الخط العربي بين روعة التشكيل وتقنيات النحت في الزجاج

Arabic calligraphy between the magnificence of formation and the techniques of Glass sculpture

أ.م.د/ شيماء سلامه ابراهيم دسوقي
استاذ مساعد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان
Assist. Prof. Dr. Shaimaa Salama Ebrahim
Assistant Professor, Department of Glass, Faculty of Applied Arts, Helwan University
Shaimaa_desoki@a-arts.helwan.edu.eg

الملخص:
الخط العربي أحد أهم فنون كتابة الكلمات والعبارات الذي يستخدم حروف اللغة العربية المكونة من الثمانية والعشرين حرف في التشكيل ،وقد تفنن فيه الفنان المسلم باتقان وعناية لتصميم وصياغة عباراته وقد ساهم تشابك الحروف في تصميم العديد من العبارات مما أعطاها مرونه ،وللخط العربي أنواع وأشكال متعددة فمنه الخط الكوفي والخط النسخ والخط الرقعه والثلث والفارسي والديواني ولكل نوع من أنواع الخط العربي قواعده وأسسه المبني عليها نسب الحرف والتي تعد مصدرا ثريا للإبداع،ومن خلال الدراسة العملية لتخصص الزجاج والذي يعتبرمن المواد التي لها خصائص فيزيائية فريدة ،وتتنوع تقنيات انتاجها بشكل كبير ولكل تقنية متطلبات وظروف تختلف في نتائجها عن التقنيات الأخرى من حيث مراحل الإنتاج وخطوات التنفيذ ،تم من خلال الدراسة البحثية تم وضع مجموعة من الأفكار التصميمية والتى تحمل مجموعة من القيم الفنية والجمالية للخط العربي بتعدد تشكيلاته فى محاولة لتنفيذها بخامة الزجاج وقد تعرض البحث للعديد من التقنيات منها تقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا،تقنية صب مصهور الزجاج داخل القوالب الحرارية،تقنية صب مصهور الزجاج داخل القوالب المعدنية المفرغة ومنها تم الحصول على نتائج متعددة ،تؤكد على السمات العامة لكل تقنية من تقنيات الزجاج المختلفة لتحديد أفضل النتائج لمظهر سطح الزجاج الناتج ودرجة لمعانه ،ومظهر سطحه ومطابقته للفكرة التصميمية ،وكذلك المحافظة على نسب الحروف وعلاقة الأجزاء وبعضها البعض في محاولة لتحدي صعوبة تقنيات الزجاج والتي تحتاج للعديد من المراحل لإكتمالها ،الأمر الذي يتطلب العديد من المحاولات سواء في القوالب المستخدمة أو فى شكل الزجاج المستخدم سواء كان الزجاج المستخدم مجروش،أو كسر الزجاج أو شرائح او من تشكيل مصهور الزجاج ،ولكل تقنية نتائج تميزها عن غيرها باستخدام أنواع الزجاج المختلفة.

الكلمات المفتاحية:
الخط العربي – التصميم – التقنيات – الزجاج- إعادة التشكيل.

Abstract:
Arabic calligraphy is one of the most important arts of writing words and phrases, which uses the letters of the Arabic language consisting of twenty-eight letters in formation, and the Muslim artist mastered it with perfection and care to design and formulate his phrases. The intertwining of letters contributed to the design of many phrases, which gave them flexibility. Kufic calligraphy, Naskh calligraphy, Raq'ah calligraphy, Thuluth, Persian and Diwani, and each type of Arabic calligraphy has its rules and foundations on which the character's lineage is based, which is a rich source of creativity, and through the practical study of the specialization of glass,

which is considered one of the materials that have unique physical properties, and its production techniques vary widely and each technology has requirements And conditions that differ in their results from other techniques in terms of production stages and implementation steps. Through the research study, a set of design ideas were developed, which carry a set of artistic and aesthetic values for Arabic calligraphy with its multiplicity of formations, in an attempt to implement it with the raw glass. Thermoforming of glass, the technique of pouring molten glass into thermal moulds, the technique of pouring molten glass into metal molds Through it, multiple results were obtained, emphasizing the general features of each of the different glass techniques to determine the best results for the appearance of the surface of the resulting glass, the degree of its brightness, the appearance of its surface and its conformity to the design idea, as well as maintaining the proportions of letters and the relationship of parts and each other in an attempt to challenge the difficulty of glass techniques, which It takes many stages to complete, which requires many attempts, whether in the molds used or in the shape of the glass used, whether the glass used is crushed, broken glass, slices, or from the formation of molten glass, and each technique has results that distinguish it from others using different types of glass.

