درس عملي ولذلك تم بدء التدريس وفق نمط إجراءات البحث الحالي لطلاب الفرقة الثالثة العام الجامعي ٢٠١٥/٢٠١٦ م وخلال التدريس تم التالي:

أ) التمهيد للتعريف بطبيعة الطلاءات الزجاجية لفهم وتوضيح المعارف العلمية الكيميائية التي تجعل الطلاب قادرين على تحديد صيغة كيميائية لطلاء زجاجي Seger formula. جدول رقم (١) يوضح الصيغ الكيميائية التي أنشأها الطلاب

ب) تطبيق الصيغة المفترضة على الموقع Online Glaze Calculator شكل رقم (٣)



شكل (٣) واجهة موقع Online Glaze Calculator

ج) تحديد مدى مناسبة درجة الحرارة

د) فهم التحليل الكيميائي للخامات الأولية المستخدمة لتكوين الطلاء الزجاجي جدول رقم (٢)

ه) إجراء العمليات الحسابية التي تمكن الطلاب من اختيار الخامات الأولية التي تحقق تلك الصيغة الكيميائية جدول رقم (٣)

و) إجراء عمليات تحضير المواد الخام ووزن المكونات وفق العمليات الحسابية وعمل كود للطلاء الزجاجي

ز) تطبيق الطلاء داخل مخروط تم إعداده كما بالشكل رقم (٤)

ح) إجراء المعالجة الحرارية للطلاء الزجاجي بعد تطبيقه على المخروط وملاحظة مدة تأثير الحرارة على لزوجة الطلاء أثناء الحريق (المعالجة الحرارية) ومدى انسيابيته على مدرج المخروط.

٢ تحليل حراري يوضح التفاعلات التي تحدث أثناء عمليات الحريق

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

ط) إضـــافة الصـــبغات الملونة الخزفية إلى الطلاء بمعدلات تجريبية

ي) تطبيق الطلاء على مربعات صـــغيرة لمقارنة النتائج كما في الجدول رقم (٤)

جدول (١) صيغة سجرللطلاءات الزجاجية واكوادها ومدى المعالجة الحرارية لها

كود الطلاء الزجاجي	الصيغة			مدى المعالجة الحرارية
	RO/R_2O	R_2O_3	RO_2	
E20/001	$0.4\ Na_2O$ $0.2\ K_2O$ $0.1\ MgO$ $0.3\ CaO$	$0.2\ Al_2O_3$ $0.4\ B_2O_3$	$2.6\ SiO_2$ $0.01\ TiO_2$	$1145-1158$ ℃
H30/001	$0.2\ Na_2O$ $0.2\ K_2O$ $0.1\ MgO$ $0.4\ CaO$ $0.1\ PbO$	$0.3\ Al_2O_3$	$1.9\ SiO_2$ $0.05\ TiO_2$	$1165-1174$ ℃
H80/001	$0.3\ Na_2O$ $0.3\ K_2O$ $0.05\ MgO$ $0.25\ CaO$ $0.1\ PbO$	$0.6\ Al_2O_3$	$1.7\ SiO_2$ $0.02\ TiO_2$	$1165-1174$ ℃
R40/001	$0.1\ Na_2O$ $0.33\ K_2O$ $0.07\ MgO$ $0.2\ CaO$ $0.3\ PbO$	$0.2\ Al_2O_3$	$2\ SiO_2$ $0.03\ TiO_2$	$1128-1145$ ℃
R40/002	$0.4\ Na_2O$ $0.2\ K_2O$ $0.05\ MgO$ $0.25\ CaO$ $0.1\ PbO$	$0.25\ Al_2O_3$ $0.5\ B_2O_3$	$3\ SiO_2$ $0.01\ TiO_2$	$1128-1145$ ℃
N70/001	$0.35\ Na_2O$ $0.35\ K_2O$ $0.03\ MgO$ $0.17\ CaO$ $0.1\ PbO$	$0.3\ Al_2O_3$	$1.8\ SiO_2$ $0.01\ TiO_2$	$1145-1158$ ℃

جدول (٢) التحليل الكيميائي للخامات الأولية المحلية التي ستخدم في تركيب الطلاءات الزجاجية

