

جماليات الخط الكوفي في العمارة الإسلامية كمصدر للتصميم الرقمي للحلي المعدنية Aesthetics of Kufic calligraphy in Islamic architecture as a source for digital design of metal jewelry

أ.م.د/ كرم مسعد أحمد محمد فرج

أستاذ أشغال المعادن المساعد - كلية التربية الفنية جامعة حلوان

Assist. Prof. Dr. Karam Massad Ahmed Mohamed Farag

Assistant Professor of Metalwork Faculty of Art Education, Helwan University

drkaramart@gmail.com

الملخص:

جاءت مشكلة البحث: كيف يمكن الاستفادة من جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية كمصدر للتصميم الرقمي للحلي المعدنية؟، وفرضية البحث: إن جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية تعتبر مصدر تشكيلي هام في التصميم الرقمي للحلي المعدنية، وأهداف البحث: الاستفادة من جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية في تصميم حلي معدنية تجمع بين الأصالة والمعاصرة، الوقوف على بعض أساليب التصميم الرقمي المعاصر للحلي المعدنية، الاستفادة من التطوير التكنولوجي في تشكيل الحلي المعدنية المعاصرة، وحدود البحث: تحليل مختارات من كتابات الخط الكوفي في العمارة الإسلامية للجامع الأقمر، إجراء تجربة ذاتية من خلال التقنيات الرقمية CAD باستخدام برنامج Matrex، تشكيل النموذج الأولي باستخدام ماكينة CAM، وتنفيذه بأسلوب (السبك بالشمع المفقود) وإجراء عمليات تشكيل معدني يدوي لصياغة قطعة حلي مستحدثة، والمنهجية: اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي، وأهمية البحث: تنمية الإبداع في مجال التربية الفنية من خلال دراسة أساليب التصميم والتشكيل الرقمية الحديثة، دعم مناهج أشغال المعادن من خلال استعراض أساليب التصميم والتشكيل الرقمي الحديثة، دعم مجال تصميم الحلي ببعض الصياغات التشكيلية التراثية ذات خصائص فنية تتميز بالأصالة والمعاصرة، والنتائج: أن جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية تعتبر مصدر تشكيلي هام في التصميم الرقمي للحلي المعدنية المعاصرة، إيجاد حلول إبداعية لتصميمات الحلي المعدنية بدمج التقنيات اليدوية مع التقنيات التكنولوجية، والتوصيات: العمل على تفعيل دور أساليب التصميم الرقمي الحديثة لدعم مناهج أشغال المعادن، ضرورة الاستفادة من التراث و ذلك بربطه مع التصميم الرقمي لفتح باب التجديد وتعميق القدرة الإبداعية والفنية لدى الطالب.

الكلمات المفتاحية:

الخط الكوفي ، العمارة الإسلامية ، التصميم والتشكيل الرقمي ، الحلي المعدنية

Abstract:

Research problem: How can the aesthetics and characteristics of Kufic calligraphy be taken advantage, "Which are compatible with Islamic architectural solutions" as a source for digital design of metal jewelry? ·hypothesis :The aesthetics and characteristics of Kufic calligraphy compatible with Islamic architectural solutions is an important formative resource in the digital design of metal jewelry ،Objectives Benefiting from Kufic calligraphy aesthetics and characteristics "Which are compatible with Islamic architectural solutions in designing metal jewelry that combines tradition and modernity ,studying of some contemporary digital design

methods for metal jewelry, Benefiting of technological development in the formation of contemporary metal jewelry ,limits: Analyzing selections of the Kufic calligraphy in the Islamic architecture of Al-Aqmar Mosque, conducting a self-experiment through digital CAD techniques using Matrex program, forming the prototype using CAM machine, casting prototype , Crafting metal jewelry using Manual techniques, Methodology: descriptive and analytical and experimental Methods, Importance: The development of creativity in the art education field by studying modern digital design and shaping methods, supporting metalworking curricula by reviewing Modern digital design and modeling methods, supporting the jewelry design field with some formulations traditional plastic with characterized artistic characteristics by originality and contemporary, results : the aesthetics and characteristics of Kufic calligraphy “which are compatible with Islamic architectural solutions” is an important formative source in the contemporary digital design of metalwork, finding creative solutions for metalwork designs by integrating Manual techniques with technological techniques, recommendation: activate the role of modern digital design to support metalworking curricula.