Keywords:
Arabic calligraphy - design - techniques – glass- reshape.

مقدمة:
إن للخط العربي قيمة فنية وتراثية ودينية متميزة تميزه عن جميع أنواع الخطوط الأخرى فالخط العربي يتميز بتعدد أنواعه وأشكاله مابين البسيط والمعقد،اللين والمستقيم ،المزخرف والمورق ،وقد أبدع الفنان المسلم في تشكيل الحروف العربية لصياغة عباراته ،ويعد الفن التطبيقي من أهم الفنون التي تترجم الفن إلى منتجات تحمل قيم فنية وجمالية واستخداميه، ولمصمم الزجاج دور هام في التأكيد على أهمية الفن التطبيقي والذي بدوره يهدف إلى اثراء العملية الإبداعية من خلال الدمج مابين الفكر الإبداعي وتقنيات الزجاج ،الأمر الذي يحتاج للعديد من المحاولات لتطويع خامة الزجاج بفكر متميز.

ومن هنا جاءت **مشكلة البحث** المتمثلة في التساؤل التالي:كيفية الإستفادة من جماليات الخط العربي في اثراء العملية الإبداعية لمصمم الزجاج وتحدى المعوقات التقنية ؟

والذي بدوره **يهدف إلى** تفعيل جماليات الخط العربي والإستفادة منها في تصميم وانتاج المنتجات الفنية الزجاجية والتوصل لأفضل الطرق التقنية في التنفيذ.

وأهمية البحث تتمثل في: تحديد أهم الإعتبارات الفنية والتقنية في تصميم وانتاج المنتجات الزجاجية الفنية للتقنيات المختلفة.

حدود البحث التقنية: النحت البارز والغائر في الزجاج.

أنواع الخط العربي
إن للخط العربي أنواعا كثيرة يصعب حصرها ونذكر منها ،على سبيل المثال لا الحصر الخط الثلث الخفيف و غبار الحلية والأثلاث واللؤلؤى والرياسى والطومار والمدبج والنصف والمسلسل والقصص والمحدب والسجلات والشامى والموشع والمولع والمنمنم الجليل والثلثين والثلث والثلث الثقيل وثقيل الطومار والشامى ومفتح الشامى والمنشور وصغير المنشور والحلية وغبار الحلبة وصغيرهما والمكى والمدنى والكوفى والمشق والتجاويد السلواطى والمصنوع والمائل والطومار

الكبير والثلثين الصغير الثقيل والعهود وامثال النصف والاندلسى والعباسى والراصف والاصفهانى والسجلى والقيراموز والمحقق والديباج والسجلات الاوسط والسميعى والمدور الكبير و المدور الصغير وخفيف الثلث الكبير ومفتح النصف والاسماعيلى.

إلا أن كل معظم هذه الخطوط اندثرت ولم يبق منها إلا خطوط محدودة،ومن أكثرهذه الخطوط شيوعا.

الخط الكوفي:

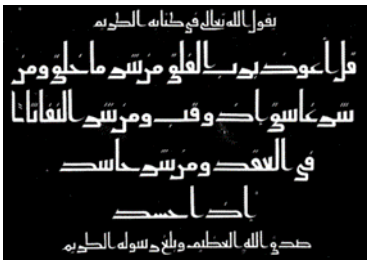
الخط الكوفي من أقدم الخطوط فى بلاد العرب، وكانوا يعتنون به اعتناءً عظيمًا، ووصل الخط الكوفى فى العصر العباسى إلى مكانة عالية نتيجة اهتمامهم به وابداعهم في تجميل شكله و رسمه ، كما أنهم أدخلوا عليه الكثير من الفنون الزخرفية، ليتماشى مع الكُتاب فى كل هندسة وزخرفة وشكل مع بقاء حروفه على قاعدتها.

ويمثل الخط الكوفى مظهرًا من مظاهر جمال تشكيل الفنون العربية، وقد تسابق الكُتَاب و الخطاطين فى تطويره والتفنن فى تجميله وزخرفة حروفه؛ لأن الفنان العربي والمسلم وجد فيه المرونة والليونه والمطاوعة ليتمكن من التماشي من شكل جميل إلى شكل أكثر جمالا.