Oxide Content (%)																		المواد الخام الأولية
$Total$	LOI	Au	B_2O_5	MnO	Cr_2O_5	P_2O_5	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	Cl^-	ZrO_2	ZnO	PbO	TiO_2	SO_3	MgO	CaO	Al_2O_3	SiO_2	
99.85	10.3	—		—	—	0.14	0.34	0.16	4.21	—	—	—	—	1.70	0.05	0.14	0.24	27.65	54.92	بول كلي ball clay
99.98	11.20	—		—	0.01	0.08	0.05	0.19	0.58	0.07	0.03	—	—	0.92	0.17	0.23	0.24	32.60	53.60	كاولين Egy.Kaolin سينا
99.85	1.58	—		—	—	0.01	5.30	4.45	0.04	—	—	—	—	0.06	0.03	0.49	2.01	12.44	73.09	فلسبار Na.Feldspar صوديومي
99.85	1.07	—		—	—	0.02	4.79	4.30	1.02	—	—	—	—	0.11	0.03	0.22	1.26	9.96	77.06	فلسبار بوتاسيومي K.Feldspar
99.96	0.52	0.01		—	—	—	0.07	0.18	0.04	0.04	—	—	0.04	—	0.04	—	0.40	0.93	97.70	كوارتز Egy. Quartz
99.99	0.12						0.04		0.03	0.03				0.02	0.05		0.03	0.37	99.30	سيليكا Silica
99.97	2.35	—		—	—	—	—	—	—	0.06	—	0.89	—	0.15	0.06	0.49	0.62	91.86	3.36	ألومينا Alumina
			36.5					16.3												بوراكس Borax
			56.5																	حمض البوريك Boric acid
99.90	36.67	—		0.02	—	0.00	0.92	0.27	0.28	—	—	—	—	0.02	0.20	20.7	25.24	2.12	13.46	دولوميت Delomite
99.85	9.75	—		—	—	0.24	1.37	1.60	8.78	—	—	—	—	1.29	0.09	1.20	5.12	16.64	53.77	البنتونيت Bentonite
99.97	12.98	—		—	—	0.32	0.03	0.01	0.28	—	—	—	—	0.75	0.26	0.05	0.09	37.04	48.16	كاولين تشيكي Kaolin Czech

(ISSN 2537-1061) (Print)

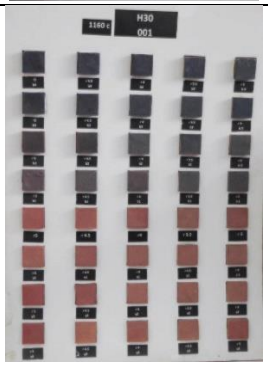
(ISSN 2537-107X) (Online)

شكل (٤) صورة توضح شكل المخروط الذي يطبق عليه الطلاء الزجاجي لاختباره

جدول (٣) التحليل الكيميائي للطلاءات الزجاجية التي تم إنشاؤها واكوادها

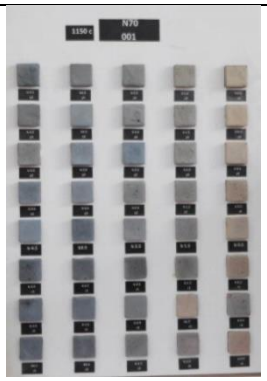
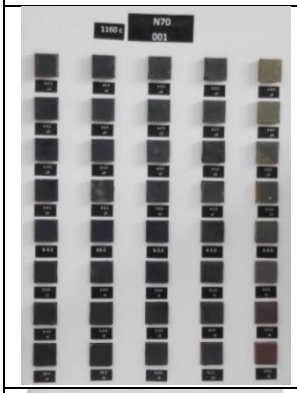
Oxide Content (%)										
B_2O_3	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	PbO	TiO_2	MgO	CaO	Al_2O_3	SiO_2	كود الطلاء الزجاجي
10.33	6.99	9.19	0.3	—	0.3	1.49	6.24	7.56	57.9	E20/001
—	8.3	5.4	—	9.7	1.7	1.7	9.8	13.3	50	H30/001
—	11.3	7.44	—	8.92	0.64	0.81	5.6	24.46	40.83	H80/001
—	11.9	2.37	—	25.64	0.92	1.08	4.29	7.81	45.99	R40/001
10.77	5.83	7.67	—	6.90	0.25	0.62	4.34	7.89	55.74	R40/002
—	14.5	9.5	—	9.8	0.4	0.5	4.2	13.5	47.6	N70/001

جدول (٤) نتائج الحريق للطلاءات الزجاجية (R40/001، R40/002، E20/001، H30/001، H80/001، N70/001) بعد إضافة الصبغات الملونة الخزفية إلى الطلاء بمعدلات تجريبية في درجات حرارة 1160℃و 1150℃

1160℃	كود الطلاء الزجاجى	1150℃	كود الطلاء الزجاجى
	E20/001		R40/001
	H30/001		R40/002

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

كود الطلاء الزجاجى	1150℃	كود الطلاء الزجاجى	1160℃
N70/001		N70/001	
—	—	H80/001	

ومن خلال الملاحظات على النتائج أتم اختيار الطلاء الزجاجي كود E20/001 لاجراء تعديلات في الصيغة الكيميائية لتقليل درجة الحرارة اللازمة للتزجيج Tg مع الحفاظ على المظهر الجمالى الناتج , وتحديد acidity of glaze وهي العلاقة بين مجموعة الأكاسيد القلوية ومجموعة الأكاسيد الحامضية التي تحدد مظهر الطلاء الزجاجي (ÉVALUATION de L'ASPECT d'une GLAÇURE par le CALCUL, 2023)