Keywords:

Kufic calligraphy ،Islamic architecture ،digital design ،metal jewelry

مقدمة البحث:-

تهدف التربية الفنية إلى تنمية الفكر والتذوق والإبداع الفني، ومتابعة مستجدات ما بعد الحداثة ، كما تهدف إلى أحياء التراث الفني بما يحمله من قيم تشكيلية وجمالية، مع الاستفادة من التطور التكنولوجي وتوظيف إمكاناته واستعمال نظمه وبرامجه وأدواته الحديثة في الإبداع، مما يتيح للطالب التوصل إلى صياغات تشكيلية مبتكرة ذات خصائص فنية تتميز بالأصالة والمعاصرة، حيث يكون تناول التراث " بمفهوم ابتكاري فيقدم رؤية جديدة للقديم فيؤكده وينميها، فالتراث بهذه الكيفية يؤدي دوراً هاماً في تعليم الفنون وازدهار العملية التعليمية حيث تستمد من خصائصه ومقوماته ما يفيد ويطور العملية التعليمية لأن هذا التطور يكمن في جذور هذا التراث "

ولما كان التراث الإسلامي زاخر بثروات هائلة من الفنون والمفردات المتميزة والفريدة بوجه خاص فن الخط العربي، فقد استخدمه الفنان في صياغات تشكيلية لا محدودة بأنواعه المختلفة على مر العصور، حيث تميز بالتفرد والقوة بين فنون الحضارات المختلفة، وقد أسهمت وأثرت الخطوط العربية والزخارف الهندسية والنباتية الملحقة به في إثراء الكثير من الفنون الأخرى مثل فن العمارة، حيث تميز بالأبعاد الفلسفية والفكرية، فزينت العمارة في الفن الإسلامي بكتابات من الخط العربي حيث نحتت على الجدران ونقشت على الأبواب والشرفات والحشوات... وغيرها، وكان من أهم أنواع الخطوط العربية التي استخدمت بكثرة هو الخط الكوفي حيث يعتبر الخط الكوفي من أول الخطوط العربية المقننة، وهو الخط الذي كتبت به أول المصاحف، وأول خط تطور من الخطوط العربية التي سبقت عصر الإسلام، وهو من أكثر الخطوط جمالاً وأنماطاً، وهو يعتمد على قواعد هندسية، تخفف من جمودها زخرفة متصلة أو منفصلة ، تشكل خلفية الكتابة، وتتميز بحروفه في حد ذاتها بقيم جمالية وعناصر تشكيلية متنوعة، " فالحروف العربية ليست أشكال مجازية تنطوي على معان معينة، وتؤدي وظيفة المقابل في اللغة فقط، وإنما هي في حقيقتها أشكال مجردة ليست تقليد لشيء في الواقع، بل هي تتكون من خطوط هندسية وعضوية تصنع في اتصالها علاقات هندسية أخرى"؛ في تجريد ساعد على تكوين صياغات حروفية تتصف بالإبداع، ومن خلال دراسة تحليلية للكتابات من الخط الكوفي الفاطمي المستخدمة على جدران جامع الأقرم* وجد

أن الفنان عالج الخط بأسلوب تشكيلي يبرز جماليات الشكل والفراغ حيث جُسمت الحروف ونُحتت بأسلوب الغائر والبارز، ويرى الباحث أنها يمكن أن تكون رؤية مغايرة ومصدراً تشكلياً يستخدمها لصياغة حلي معاصرة باستخدام التصميم الرقمي ثلاثي الأبعاد (Computer aided design (CAD)، واستخدام نظم النمذجة الحديثة، التي تمثل طفرة نوعية في مجال أشغال المعادن، حيث ظهر جيل جديد من النظم الذكية المبنية على التصميم الرقمي وهو أحد هذه التقنيات الوليدة للتطور في علوم الحاسب وتطبيقاته، والتي تستهدف المحاكاة الرقمية، فبرامج الكمبيوتر التي تستخدم لتصميم الحلي ثلاثي الأبعاد 3D، تستخدم لتصميم الأشكال المجسمة من أكثر من مسقط مثل برامج Rhino & Maya, Magic, 3 D max، فنستطيع باستخدام تلك البرامج تصميم الحلي في واقع افتراضي مع إكسابها الخواص البصرية للمعدن كما يمكن تولين التصميم بألوان المينا ورسم الأحجار بأشكالها المختلفة ووضع وتحديد مقاييس وأبعاد المشغولة وتحليلها للكتل أو تحويلها إلى مسطحات كإفراد لها، كما تمكننا البرامج ثلاثية الأبعاد من محاكاة للأشكال المختلفة للمسطحات المعدنية والأسلاك بأقطارها وقطاعاتها المختلفة والمواسير والقطر والخواص المعدنية وغيرها من الأشكال المعدنية النصف مصنعة، كما أنها تتيح مشاهدة العمل من جميع زواياه قبل البدء في عملية التنفيذ، بالإضافة إلى أساليب التشكيل الرقمي الذي يعتبر طفرة أخرى في مجال أشغال المعادن حيث يمكن تشكيل التصميم عن طريق ماكينات متطورة فيما يطلق عليه Computer (CAM) aided manufacturing وهي نظم مخصصة لألات متطورة تكنولوجياً لتنفيذ التصميم بالكمبيوتر (من التصميم للتنفيذ مباشرة)، تبعاً للمقاييس والأبعاد المحددة في التصميم، مع قدرة الفنان على الدمج بين تلك الأساليب التكنولوجية المتقدمة وبعض أساليب التشكيل اليدوية المعدنية مثل النشر أو اللحام أو إجراء التأثيرات الملمسية المختلفة، وتجميع القطع المعدنية بأساليب الوصل لإثراء القطعة المعدنية تشكلياً وجمالياً.