الخط الكوفي هوخط زخرفي هندسي، وتعتمد إجادة هذا الخط على التمكن والتفوق فى جميع النواحي الهندسية. وهو أيضا خط سهل سلس يقبل التطوير والتحسين والإضافة والابتكار من أجل الشكل والمظهرالجمالي العام ،أغلب الخطوط الكوفية يجب تصميمها أولا بقلم من الرصاص ومسطرة حتى نصل إلى الشكل الجمالي المطلوب والمرغوب فيه، ثم يتم بعد ذلك تحديد الكتابة على الحواف الخارجية لها، ثم ملئها بعد ذلك بالأحبار أو بالملونات .

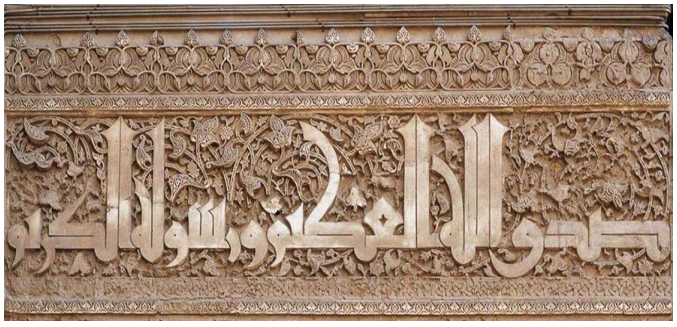
لتصميم الخط الكوفي بسهولة يمكننا الاستعانة بورق المربعات على أن يوضع فوق هذا الورق الورقة البيضاء المراد الكتابة عليها، وتوضع الورقتان على منضدة مضيئة من أسفل، وبهذا تظهر مربعات الورقة السفلى على الورقة البيضاء التى فوقها، وبعدها يمكن للفنان تصميم ما يشاء بسهولة بالاستعانة بهذه المربعات.

والكتابات الكوفية غنية الأشكال وظلت تستخدم فى المنشآت المعمارية وظهرت على الرخام والخشب وعلى المصكوكات النقدية وفى كثير من الفنون التطبيقية بجميع المجالات.



شكل(١)الكوفي البسيط (المصاحف)

شكل(٢) الكوفى المورق أو المزهر للفنان الخطاط محمد عبد القادر



شكل(٣)الكوفي ذو الإطار

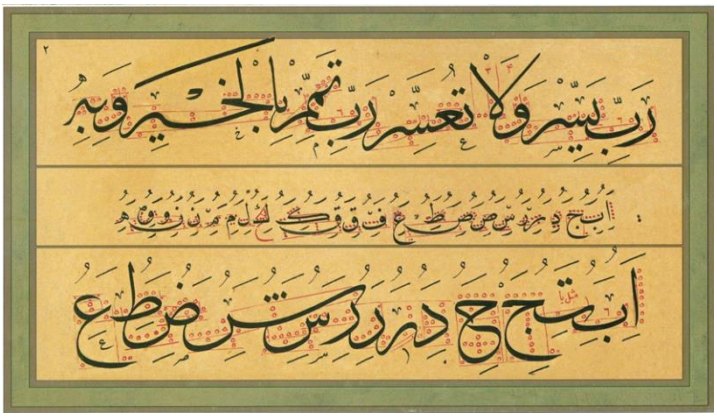
شكل(٤)الكوفى المزخرف من مسجد السلطان حسن بالقاهرة

شكل(٥)الكوفي الهندسي

شكل(٦)الكوفي القيرواني

الخط الثلث:

من أهم الخطوط التي تم كتابة المصاحف القديمة بواسطتها، و اختلف الباحثون في أصل تسمية الخط الثلث بهذا الإسم وفي معناه، وهو من الخطوط البسيطة اللينة التي قُطع منها الثلث الأخيرفسمى بالثلث، ويذُكر أنه منسوب إلى خط الطومار.



شكل(٧) الخط الثلث

الخط الفارسي (التعليق)

سمي الخط الفارسي بهذا الإسم نسبة للفرس وعند الأتراك بخط التعليق وعند الفرس انفسهم بخط النستعليق (نسخ تعليق) وهو الخط الرئيسي في الهند وايران وباكستان وافغانستان ،وهو نوع من الخط مقتبس عن خط الرقاع والنسخ والتوقيع (وهو مزج بين قاعدة الثلث والنسخ) ومع تأثره بالخطوط الشرقية ظهر خط التعليق على اساس الحروف العربية من المرجح أنه ظهر في بداية القرنين الخامس والسادس الهجريين وتطور بشكل ملحوظ إلى أن أخذ شكله التقليدي في منتصف القرن السابع الهجري أصبح كامل النضج في القرن الثامن، وأصبح الاخير خاصًا بعمال الديوان والمنشئين، ثم أصبح التعليق أكثر شهرة وأكثر بساطة في العصور المتأخرة ،ومن هنا ظهر الخط الديواني والذي تم اعتماده الخط الرسمي للدولة العثمانيةويرجع تسميته بهذا الاسم نسبة إلى دواوين الحكومة التي كانت تسخدمه بشكل رئيسي.