جدول (٥) صيغة سجرللطلاءات الزجاجية التى يمكن معالجتها فى درجة حرارة منخفضة ويوضح acidity of glaze ومظهرها

كود الطلاء الزجاجى	الصيغة			مدى المعالجة الحرارية	acidity of glaze "A"
	RO/R_2O	R_2O_3	RO_2		
A001	$0.421\ Na_2O$ $0.117\ K_2O$ $0.053\ MgO$ $0.105\ CaO$ $0.304\ PbO$	$0.168\ Al_2O_3$ $0.526\ B_2O_3$	$2.105\ SiO_2$ $0.316\ TiO_2$	1085 – 1110 ℃	*2.65* لامع إلى حد ما
S001	$0.6\ Na_2O$ $0.1\ K_2O$ $0.03\ MgO$ $0.09\ CaO$ $0.18\ PbO$	$0.16\ Al_2O_3$ $0.55\ B_2O_3$	$2.5\ SiO_2$ $0.02\ TiO_2$	1085 – 1110 ℃	٢,٨ لامع إلى حد ما
A004	$0.160\ Na_2O$ $0.400\ K_2O$ $0.170\ MgO$ $0.170\ CaO$ $0.100\ PbO$	$0.100\ Al_2O_3$ $0.400\ B_2O_3$ $0.002\ Fe_2O_3$	$0.521\ SiO_2$ $0.002\ TiO_2$	969 – 998 ℃	*1.32* لامع إلى حد ما

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

كود الطلاء الزجاجي	الصيغة			مدى المعالجة الحرارية	
	RO_2	R_2O_3	RO/R_2O		acidity of glaze "A"
A007	$0.5\ SiO_2$ $0.2\ TiO_2$	$0.1\ Al_2O_3$ $0.4\ B_2O_3$ $0.005\ Fe_2O_3$	$0.30\ Na_2O$ $0.25\ K_2O$ $0.10\ MgO$ $0.20\ CaO$ $0.20\ PbO$	969 – 998 ℃	*1.39* لامع إلى حد ما
T001	$0.612\ SiO_2$ $0.004\ TiO_2$	$0.03\ Al_2O_3$ $0.721\ B_2O_3$ $0.007\ Fe_2O_3$	$0.034\ Na_2O$ $0.172\ K_2O$ $0.256\ MgO$ $0.219\ CaO$ $0.217\ PbO$ $0.102\ ZnO$	941 – 969 ℃	*2.45* لامع
AS121	$0.685\ SiO_2$ $0.008\ TiO_2$	$0.092\ Al_2O_3$ $0.895\ B_2O_3$ $0.01\ Fe_2O_3$	$0.009\ Na_2O$ $0.165\ K_2O$ $0.321\ MgO$ $0.119\ CaO$ $0.386\ PbO$	941 – 969 ℃	*2.59* لامع إلى حد ما

وبإجراء هذه التجارب خلال التدريس لطلاب الفرقة الثالثة من العام الجامعي ٢٠١٧ إلى العام الجامعي ٢٠٢٢ تم التوصل إلى بعض الصيغ الكيميائية وحساب الخامات الأولية التي تمثلها وكانت لها مظهر جمالي خاص يمكن معالجتها حراريا في درجات حرارة من بين ١١١٠ °C إلى ٩٥٠°C الجدول رقم (٦) موضح به نتائج الحريق لهذه الطلاءات بعد إضافة الملونات بنسب مختلفة.

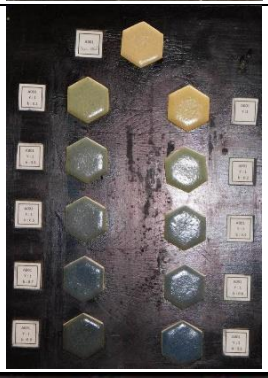
وفي إطار فرض البحث الحالي يمكن اعتبار أن المعرفة العلمية بطبيعة وكيمياء الطلاءات الزجاجية والمعالجات التجريبية التي أجريت بناء على هذه المعرفة قد نشأ عنها توضيح للعلاقات المتداخلة بين الطلاءات الزجاجية- كعامل رئيسي من العوامل المؤثرة في المنتج الخزفي الموضحة في الشكل رقم (١)- وبين التصميم وأيضا ما قبل التصميم لما لها من دور مؤثر في التصميم وفي خلق الاحتياجات ولما لها من أثر في توضيح المعارف وخلق تصور ذهني لتنفيذ البلاطات الخزفية كما ان لهذة المعرفة دور فعال في التأثير النفسي على الطلاب من حيث خلق الدفاعية والتمهيد للتصميم