ولذا يرى الباحث أن التصميم الرقمي ثلاثي الأبعاد للحلي المستلهمة من حروف الخط الكوفي يمكن أن تكون رؤية فنية مغايرة تصل بين التراث الفني المميز ومظاهر التطور في صياغات تشكيلية معدنية مستحدثة تواكب العصر.

مشكلة البحث:-

تطور التصميم الرقمي في مجال الحلي المعدني تطوراً كبيراً في الوقت الحالي، حتى أصبح يمثل ظاهرة إبداعية تستدعي الدراسة والبحث حتى نقف على أسباب هذا التقدم والتطور والاستفادة من هذه الامكانيات التكنولوجية في تقديم رؤية مغايرة مستحدثة للتراث، حيث تناول البحث الامكانيات التشكيلية للخط الكوفي في العمارة الإسلامية كمصدر تشكيلي في تصميم الحلي المعدنية عن طريق التصميم الرقمي، مع التعرف على مدى قابلية النظم الرقمية في تشكيل حلي معدنية مستوحاة من التراث، فمن هذا المنطلق يمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤل التالي:-

كيف يمكن الاستفادة من جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية كمصدر للتصميم الرقمي للحلي المعدنية؟

فرض البحث: -

- أن جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية يعتبر مصدر تشكيلي هام في التصميم الرقمي للحلي المعدنية المعاصرة.

أهداف البحث:-

1. الاستفادة من جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية في تصميم حلي معدنية تجمع بين الأصالة والمعاصرة.
2. الوقوف على بعض أساليب التصميم الرقمي المعاصر للحلي المعدنية.
3. الاستفادة من التطوير التكنولوجي في تشكيل الحلي المعدنية المعاصرة.

حدود البحث:- تقتصر على :

1. تحليل مختارات من كتابات الخط الكوفي في العمارة الإسلامية للجامع الأقمر .
2. إجراء تجربة ذاتية من خلال التقنيات الرقمية CAD باستخدام برنامج Matrex .
3. تشكيل النموذج الأولي باستخدام ماكينة CAM (Sism –high Adhesion SBP) .
4. تنفيذ النموذج الأولي بأسلوب (السبك بالشمع المفقود) .
5. إجراء عمليات تشكيل معدني يدوي لصياغة قطعة حلي مستحدثة .

منهجية البحث:-

- يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي في إطار نظري وعملي.

أهمية البحث:-

1. تنمية الإبداع في مجال التربية الفنية من خلال دراسة أساليب التصميم والتشكيل الرقمية الحديثة.
2. دعم مناهج أشغال المعادن من خلال استعراض أساليب التصميم والتشكيل الرقمي الحديثة.
3. دعم مجال تصميم الحلي ببعض الصياغات التشكيلية التراثية ذات خصائص فنية تتميز بالأصالة والمعاصرة .

أولاً : وصف وتحليل بعض الكتابات بالخط الكوفي في فن العمارة الإسلامية

الخط الكوفي من أول الخطوط العربية المقننة، وهو الخط الذي كتبت به أول المصاحف، وأول خط تطور من الخطوط العربية التي سبقت عصر الإسلام، " فقد أشتق أهل الحيرة والأنباط من الخط النبطي خطا سمي الحـيـري والأنباري " ، وكان لاشتغال أهل الجزيرة بالتجارة وكثرة ترحالهم أنتقل معهم الخطين الحيري والأنباري إلى مكة والمدينة وعرف بعد ذلك باسميهما الخط المكي والمدني، وبانتقال الخطين المدني والمكي إلى الكوفة عرفت جميعها في العراق بالخط الحجازي،"وفي الكوفة عني القوم بتجويد الخط الحجازي، فهندست أشكاله ومطت عراقاته واستقامت، وتميز عن الخطوط الحجازية وغلب عليه الجفاف وأستحق أن يطلق عليه أسم جديد وهو الخط الكوفي" ^٢ ، وسمي بالكوفي نسبة إلى الكوفة عند دخول المسلمين العراق، وكانت بدايات الخط الكوفي تميل إلى البساطة خالية من الزخرفة، وقد بدأ الخطاطون بزخرفة الخط منذ القرن الثاني الهجري وأستمر ذلك ستة قرون، واختلفت أنواعه وتطورت أشكاله، ومنها الخط الكوفي الفاطمي، وهو من أكثر الخطوط الكوفية تميزاً ، ولقد مرت الحروف الكوفية بالكثير من مراحل التطوير ومنها " الحروف المورقة والمترابطة ذات الأرضية النباتية، استحق أن يطلق علي هذا التطور في أشكال الحروف والزخارف الملحقة بالحروف، بالتوريق الفاطمي، وقد بدأت هذه الظاهرة في مصر قبل أن ينصرم القرن الثاني الهجري، ويغلب أن تكون نزعة التوريق هذه قد انتقلت من مصر إلى شرق العالم الإسلامي" ^٣ .