شكل(٨)الخط الديواني الجلي للخطاط الفنان محمد رطيل السكندري.

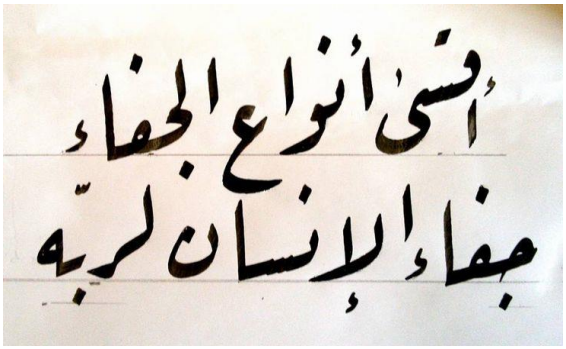
الخط النسخ:

يرون أنه تم اقتباسه من خط الثلث، وخط النسخ تابع للثلث، أُطلق عليه اسم خط النسخ لكثرة استعماله في نسخ الكتب ونقلها، لأنه يساعد الكاتب على الكتابه بقلمه بسرعة أكثر من غيره من الخطوط، ثم كتبت به المصاحف منذ العصور الإسلامية ، وتميز بإيضاح الحروف وإظهار جمالها وروعتها. وقد اعتنى الخطاطون المسلمون بهذا الخط كونه استخدم في كتابة القرآن الكريم.

شكل(٩)نموذج يوضح الخط النسخ.

الخط الرقعه:

يعد خط الرقعة من أبسط الخطوط العربية وأقلها تقييدًا فلا يوجد به الكثير من التحسينات الجمالية الشكلية والزخرفة، ولا الكثير من التحوير والتعقيد، فكان أكثراستعمالاته شيوعا في العناوين الرئيسية والخطوط السريعة ومع انتشار الصحف انتشر خط الرقعة بشكل أكبر فكتبت به عناوين الأخبار الهامة والموضوعات الشيقة، ثم انتشر لاحقًا كخطٍ تجاري، يعتبر خط الرقعة من الخطوط المتينة والواضحة والسهلة في الكتابة والتدوين وقد ترك لنا كبار الخطاطين المعاصرين ،واهتموا به كاهتمامهم بباقي الخطوط.



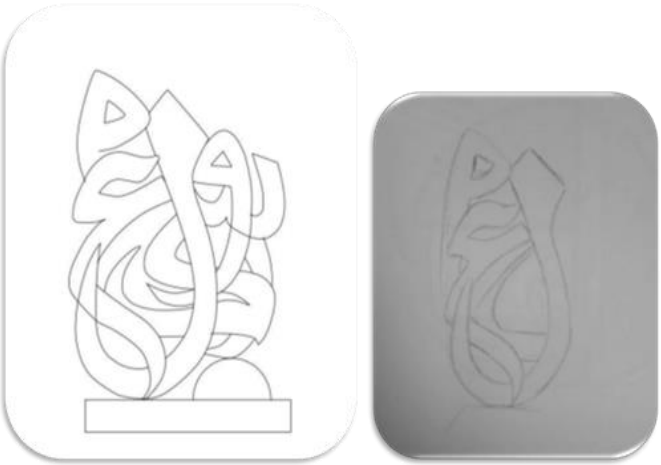
شكل(١٠) نماذج جميلة لخط الرقعة.

وما ثبت تاريخيًا وفنيًا هو أن خط الرقعة ينتمي إلى الخط العثماني ،حيث قام العثمانيون باستخدامه قديما منذ القرن التاسع الهجري وحتى القرن الحادي عشرهجريا، ثم أصبح من أكثرأنواع الخط بروزًا وتميزا ووضوحًا في أواخر القرن الثاني عشر وحتى أوائل الثالث عشر هجريا،وذلك لأن الناس احتاجوا لخط يمتاز بالسرعة في الانجاز والبساطة والجمال وينسجم مع حركة اليد الطبيعية.