لذلك تم تكليفهم بعمل تصميمات لمساحة ٥٠ سمX50 سم من الحروف العربية والشكل رقم (٥) يوضح بعض التصميمات الذي قدمها طلاب عينة البحث الحالي. ويظهر فيها العلاقة بين البرمجيات والتصميم من خلال استخدام برنامج AutoCAD لتكبير الحروف وتصغيرها ولوضع تصور للتكوين وتتضح العلاقة بين التصميم والجسم في استخدام خواص الطينات من القابلية للتشكيل واللزابة في تحقيق التكوين بالضغط على الطينة، فيتم إنتاج وحدات تصميمية من الحروف العربية وفق التصميم باستخدام ماكينات التقطيع بالليزر Laser Cutter وتستخدم للضغط على الطينات المشكلة في هيئة بلاطات كما في الشكل رقم (٦) أما العلاقة بين التصميم والطلاءات الزجاجية فتظهر من خلال الاستفادة من التدرج اللوني الذي ينتج من تكثف الصبغات في المساحات الغائرة في جسم البلاطات الخزفية وأيضا ظهور ال Crackle في المساحات التي يزداد فيها سمك الطلاء الزجاجي لبعض الطلاءات أثناء الحريق كما هو موضح في جدول (٦) الذي يوضح نتائج الحريق للطلاءات الزجاجية التي تم إنتاجها من خلال البحث الحالي.

(ISSN 2537-1061) (Print)

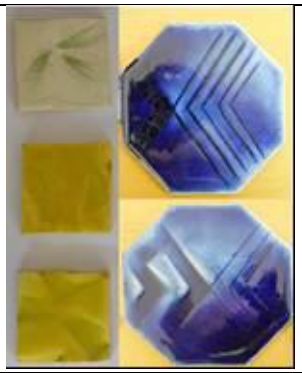
(ISSN 2537-107X) (Online)

جدول (٦) نتائج الحريق للطلاءات الزجاجية (A001، S001، A004) التي يمكن معالجتها في درجة حرارة (1050℃, 990 ℃, 860℃)

كود الطلاء الزجاجى	القطع المنتجة	باستخدام الصبغة	بدون صبغات
A001 **1050℃**		$1\,y : 0.8b$	
A001 **860℃**		$1\,y : 0.8b$	
S001 **860℃**		$1\,y : 0.4R$	
A004 **990℃**		$0.4P$	

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

كود الطلاء الزجاجى	القطع المنتجة	باستخدام الصبغة	بدون صبغات
A007 **990℃**		 $0.4R$	
T001 **930℃**		 $0.5\ y$	
AS121 **930℃**		 $1\ R$	

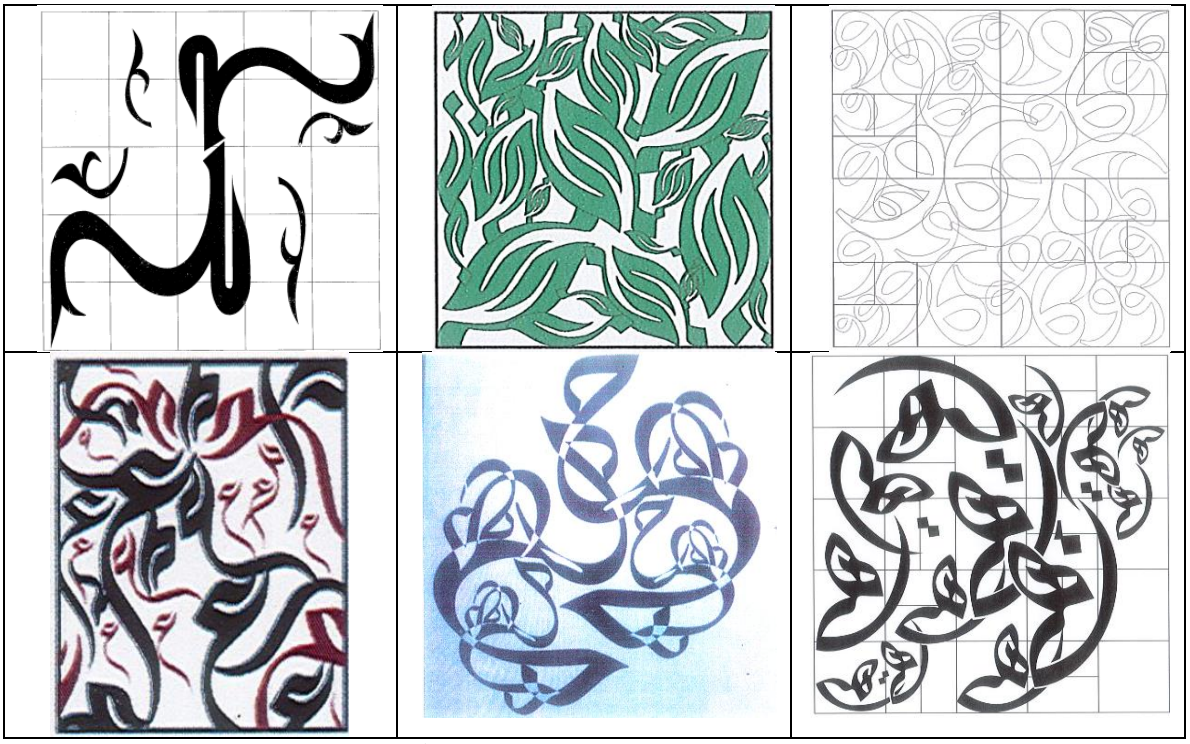
وبنجاح تلك المعالجة الحرارية لكل من الجسم والطلاء الزجاجي تكون عمليات الإنتاج قد تمت ويكون العمل الفني أو المنتج جاهزا للعرض وخلال قيام الطلاب بالتطبيق وتحليل العلاقات المتداخلة بينه وبين العوامل الأخرى يكتسب الطلاب بعض المعارف والمهارات المرتبطة بالمعايير الأكاديمية لبرنامج الخزف التي تصدرها الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد المصرية وفق التالى:

"طرق حساب تراكيب الأجسام والطلاءات الزجاجية الخزفية والألوان، اختيار التصميم والخامات وتحديد أسلوب الإنتاج، اختيار أفضل التقنيات والمعالجات للمنتج الخزفي بما يتناسب مع طبيعة الاستخدام، استنباط أفكار وحلول تصميمية لتطبيقات المنتجات الخزفية بالمشاريع بمختلف صورها، استنتاج وإجراء التعديلات الملاءمة للتغلب على مشاكل إنتاج المنتجات الخزفية، عمل أجسام وطلاءات خزفية من خلال التجارب وارتباطهم بوسائل التنفيذ وطرق الإنتاج")الاعتماد(54 .p ,2009 ,

ويظهر ذلك في الأعمال الفنية التي أنتجها طلاب الفرقة الثالثة للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ كمعلقات.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (٥) مجموعة تصميمات للبلاطات الخزفية من تصميم بعض طلاب الفرقة الثالثة قسم الخزف جامعة دمياط ٢٠٢٢-٢٠٢٣

شكل رقم (٦) طريقة تنفيذ التصميم على البلاطات ويظهر الاستفادة من خصائص الطينات في التصميم

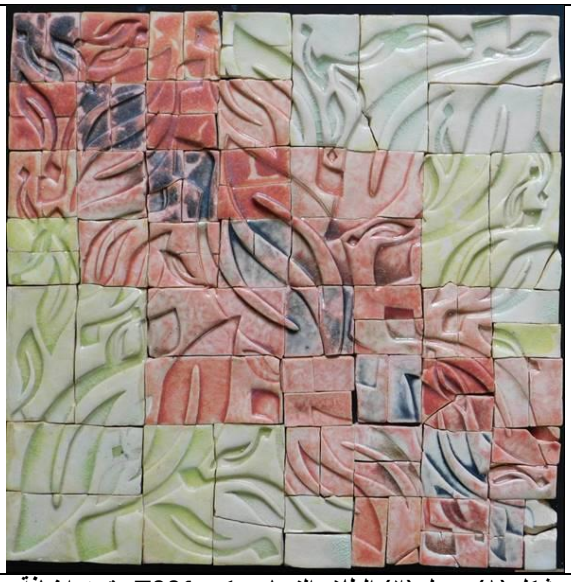
٢. الأعمال الفنية

عدد الطلاب بالفرقة الثالثة خزف للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ كان ٨ طلاب والمعلقات الخزفية التي تم إنتاجها وفق تدريس مقرر تكنولوجيا الطلاءات الخزفية تطبيقا للبحث الحالي كانت ٨ أعمال موضحة بالصور في الأشكال (٧, ٨, ٩, ١٠, ١١, ١٢, ١٣, ١٤)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

شكل (٧): عمل (١) الطلاء الزجاجي كود AS121وتمت إضافة الصبغات الأحمر ١٥ % والأزرق بدرجتي ١٠ % و١٥



شكل (٨): عمل (٢) الطلاء الزجاجي كود T001 وتمت إضافة الملونات بنسب مختلفة من الأصفر والأحمر والأزرق. الأصفر في الزاوية العليا والسفلى ١ % و(الأصفر + الأحمر١:١) ١ %، (الأصفر + الأحمر٢:١) % ١، (الأصفر + الأحمر + الأزرق ١:١:١) ١ % بتدرج نحو محور التصميم .