وكان الخط الكوفي من أهم العناصر الزخرفية التي استخدمها الفنان المسلم في أعماله الفنية، نظراً لخصائصه التشكيلية وقيمته البنائية، تلك الخصائص والقيم التي أعطت للخط جماله الشكلي المطلق فهناك فرق بين الشكل أو (الجمال) النسبي والجمال المطلق كما عرفه أفلاطون، " فالشكل النسبي هو " كل شيء يكون جماله قائماً على تقليد الأشياء الحقيقية، أما الشكل المطلق فهو الهيكل الذي يحتوي على خطوط مستقيمة ومنحنية ومدورات مستخرجة عن طريق المساطر والفرجار والأقلام، وهذا التعريف يكاد ينطبق على أسلوب الفن الإسلامي بكل صورته ومنها الخطوط العربية بجميع أنواعها " .

أ - القيم البنائية للخط الكوفي

" تتمثل في خصائص النظام البنائي للحروف الكوفية وقواعد كتابته والعناصر المشتركة وغير المشتركة في هذه القواعد، وتمثل أيضاً فيما ينبثق عن هذه الخصائص من قابلية الحروف الكوفية للتطويع، وتحقيق الوحدة والتنوع " ؛ حيث تكتب حروف الخط الكوفي على أساس هندسي " يعتمد على الشبكيات الهندسية مثل الشبكية المربعة، والمثلثة والسداسية، والشبكيات المركبة، التي تنتج من تراكم عدة شبكيات في آن واحد" ؛ و النظام البنائي للحروف الكوفية يقصد به " صفات الحرف الكوفي المتعلقة بصورته الشكلية وما يتعلق بها من وجود عنصر الحركة في شكل الحرف، ونسبته وتناسبه طولاً وعرضاً، ومدى استخدام عناصر زخرفية ملحقه بالحرف، ودرجة سيادة الحرف على الزخرف أو العكس، ومدى التنوع في صورة الحرف الشكلية" .^١

ب- الإمكانيات التشكيلية للخط الكوفي

الخط الكوفي من الفنون الإسلامية شديد الارتباط بالأصول الهندسية المحكومة بالقوانين الرياضية، فحروفه عادة مستقيمة، وعندما تكون منكسرة، تكون بزوايا قائمة وأحرفها متعامدة، وفي محاولة للتقليل من جفاف الخط الكوفي الهندسي وإكسابه بعض الليونة، لجأ الخطاط المسلم إلى عدة معالجات منها : -

١ - إلحاق الترطيب* الذي خفف من شدة جفاف الحروف الكوفية، ويظهر هذا الترطيب بدرجات مختلفة في عراقات الراء والنون (وتلويز) الصاد والراء، وهامة العين، ورأس الفاء، وتدوير الهاء والميم".^٢

٢- إضافة الرقش (الزخرفة) إلى الخط الكوفي، الزخارف النباتية والهندسية والأدمية في بعض الأحيان " فتداخل الخط مع الرقش العربي أخرجه من تجريديته ورمزيته ليصبح فناً بليغاً، ولقد أغنى الخط الكوفي الرقش سواء كان هندسياً أو نباتياً، وبقى الخط مهيمناً ولم يخضع للرقش في تقييمه " .^٣

٣ - طواعية الحرف أو التغير في شكل الحرف، بإلحاق الثنيات، والتنويع في تخانات الحروف الرأسية والأفقية، والتصغير والتكبير، والتقصير والإطالة، والمد والضغط وإضافة التشابك والتداخل واستخدام التحريف أحياناً أخرى وغيرها من الخصائص التشكيلية التي أعطت للخط الكوفي جماليات مميزة وفريدة ومنها : -

- المد أو الامتداد" وقد يسمى الانتصاب وهو صفة في الحروف القائمة الرأسية كالألف واللام، وما شابهها كقوائم (ط، ظ، لا) ، وهذه الصفة تعني قابلية الحرف لأن يمتد رأسياً وإمكانية التحكم في طول وقصره " .^٤

- قابلية الضغط " الحروف العربية لها قابلية أن تضغط فيزيد طولها عن العرض أو العكس، وتقل فتحاتها أو تسد، وقد يعرف الضغط بأنه (تجميع) الحرف أي جمع أجزائه بعضها مع بعض وهو في هذا عكس صفة المط (المطاطية) وهذا يثرى النواحي التشكيلية للحرف " .^٥

- " التدوير أو التقوس أو الاستدارة هي جعل الحرف على هيئة نصف دائرة سواء كان هذا التقويس للداخل (تقعر الحرف) أو للخارج (تحذب الحرف) ، ومثال تدوير أقواس حروف (ع ، ح ، س ، ص ، ك) .

- المطاطية صفة في الحروف اللينة وهذه الصفة تعني قابلية الحرف لأن يزداد في حجمه وطوله ، كمد حروف (ر ، د ، هـ ، و ،) وما شابهها ، وأحيانا يكون المط على هيئة تقويس أو استدارة في جسم الحرف .