ومن خلال الدراسة لأنواع الخط العربي وهندسة تكون الحروف والنسب وحركة كل حرف وتنوعه ،وجد أن الخط العربي بجميع أنواعه مصدرا ثريا يضيف رونقا وقيم جمالية وحضارية للأعمال الفنية بشكل عام وللأعمال الفنية الزجاجية بشكل خاص ،من حيث التصميم ومن ثم التنفيذ ،وبالرغم من أن الزجاج مادة متفردة لها مجموعة من الخصائص الكيميائية والفيزيائية المتفردة ،ولها طبيعة خاصة في التشكيل والتبريد والزخرفة على مظهر سطحها ،وللحصول على عمل فني زجاجي لابد من التعرض لصعوبات التقنيات الزجاجية ،فمن هنا ظهرت التحديات التقنية للزجاج في كيفية اثراء الأعمال الفنية المستوحاه من الخط العربي والتعرض لطرق انتاجها بالأسس والمعايير اللازمة للحصول على الحروف العربية ذات طبيعة جمالية من الخطوط العربية المتنوعه بتقنيات الزجاج المختلفة ،وفيما يلي تستعرض بعض الأفكار التصميمة التي تم تنفيذها.

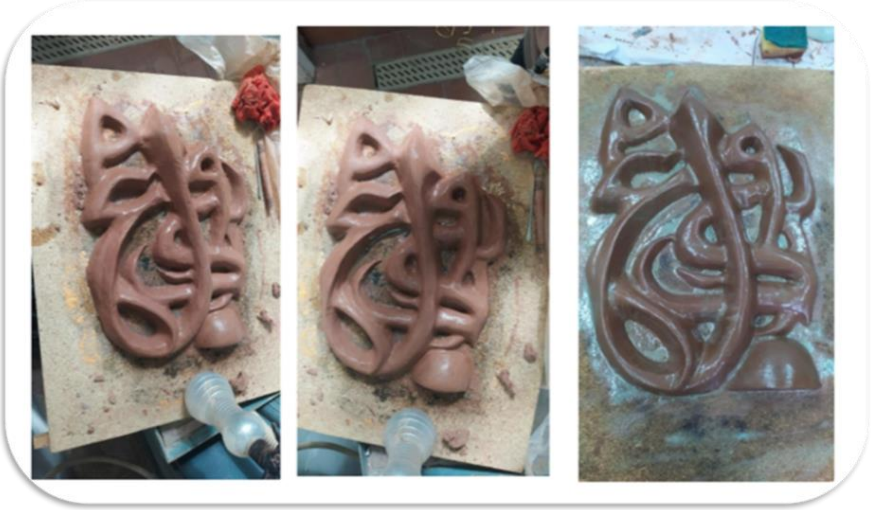
الفكرة التصميمة الأولى:

الفكرة التصميمية الأولى اعتمدت في مضمونها على تشكيل متداخل لمجموعة من الحروف للخط الكوفي الذي تم دراسته بشكل مفصل ، وتم عمل مجموعة من الأفكار التصميمية واختيار أنسبها من حيث الاتزان والكتلة والفراغ ،وتم التحدي لمعوقات التقنية من حيث الحجم الذي يتراوح ارتفاعه ٦٠سم وسم الزجاج الذي يتراوح من ٢سم إلى ٩سم.



شكل(١١)اسكتش بوضح الفكرة التصميمية الأولى.

خطوات التنفيذ: اعتمد تنفيذ الفكرة التصميمية الأولى على تقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا وهى من أهم التقنيات في مجال إنتاج النحت الزجاجي ، حيث تعتمد فى مضمونها على تشكيل نموذج من الطين للتصميم المراد انتاجه بنفس الأبعاد المطلوب وبارتفاعات للحصول على الأجزاء البارزة والأجزاء الغائرة حسب الفكر التصميمي المطلوب.



شكل(١٢) نموذج من الطمي للفكرة التصميمية الأولى.

مرحلة صب القالب الحراري على النموذج الطمي ويراعى أن تكون نسب القالب الحراري ٥٠% جبس،٣٥% كاولين، ١٥% كوارتز لضمان تحمل القالب درجات الحرارة العالية داخل الأفران الكهربائية ، وبعد الإنتهاء من الصب يتم تفريغ القالب الحراري من الطمي للحصول على التشكيل المطلوب مفرغ ،مع مراعاة صنفرة الأجزاء الخشنه وتنعيم القالب بشكل عام وتركة ليجف تماما من الماء.