شكل (٩): عمل (٣) الطلاء الزجاجى كود T001 وتمت إضافة الصبغات الأزرق بدرجتي ٠,٢٥ %، ٠,٧٥ % و(الأزرق + الأحمر٣:١) ٠,٧٥ %

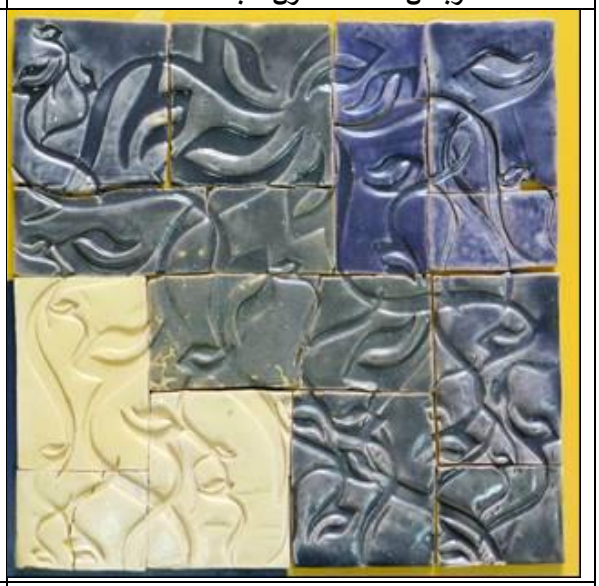
شكل رقم (١٠): عمل رقم (٤) الطلاء الزجاجي كود T001 وتمت إضافة الصبغات الأزرق ٠,٢٥ % و(الأحمر + الأزرق٥:١) ٠,٧٥ % ويوجد بعض المساحات دون صبغات مضافة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

شكل (١١): عمل (٥) الطلاء الزجاجي كود T001 إضافة الصبغات الأزرق بثلاث درجات ٠,٢٥ %، ٠,٧٥ %. ١,٥ % وبعض المساحات دون صبغات مضافة

شكل (١٢): عمل (٦) الطلاء الزجاجي كود AS121 وتمت إضافة الصبغات بثلاث درجات من الأحمر ٥%، ١%، ٠,٥% ودرجة من الأخضر ٠,٥ % وبعض المساحات دون صبغات مضافة

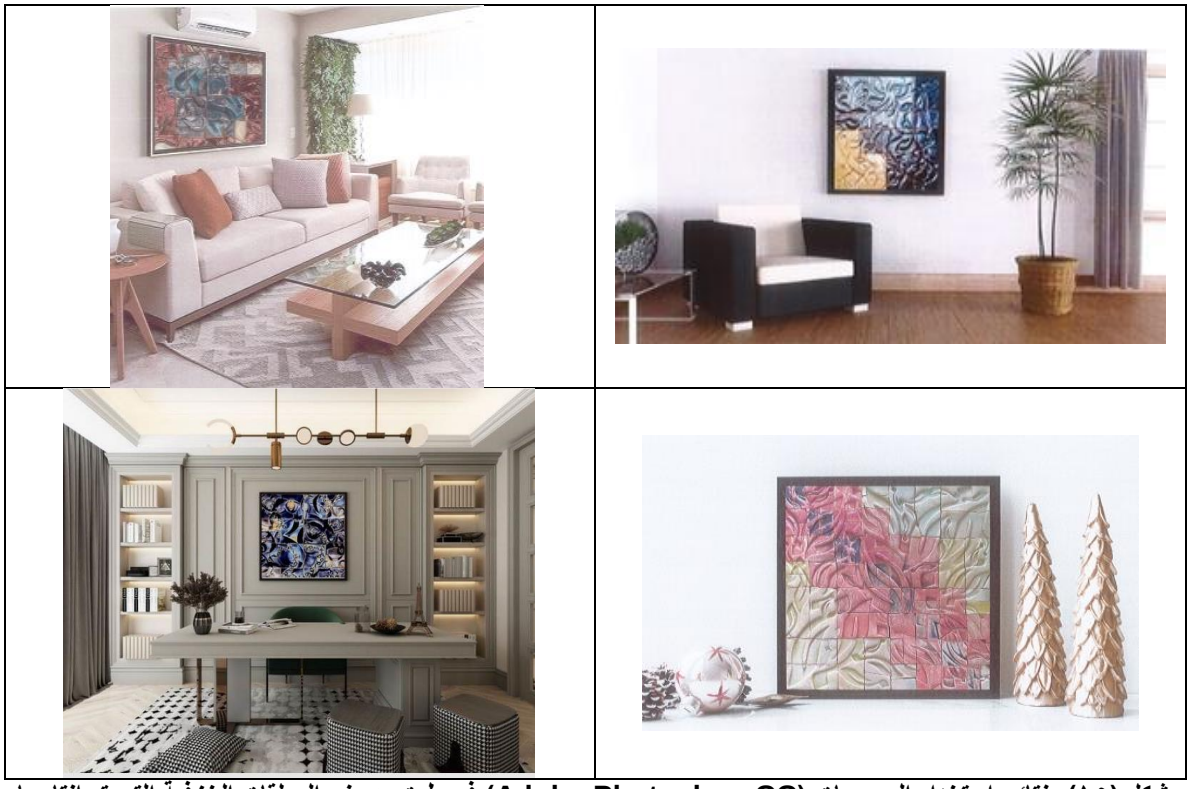


شكل (١٣): عمل (٧) الطلاء الزجاجي كود AS121 وتمت إضافة الصبغات الأصفر بدرجتي ٠,٥ %، ١ % و(الأزرق + الاصفر١:٤) ٢,٥ % والأزرق بدرجتي ٠,٢٥ %، ٠,٥ %

شكل (١٤): عمل (٨) الطلاء الزجاجي كود AS121 إضافة الصبغات الأزرق بثلاث درجات ٠,٢٥ %، ٠,٧٥ %. ١,٥ % وبعض المساحات دون صبغات مضافة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



شكل (١٥): نتائج استخدام البرمجيات (Adobe Photoshop CC) في طرق عرض المعلقات الخزفية التي تم إنتاجها تطبيقا للبحث الحالي

ثالثا النتائج والتوصيات.