- الحركة في الحروف العربية وأجزاؤها ، فهي خطوط مجردة مستقيمة أو عضوية ، أفقية أو رأسية ، منحنية أو مقوسة أو مائلة ، وتراكم هذه الحروف ، ونظم اتصالها وانفصالها وتباين هذه الحروف وتوافقها كل هذا يعطي الإيحاء بالحركة ، وقد تكون هذه الحركة في اتجاه واحد أو متعددة الاتجاهات .

- التزيوية وتسمى أحيانا بالتربيع وهي صفة من صفات الخط الكوفي الهندسي المربع ، وتعني قابلية الحروف لأن ترسم في هيئة أشكال هندسية ذات زوايا ، كالمربع والمستطيل والمعين والمسدس وما شابهها .

- البياض تحتوي بعض الحروف العربية مثل (ص ، ع ، ق ، هـ ، و ، ك) على فراغات تسمى (فتحة البياض) ، وهذه الفتحات مقدره بنسب تتفق وحجم كل حرف ، وتكسبه جمال خاص ويمكن التغيير والتعديل في شكل الفراغ وحجمه ، كما تكسبه نوعا من التردد الجميل " ١٢ .

- التضفير أو التشابك والتداخل" صفة انفردت بها الحروف الكوفية وغالبا ما تتميز بها الحروف الرأسية كالألف واللام حيث تتشابك نهايات أو رؤوس هذه الحروف في تشكيلات متعددة و متداخلة " ١٣ .

ج - الكتابات بالخط الكوفي بالمسجد الأحمر .

من النماذج الفريدة في العمارة الإسلامية التي استخدم فيها الخط الكوفي الأشرطة المنفذة بأسلوب التشكيل الغائر والبارز الموجودة في مسجد الأحمر شكل (١) بالقاهرة، حيث يعد من أجمل الأعمال الفنية التشكيلية للخط الكوفي في العمارة في العصر الفاطمي ويقع الجامع بشارع المعز لدين الله ،" أنشأ هذا الجامع الخليفة الأمر بأحكام الله بن المستعلي بالله أبي القاسم أحمد بن المستنصر بالله "أوزيره " محمد بن فاتك البطاحي" وكان ذلك سنة " ٥١٩هـ / ١١٢٥م ، وتم تجديده في عهد السلطان برقوق عام ٧٩٩ هـ على يد الأمير بلغا السالمي " ١٤ .

والجامع يمثل ظاهرة فريدة في التصميم المعماري والتشكيلي حيث "تعتبر الواجهة الغربية هي الواجهة الرئيسية للجامع، وقد اعتنى المعماري بتجميلها وزخرفتها اعتناءً كبيراً حتى أصبحت تحفة معمارية في حد ذاتها، وتعتبر من أجمل وأقدم الواجهات الحجرية في المساجد بمصر" ١٥ وزينت بالخط الكوفي الفاطمي، في صياغة تشكيلية فريدة ببعض العبارات وبعض آيات القرآن الكريم تميزت بالجمع بين المساحات الهندسية والخط الكوفي والزخارف النباتية في وحدة تشكيلية منسجمة، وقد لاحظ الباحث أن هناك خمسة حلول تصميمية وتشكيلية للمساحات المخصصة لكتابات الخط الكوفي الفاطمي على جدران مسجد الأحمر قد تم تصميمها لتناسب التصميم المعماري للمسجد :

- 1- كتابات بالخط الكوفي الفاطمي في شريط مستقيم أفقي توجد على جدران البوابة الغربية (الواجهة الأمامية للمسجد) في أكثر من مكان وبأكثر من حجم وذلك تبعاً لموقع الكتابات ويظهر ذلك جلياً في ثلاث أشرطة في الواجهة وهي:-
- الشريط العلوي وهو الأكبر بينهم من حيث الحجم ويتناسب ذلك مع ارتفاع موضعه وكُتب فيه دعاء للخليفة ودعوات بنصرة الجيوش على الأعداء، شكل (٢).
- الشريط الأوسط وهو شريط به ذكر الخليفة المنشي واسم وزيره الذي تم على يده الإنشاء متبوعاً بألقابه التي تؤكد اتساع سلطته، شكل (٣).

- الشريط السفلي يمتد على واجهة القطاع الأوسط عليه الآية القرآنية بسم الله الرحمن الرحيم (في بُيُوتِ أذنَ اللهُ أن تُرْفَعَ وَيُذَكَرَ فِيهَا اسْمُهُ يُسَبِّحُ لَهُ فِيهَا بِالْغُدُوِّ وَالْآصَالِ (٣٦) رِجَالٌ لَا تُلْهِيهِمْ تِجَارَةٌ وَلَا بَيْعٌ عَن ذِكْرِ اللَّهِ وَإِقَامِ الصَّلَاةِ وَإِيتَاءِ الرِّكَاتِ^٥ يَخَافُونَ يَوْمًا تَتَقَلَّبُ فِيهِ الْقُلُوبُ وَالْأَبْصَارُ (٣٧) النور شكل (٤).