شكل(١٣) القالب الحراري بعد تفريغة من التشكيل الطمي.

بعد عمل القالب يوضع في فرن التجفيف عند درجة حرارة ١٢٠ درجة مئوية التأكد من جفاف القالب الحراري جيدا من الماء والوصول لمرحلة الجفاف التام والتأكد من نعومة سطحه وخلوه من اى زوائد تؤثر على مظهر سطح الزجاج الناتج، يتم تجهيز الزجاج واختيار نوع الزجاج المستخدم،وهنا تم استخدام شرائح الزجاج الشفاف،حيث تم وضع قطع الزجاج في الفراغ الداخلى استعدادا لحرقة في أفران الحريق الكهربائية.

شكل(١٤)وضع الزجاج داخل القالب الحراري وحرقة داخل أفران حريق الزجاج الكهربائية.

شكل(١٥) يوضح الأفران الكهربائية المستخدمة في إنتاج النحت الزجاجي.

تتنوع أشكال الأفران الكهربائية المستخدمة في تقنية اعادة تشكيل الزجاج حراريا مابين الأفران الأفقية والرأسية والتي لها مدى واسع للحريق يتراوح من ٥٠٠ درجة مئوية ليصل إلى ١١٠٠ درجة مئوية ،وفي هذه التقنية تم انتاج العمل النحتي الزجاجي عند طريق عمل منحنى حراري يصل إلى ٨٥٠ درجة حرارة درجة مئوية.

شكل(١٦)التصميم الأول بتقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا.

وبتنفيذ التصميم الأول بتقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا تم انتاج مجسم نحتي زجاجي ثلاثي الأبعاد يتراوح سمكة من ٢سم إلى ٨سم لينتج عنه نتيجة مرضية تضاهي بنسبة كبيرة الفكرة التصميمية ،إلا أنها ظهر بها العديد من العيوب التقنية من أبرزها أن التداخل الكبير للحروف الكوفية زاد من سمك الزجاج في أجزاء دون الأخري فأدى إلى احداث بعض الشروخ في التصميم الناتج،بالإضافة أن تقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا لا ينتج عنها زجاج ناعم شفاف نتيجة انصهار الزجاج على قالب يؤثر على ملمسة وكلما زاد السمك كلما زاد درجة اعتام الزجاج.

شكل (١٧)يوضح نتائج تقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا.

الفكرة التصميمية الثانية:

اعتمدت الفكرة التصميمة الثانية في مضمونها على الدمج بين الخط الكوفي والخط الرقعة لعمل معلقة حائطية بمقاس ٦٠×٨٠ سم ،ولها خلفية تحمل مجموعة من التدريجات اللونية المتداخلة ، وفى هذه المرحلة تم اختيار تقنيتي الصب من مصهور الزجاج وتقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا للحصول على الفكرة التصميمية الثانية.

شكل(١٨) الفكرة التصميمية الثانية.

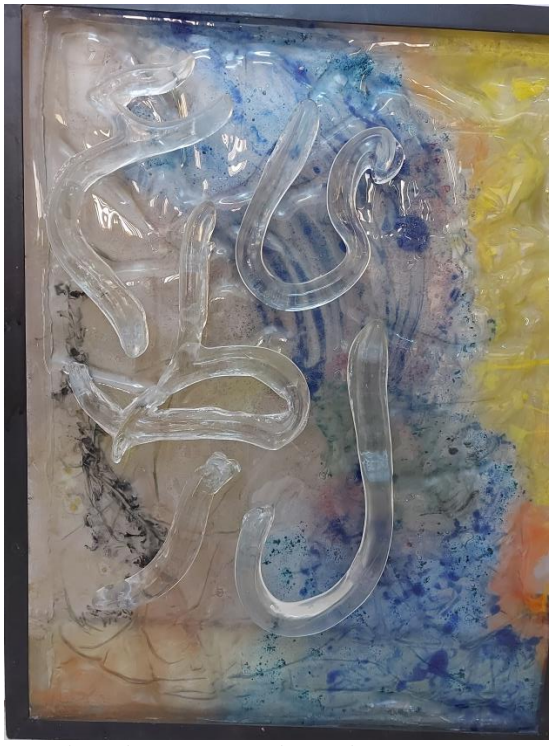
وفي هذه المرحلة تم تقسيم الفكرة التصميمية لجزئين ،الجزء الأول وهو خاص بإنتاج الحروف بعد تشكيلها كنموذج طيني وصب القوالب الحرارية بالنسب المذكورة سابقا للحروف المنفصلة كلا على حدى ،والجزء الثاني خاص بإنتاج الجزء الخاص بخلفية العمل والتي تم اختيار تقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا لإنتاجها.