١. نتائج البحث.

نتائج نظرية

١) تمكن جميع طلاب الفرقة الثالثة قسم الخزف للعام الجامعى ٢٠٢٢/٢٠٢٣ من خلال تدريس مقرر تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية من انتاج معلقات خزفية كمكملات للديكور المصرى تتميز بالإبداع والابتكار .

٢) تمكن الطلاب من توظيف تحليل العلاقات المتداخلة بين العوامل التى توثر على المنتج الخزفى وخاصة العلاقات التي تربط الطلاءات الزجاجية كعامل مهم ومؤثر في جماليات المنتج الخزفي بالعوامل الاخرى ويتضح ذلك من خلال التالى:

أ) تنفيذ الطلاءات الزجاجية بالتجريب القائم على المعرفة والفهم للصيغة الكيميائية للطلاءات الزجاجية باستخدام البرمجيات المتاحة على الموقع الخاص بحسابات الطلاءات الزجاجية.

ب) تحديد درجة الحرارة المناسبة للطلاء الزجاجى من خلال الحسابات والبرمجيات والتى يتضح منها العلاقات المتداخلة بين البرمجيات والطلاءات والمعالجات الحرارية

ج) طريقة تطبيق الطلاء الزجاجة وعلاقته بسمك طبقة الطلاء الزجاجى

د) الاستفادة من التاثيرات الناتجة للطلاءات الزجاجية من حيث الدرجات اللونية او التشققات Crackle لتحديد تصور للتصميم وماقبل التصميم

ه) اعداد الاجسام الخزفية التي تتناسب مع الطلاءات الزجاجية والتصميم

و) الاستفادة من البرمجيات في اعداد التصميم وتنفيذه وتطبيقه على الاجسام الخزفية

ز) الاستفادة من البرمجيات في طرق عرض المعلقات

٣) تمكن الطلاب من انتاج طلاءات زجاجية متنوعة بالاعتماد على فهم التركيب الكيميائي للطلاء الزجاجي واستخدام صيغة سجر

٤) اتباع هذه المنهجية لتدريس مقرر تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية حقق المعايير الأكاديمية المصرية (NARS) لبرنامج الخزف.

نتائج تطبيقية

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

٥) تم ملاحظة ان العلاقة بين الأكاسيد المختلفه التى تتكون منها الصيغة الكيميائية للطلاءات الزجاجية توثر وأثرها على المظهر الجمالي للطلاء كالتالى:
أ) إن العلاقة بين الأكاسيد الحامضية والأكاسيد القاعدية تحدد درجة لمعان الطلاء الزجاجي من عدمه
ب) العلاقة بين أكسيد Al_2O_3 وأكسيد SiO_2 تتحدد درجة الحرارة المناسبة لمعالجة الطلاء الزجاجي حراريا

٢. توصيات البحث.

يوصى البحث بما يلي:

١) تطبيق فكر وفلسفة تناول العلاقات البينية بين كافة العوامل المؤثرة في جماليات المنتجات الخزفية بين الفن والعلم ولإثراء جماليات المنتجات الخزفية عامة، مما يساعد على تنمية الإبداع والابتكار لدى طلاب قسم الخزف بكليات الفنون ويكون لديهم القدرة على التطور والارتباط بالتقدم العلمي
٢) إجراء بعض الأبحاث حول إمكانية إنتاج أفران مستمرة صغيرة الحجم يمكن أن تعمل على مدار يوم أو نصف يوم لتعظيم نتائج هذا البحث في إنتاج طلاءات زجاجية ودراستها بالكم المطلوب حيث الأفران الدورية تستغرق وقتا كبيرا للحصول على النتائج ولسد احتياجات السوق المصرية من الطلاءات الزجاجية
٣) الاستمرار في التجريب لتركيب الطلاءات الزجاجية باستخدام صيغة سجر للحصول على طلاءات زجاجية ذات تأثيرات جمالية مميزة

المراجع باللغة العربية:

١) الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد. (٢٠٠٩). المعايير القومية الأكاديمية القياسية. جمهورية مصر العربية: الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد.
٢) علاء أحمد كامل أحمد، وشادي سيف الدين سيد محمد. (اكتوبر, ٢٠٢٢). جماليات حروف الخط العربي وتوظيفها في تصميم أقمشة ملابس السيدات المطبوعة والمطرزة. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية Journal of Applied Art and Science، ٩(4)، ٨٧-١٠٧.
٦) الطلاءات الزجاجية أكواد E20/001 , A007 , AS121 لها مظهر خاص ويمكن استخدامهما لأعمال فنية ذات طلاء زجاجي له تأثيرات متغيرة ويتميز بالتلقائية والتفرد
٧) الطلاءات الزجاجي أكواد A001، S001، T001 يمكن استخدام الصبغات الملونة معها بنجاح ويمكن إنتاج خزفيات ذات ألوان زاهية باستخدامها.
٨) الطلاء الزجاجي كودA001 يمكن أن ينتج عنه تأثيرات جمالية مميزة عندما تتم معالجته في درجات حرارة1050°C
٣) وسام علي محمد كامل الحوام. (يناير, ٢٠٢٣). التفكير التصميمي كمدخل لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى دارسي الخزف بكليات الفنون. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية Journal of Applied Art and Science، ١٠(1)، ٥١-٨٧.

المراجع باللغة الاجنبية

١. C.Barry Carter,, & M. Grant Norton. (2007). Ceramic Materials Science and Engineering. New York, NY: Spring.
٢. Henrik Norsker, & James Danish. (2013). Glazes — for the Self-Reliant Potter: A Publication of Deutsches Zentrum für Entwicklungstechnologien — GATE. A division of the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (illustrated ed.). Springer Science & Business Media.
٣. Barsoum, M. (2019). Fundamentals of Ceramics. United Kingdom: CRC Press.
٤. Bruce W. Ferguson, R. G. (2005). Thinking About Exhibitions. (n.p.): Taylor & Francis. Taylor & Francis.
٥. Chuck Ware, D. W. (2015). Landscape Architecture Documentation Standards: Principles, Guidelines, and Best Practices. United Kingdom : Wiley.

٦. Cordes, M. U. (2023, mars 29). Online Glaze Calculator. Retrieved from March: https://www.online-glaze-calculator.com/Calculator/fr2.php

٧. ÉVALUATION de L'ASPECT d'une GLAÇURE par le CALCUL. (2023, April 10). Retrieved from SMART.CONSEIL: https://smart2000.pagesperso-orange.fr/Calcul%20Aspect%20Glacure.htm

٨. Saleh, T. A. (2021). Polymer Hybrid Materials and Nanocomposites: Fundamentals and Applications. United Kingdom: Elsevier Science.

٩. Shackelford, J. F., & Robert H. Doremus. (2008). Ceramic and Glass Materials Structure, Properties and Processing. New York, NY: Springer.

١٠. Singer, F., & Sonja S. Singer. (2013). Industrial Ceramics. Germany. Netherlands: Springer.

١١. Taura, T. (Ed.). (2015). Principia Designae - Pre-Design, Design, and Post-Design: Social Motive for the Highly Advanced Technological Society. Japan: Springer Japan.

١٢. Wilson, S. (2002). Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology. . London, England: The MIT Press Cambridge, Massachusetts.

١٣. Yi-Ci Wang, P.-J. L.-P.-F. (2020). Optimization of heat treatment of glassceramics made from blast furnace slag. High Temperature Materials and Processes, 39, 539–544.

١٤. ЛитРес. (2017). The Kingdom of God is Within You; What is Art?. . Russia.:

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Glazes between Art and Chemistry and its Role to Enhance Ceramics Tiles Aesthetically
(Applied with the Third Year Students Ceramic Department – Faculty of Applied Arts - Damietta University 2022-2023)

Abstract.

In field of learning traditional ceramics, glazes are considered as one of the main factors for enriching the ceramic products., as well as determining aesthetic appearance, It give the ceramic product important mechanical properties for the functional aspects. The aims of this research are preparing glaze and raw materials mixed with stains to applied at low temperatures _ the technology, that is available _ to emphasize the role of glaze structure and their ability to color by stains for enriching the aesthetics of the tiles Ceramics that are designed and implemented by student, during the actives of these course: Technology of glazes.

According to Seger formula, the glaze structure can divided to three groups of chemical oxides the first one is the flux (basic oxides, RO, R2O group) , the second one is (neutral oxides R2O3 group) and the last one is glass-formers (acidic oxides RO2 group), so in this research for producing the glazes according to right scientific chemical principles this formula was used to design glazes by students, the results was selected to applied on tiles, where each student designed some sketches by using the Arabic letters' shapes for these tiles, and they produced the tills according to their designs . The implementation processes for these tiles were part of an analysis of a group of factors affecting ceramic products, (Pre-design, Design, Ceramics bodies, Glazes, Implementation, Heat treatment, Manner of Exhibiting) , as a result of this research : the produced artwork can be used as pendants

Keywords:

Glazes, Seger formula, Pre-design, Ceramics Tiles, Heat Treatment