ونجد أن الفنان استفاد من بعض الخصائص التشكيلية للخط الكوفي (التزوية) حيث نُحِتَت الكتابة داخل شريط أو مستطيل ممتد، شغل الخط مساحته بواسطة (المد) للحروف الرأسية مما حقق إيقاع خطي، وشغل فراغه بواسطة الزخارف (الرقش) النباتية، واستفاد من خاصية الترطيب والتلويز لنهايات الحروف الكوفية والبياض داخل الحروف والخطوط الهندسية المكونة للحروف في وحدة كلية وانسجام.

2- كتابات كوفية في شريط دائري ، يوجد في وسط العِقد المسطح أعلى بوابة الدخول إلى المسجد وبها الآية الكريمة" ويحيط بالوسط شريط به كتابة نصها بسم الله الرحمن الرحيم (إِنَّمَا يُرِيدُ اللهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ أَهْلَ الْبَيْتِ وَيُطَهِّرَكُمْ تَطْهِيرًا (٣٣) سورة الاحزاب" ^٤ وهي من نماذج الإبداع في التصميم حيث وضع حلول تصميمية قائمة على استخدام المحاور الإشعاعية النابعة من مركز الدائرة مما يعطي إحساس الإشراق من الداخل للخارج متمثلة في التوزيع المتوازن للحروف والفراغات البيئية التي أصبحت ضيقة عند قاعدة الكتابة ومنفرجة عند قمتها في تحليل مميز للخط، حيث استفاد من الخصائص التشكيلية للخط الكوفي مثل المطاطية والتقوس والضغط ، ليشغل الخط الكوفي الشريط الدائري في وحدة فنية وتشكيلية مميزة شكل (٥) .

3- كتابات كوفية مكونة لشكل خماسي هندسي داخل دائرة، كُورَ الشكل عن طريق تكرار لاسم سيدنا (محمد) ^{صلى الله عليه وسلم} خمسة مرات، فقام الفنان بمط وتقاطع للخط الأفقي المكون لحرفي (ح - د) ليكون الشكل الخماسي، ويتوسط الشكل دائرة أصغر يتوسطها اسم سيدنا (علي) ^{صلى الله عليه وسلم}، والشكل ككل يمثل نموذج للوحدة الفنية ويؤكد على علاقة الجزء بالجزء والجزء بالكل شكل (٦) .

4- كتابات كوفية في شكل شريطي يعمل كإطار للعقود الداخلية المطلة على الصحن (سورة النور)، وهو متوافق مع انحناءات العقود، ونشاهد الحلول الإبداعية لنحت الخط الكوفي في زوايا الشريط التي تمثل تحدى واضح للمصمم حيث ينتقل من الاتجاه الرأسي إلى الاتجاه الأفقي ثم يرتد عائدا مرة أخرى للاتجاه الرأسي، حيث استفاد الفنان من الخصائص التشكيلية للخط الكوفي (الامتداد والمطاطية والتدوير والتشابك والتداخل)، وبلي ذلك الحل المميز لزوايا العقد العليا التي تزيد قليلاً عن الزاوية القائمة ولكن بشكل عكسي عن مسار الكتابة مما جعل المصمم يشغل الفراغ الناتج في قمة العقد بالرقش أو الزخارف والتوريفات النباتية المناسبة لهذه الفراغات مما أظهر إبداع الفنان في هذه الحقبة المتميزة شكل (٧) .

5- كتابات كوفية في الركن المشطوف حيث " تنتهي الواجهة من الجهة الشمالية بشطفة بداخلها صفا من الدلائل وهي التي يعبر عنها المقريري بكلمة (ركن مخلوق)" ^١ وسمي بالركن المشطوف وهو أحد الحلول المعمارية التشكيلية لزاوية الجامع الأقرم حيث أقيم الجامع على زاوية حادة (إلتقاء شارعين) قام المصمم المعماري أستغلالها على هيئة مقرنص من حطتين أو حنيتين يعلوهما حنية أخرى ثلاثة نحت عليها للآية الكريمة (إِنَّ اللَّهَ مَعَ الَّذِينَ اتَّقَوْا وَالَّذِينَ هُمْ مُحْسِنُونَ (١٢٨) النحل) - الحنية الأولى (إن الله مع) والحنية الثانية (الذين اتقوا) والحنية الثالثة (والذين هم محسنون)، ويعتبر هذا الحل التشكيلي المعماري مختلف عن ما هو متبع من تتابع الكلمات في سياق أو مسار محدد فقد تم توزيع الكتابات بحيث تملأ الفراغات بشكل منسق وتم تصميم كل كلمة بما يتفق مع الأرضية لتؤدي وظيفتها الجمالية بشكل متميز، كما يوجد

شريط كتابي أسفل الحنيات استفاد الفنان من الخصائص التشكيلية للخط الكوفي (الامتداد والمطاطية والتدوير والتشابك والتداخل) ليكتمل الركن به كعمل تشكيلي ذو وحدة تشكيلية بنائية متميزة، شكل (٨).