شكل(١٩) القوالب الحرارية لتشكيل الحروف بعد صبها على النماذج الطينية.

شكل(٢٠) يبين إعادة تشكيل الزجاج حراريا للمساحة المعبرة عن خلفية التصميم .

شكل(٢١) صب مصهور الزجاج داخل القوالب الحرارية المشكلة.

شكل(٢٢) الحروف الناتجة عن صب مصهور الزجاج بالقوالب الحرارية.



شكل(٢٣) النتيجة النهائية للفكرة التصميمية الثانية.

من خلال التنفيذ لتطبيق الفكرة التصميمية الثانية وجد أن، تقنية صب الزجاج من مصهور الزجاج والذي تصل درجة حرارتة إلى١٢٠٠ درجة مئوية ، نتج عنه نتائج جيدة جدا من حيث نقاء الزجاج وشفافيتة ولمعانة ، ولوحظ أن هذه التقنية من أفضل التقنيات في مظهر سطح النحت الزجاجي الناتج وأقل عيوبا من التقنيات الأخرى إلا أنه لوحظ وجود العديد من المشاكل في محاولات إنتاج التشكيلات صغيرة الحجم أوالتفاصيل الدقيقة.

شكل(٢٤) يوضح نتائج تقنية صب مصهور الزجاج داخل القوالب الحرارية.

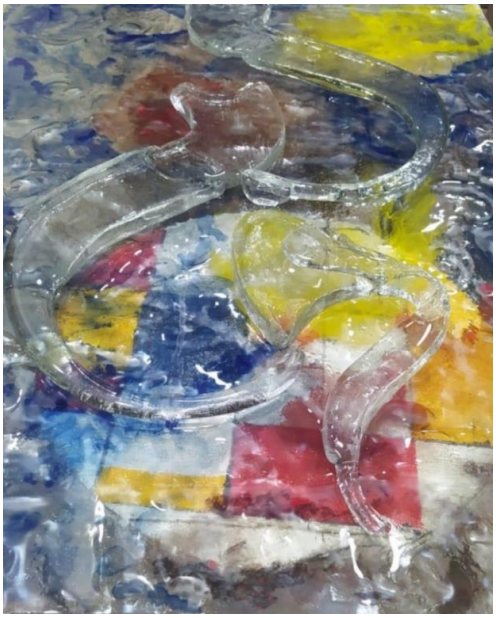
الفكرة التصميمية الثالثة:

تعتمد الفكرة التصميمية في مضمونها على الاستفادة من جماليات الخط العربي وروعة مظهر سطح الزجاج في انتاج عمل فني نحتي ،وهنا تم تثبيت التقنية المستخدمة في خلفية الفكرة التصميمية الثانية والمنتجة بتقنية اعادة تشكيل الزجاج حراريا ،مع تغيير التقنية المستخدمة في انتاج الحروف العربية في محاولة لتحقيق نتائج تقنية أدق في تفاصيلها،فيها تم استخدام تقنية الصب من مصهور الزجاج داخل قوالب معدنية مفرغة بالدمج مع تقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا، فتم تشكيل الحروف العربية المستوحاه من الخط الديواني الجلي باستخدام الصاج المفرغ وتم عمل لكل نموذج مفصلات لفتح وغلق القالب المفرغ في محاولة للحصول على أدق النتائج (حرفي الميم والهاء) ،وذلك للحصول على جدارية مقاس ٥٠×٨٠سم يصل فيها ارتفاع سمك الحرف إلى حوالي ٨سم ،تحمل قيم متنوعة بين البارز والغائر والشفاف والنصف شفاف الملون في خلفية العمل الفني المنفذ.

شكل (٢٥) يوضح القوالب المعدنية المفرغة.

شكل (٢٦) يوضح صب المصهور الزجاجي داخل القوالب المعدنية المفرغة.

شكل (٢٧) يوضح الزجاج الناتج من صب المصهور الزجاجي داخل القوالب المعدنية المفرغة.



شكل (٢٨) الفكرة التصميمية الثالثة بعد التنفيذ بتقنيتي الصب من مصهور الزجاج وإعادة تشكيل الزجاج حراريا.

من خلال تنفيذ الفكرة التصميمية الثالثة بتقنيتي الصب من مصهور الزجاج داخل القوالب المعدنية المفرغة وتقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا تبين أن تقنية الصب من المصهور داخل القوالب المعدنية المفرغة نتج عنها نتائج جيدة جدا في جودتها وتفاصيلها للحصول على حروف عربية تحميل قيما فنية وجمالية تتميز بمظهر سطح ناعم ولامع وشفاف ومن خلاله تم الحصول على التفاصيل الدقيقة والأماكن الضيقة بجودة عالية تميزها عن نظيراتها من التقنيات الأخرى.

شكل(٢٩) يوضح نتائج تقنية صب مصهور الزجاج داخل القوالب المعدنية المفرغة.

النتائج والتوصيات:

أولا: النتائج:

النتائج من خلال الدراسات التجريبية توصل البحث إلى:

١- أن تقنية إعادة التشكيل حراريا من التقنيات التى تمكنا من الحصول على التشكيلات المتداخلة للخط العربي ، إلا إنها تعطى مظهر سطح غير شفاف وكلما ازداد السمك زاد درجة اعتام الزجاج.

٢- تقنية الصب من مصهور الزجاج داخل القوالب الحرارية اظهرت نتائج جيدة جدا ، إلا أنها لم تعطى النتائج المطلوبة للقوالب ذات المساحات الصغيرة.

٣- تقنية الصب فى قطاعات الحديد نتج عنها حروف منتظمه ومظهر سطح لامع وأقل عيوب.

تقنية إعادة تشكيل الزجاج حراريا	تقنية الصب من مصهور الزجاج داخل القوالب الحرارية	تقنية الصب من مصهور الزجاج داخل القوالب المعدنية المفرغة
•الحصول على تصميمات متنوعة السمك. •الحصول على منتجات متداخلة التفاصيل. •الحصول على مظهر سطح زجاج يحمل القيم الجمالية والملمسية للقالب الحراري. •الزجاج الناتج يتدرج لونة من الفاتح للغامق على المستخدم حسب سمك ولون الزجاج وارتفاعه. •تقنية تعتمد على انتاج قطعة واحدة فقط.	•الحصول على منتجات زجاجية متنوعه السمك ،على حسب كمية مصهور الزجاجي المستخدم. •الحصول على منتجات زجاجية بسيطة التصميم. •الحصول على زجاج ناعم شفاف لامع . •تقنية يمكن إعادة استخدام القوالب الحرارية فيها لعدة مرات.	•الحصول على منتجات زجاجية متنوعه السمك ،على حسب كمية مصهور الزجاجي المستخدم. •الحصول على منتجات زجاجية بسيطة التصميم. •الحصول على زجاج ناعم شفاف لامع . •تقنية يمكن إعادة استخدام القوالب المعدنية فيها عدد لانهائي من المرات.

شكل(٣٠) الخصائص المميزة لكل تقنية من تقنيات النحت الزجاجي المستخدمة في التطبيق.

ثانيا:التوصيات

توصي الدارسة ب

١- ضرورة الاهتمام بالخط العربي فى العملية التصميمية.

٢- ضرورة الربط بين العملية التصميمية وطرق انتاج المنتجات ذات الطبيعة الفنية.

٣-الاهتمام بضرورة توجيه القطاع الصناعي لاعداد كوادر من العمال المهرة ذو كفاءة ودراية بالعملية التصميمية.

المراجع:

1- أحمد عبدالله سرحان (١٩٨٩م)،مراجعة عبد المجيد ابراهيم"حرفنا العربي وأعلامه العظام عبر التاريخ –دار البيادر للنشر والتوزيع ص٩٥-١٣٠.

١- Ahmed Abdullah Sarhan (1989), Morag3et Abdul Majeed Ibrahim, "7arfena El Arabi w A3lamh El 3ezam 3abr El Tarikh - Dar Al-Bayader llnashr w Tawzi3, pp. 95-130.

2- هاشم محمد الخطاط (١٩٨٦م)،قواعد الخط العربي –عالم الكتب- ص١-٧.

٢- Hashem Muhammad Al-Khattat (1986), Kawa3ed El 7‘ad El3arabi – 3alam Elkotob - pp. 1-7.

3- أحمد عبد الفتاح البشلي(٢٠٠١م)،جمال الخط الفارسي،دراسه فنية تحليلية تعليمية-دار الطلائع.

3- Ahmed Abdel Fattah Al-Bashli (2001), Gamal El 7‘ad El Farsi, Drasa Faneya Tahlilia Ta3lemeya- Dar Al-Tala'i.