ومن خلال ما سبق نرى مدى قدرة الفنان في الاستفادة من خصائص الخط الكوفي في التوافق مع الحلول المعمارية الإسلامية، ومدى التلائم بين حروف الخط الكوفي مع الزخارف النباتية وتفعيل دور المساحات والعلاقات الخطية للخطوط الأفقية والرأسية في اتزان وتنوع وانسجام بينهم وبين التصميم الهندسي ككل للمسجد، وكان لاستخدام أسلوب التشكيل البارز لحروف الخط الكوفي والغانر للفراغات البيئية ظلال تضفي تضاد لوني مما أعطى للكتابات الكوفية الصدارة في تلك المساحات الزخرفية .



شكل (١) مسجد وواجهة الأقصر بالقاهرة، تصوير الباحث



شكل (٢) الشريط العلوي

دعاء للخليفة، ودعوات بنصره الجيوش على الأعداء، تصوير الباحث



شكل (٣) الشريط الأوسط

عليه اسم الخليفة واسم وزيره الذي تم على يده الإنشاء متبوعا بالقابه، تصوير الباحث



شكل (٤) الشريط السفلي

شريط يمتد على واجهة القطاع الأوسط كاملة عليه آيات قرآنية، تصوير الباحث



ومن خلال ما سبق تبين للباحث أن فكرة توظيف الخط العربي في الفنون وفي مقدمتها فن العمارة لم تكن تشكل نسفاً تزييني فقط بل هي نسفاً مفاهيمياً غير منفصل عن الرؤية الكلية للمبنى مؤكداً للقيمة الجمالية، ومرتبطة بشكل جوهري مع العلوم والمعارف لتتكون لغة بصرية تشكيلية متميزة، فتراثنا الفني بما يحمله من إبداعات فكرية وفنية وتراكم من الخبرات البشرية النوعية المتعددة الجوانب، وما يتضمن من حلول فنية وتقنية، يعد مصدراً من مصادر المعرفة والرؤية الفنية والعودة إليه ليس بغرض زيادة المعرفة والرؤية فقط بل بتفهم مبادئه وقوانينه، " فالتراث لا يصبح قيماً على الحركة وعلى التوجهات لأبناء الأمة ويفقد مسيرته العصر، ولكن هذا التراث ذاته يمكن أن يكون قاعدة انطلاق متجددة "، ولذلك تناول الباحث في البحث الحالي حروف الخط الكوفي كمصدر تشكيلي لتصميم حلي معدنية باستخدام التصميم والتشكيل الرقمي تتميز وتجمع بين الأصالة والمعاصرة.

ثانياً: عرض بعض أساليب التصميم والتشكيل الرقمية

يعتبر التقدم الهائل في تكنولوجيا تصميم وتشكيل الحلي المعدنية باستخدام الحاسب الآلي تطوراً هاماً ومؤثراً في الأساليب التصميمية الحديثة والذي أدى إلى زيادة قدرات المصمم وتيسير إعداد أفكار معقدة وتنفيذها بسرعة ودقة متناهية، حيث ترتبط عملية التصميم والتشكيل ارتباطاً وثيقاً، لاسيما أن هناك صعوبة في تنفيذ التصميمات المعقدة التي تتميز بكثرة التفاصيل بالطرق اليدوية التقليدية، فاتجه المصممون للاستفادة من الامكانيات الفائقة لبرامج التصميم الرقمي باستخدام الخوارزميات الرياضية* والتي يسرت دورها على مصممي الحلي استخدام برامج و أساليب متعددة ساعدت على إعداد أنواع كثيرة ومختلفة من التصاميم وتطويرها وإظهار المشاكل فيها قبل البدء في التنفيذ، مما ساعد على توفير الوقت والجهد والتكلفة ، فبمساعدة الكمبيوتر أمكن تصميم وإنتاج نماذج افتراضية وتشكيلها من خامات قابلة للسبك مثل الشمع لمجسمات ثلاثية الأبعاد، ومن هنا يبرز مفهوم وأهمية نظم التشكيل الرقمي في تصميم وتشكيل الحلي المعدنية وفيما يلي يقوم الباحث بعرض لبعض نظم التصميم والتشكيل الرقمي :-

أ- نظم التصميم الرقمي CAD

(Computer aided design)

تستخدم نظم التصميم الرقمي في تمثيل التصميم بشكل ثلاثي الأبعاد، فيظهر التصميم في Virtual reality أو (VR) ، وهو "مصطلح صاغه جاردير لانير Jardon Lanier يصف فيه العوالم التي يقوم الكمبيوتر بتخليقها عن طريق المزج بين طرق التصوير والصوت والأنظمة الحسية الخاصة بالكمبيوتر مثل المؤثرات البصرية من الظل والنور والملمس واللون والتجسيم"، فتعمل برامج الكمبيوتر المتخصصة على إظهار كافة التفاصيل من خلال عرضه بأبعاده الثلاث الطول X والعرض Y ومضاف إليهم العمق Z، ويتم تحديد إحداثيات كل نقطة Pixel موجودة على الشكل وهو ما يسمى الخريطة الرقمية أو مصطلح Rendering، حيث أن انتظام هذه النقاط وتراسها إلى جوار بعضها البعض يكون المسطحات التي تكون الجسم، ومن هذه البرامج Rhino- maya وغيرها من البرامج التي تتطور باستمرار بشكل متلاحق ، وفي مجال أشغال المعادن ظهرت عدة أجيال من البرامج المتخصصة في تصميم المنتجات المعدنية ، وتخصص بعضها في تصميم الحلي بوجه خاص مثل برنامج الـ matrix الذي يعد طفرة في تصميم الحلي والمجوهرات لاحتوائه على العديد من أدوات الرسم التي تيسر تصميم الحلي المعدنية ممثلاً لكل أشكال المعادن من شرائح وكتل ومواسير وأسلاك وبيوت الفصوص ويحاكي الخواص البصرية للمعدن مثل الذهب والفضة والنحاس والأحجار الكريمة مع إعطاء تأثيرات ملمسية متنوعة ، كما يحدد المصمم أساليب الوصل المناسبة للتصميم، مع إمكانية تحديد قياسات دقيقة مع سرعة تنفيذ الأوامر أثناء الخطوات التنفيذية للشكل ثلاثي الأبعاد في مرحلة CAM، وكل هذه الأدوات يمكن أن تمثل مداخل إبداعية لطالب كلية التربية الفنية ومصمم الحلي المعدنية، حيث يمكنه أن يطلق العنان لخياله، ويقوم بعمليات الحذف والإضافة والتغيير والتبديل والتكرار التي سوف تكلفه الكثير من الوقت والمجهود لو قام بها بالطرق التقليدية، وقد كانت هذه البرامج فيما سبق غالية الثمن إلا أنها توفرت في الآونة الأخيرة وأصبح الحصول عليها من شبكة الانترنت متوفر للطلاب بشكل يسير مع توفر العديد من فيديوهات التعليم كما أن البرنامج نفسه يحتوي على فيديوهات تعليمية لكل أمر من الأوامر مما يجعل الاستفادة من هذه النوعية من البرامج هي دعم للتفكير الإبداعي ومسارياً للتطور الحديث.

ويراعي مصمم الـ CAM الشروط الوظيفية والقياسية لقطعة الحلي لتصلح فيما بعد للتنفيذ بأسلوب نحت الشمع ومنها: سمك كتلة التصميم ٠,٦ : ٠,٨ mm ، وفي حالة تركيب الأحجار يتراوح السمك ١,٢ : ١,٥ mm، وذلك للتحكم

في سمك ووزن المشغولة وحجمها، وجدير بالذكر أن لكل نوع من الحلي شروطه الوظيفية التي يراعيها المصمم أثناء عملية التصميم، فمن مميزات تلك البرامج الحديثة يمكنه تحديد الوزن التقريبي للمشغولة بعد التنفيذ بناء على الوزن النوعي للمعدن المستخدم.

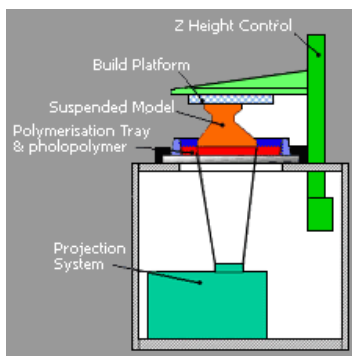
ويلي مرحلة التصميم ثلاثي الأبعاد مرحلة التشكيل وتحويل التصميم لمنحوتة من الشمع المخصص لعملية التشكيل بأسلوب السبك بالمعدن، وفيها يتم مراعاة نسبة إنكماش النموذج الشمعي بعد عملية الصب، وأماكن وضع المصببات سواء مصبات الدعم أو مصبات السبك .

ب- نظم التشكيل الرقمي CAM

(Computer aided manufacturing)

تعتبر نظم التشكيل الرقمي هي المرحلة التالية لمرحلة التصميم , بحيث يمكن تشكيل نموذج من خامات مختلفة مثل الشمع واللدائن الصناعية والراتنج ، كنموذج أولي مجسم للتصميم بما يطلق عليه (النمذجة) عن طريق ماكينات متطورة عالية الجودة ليصلح فيما بعد لعملية السبك بالشمع المفقود، وهناك بعض الآلات وصلت لإخراج التصميم معدني مباشراً في الوقت الحالي إلا أن تكلفتها لا زالت مرتفعة ، ويعتبر خامة الراتنج أفضل الخامات المستخدمة في تشكيل النموذج الأولي لتطورها وانخفاض تكلفتها .

وقد أطلق على أسلوب التشكيل بالراتنجات (السيولة قصيرة الأجل) حيث يستخدم راتنج أكريليك حساس للضوء له خاصية التصلب عندما يتعرض لمصدر إضاءة، حيث يتكون النموذج عن طريق تكوين عدة طبقات من الراتنج المتصلد تباعاً يتراوح سمك الطبقة الواحدة من ٠,٠١٥ إلى ٠,٠٢٥ mm ، حيث تحتوي الماكينة على مصدر للضوء ومصفوفة من أكثر مليون مرآة متناهية الصغر تشغل مساحة تقريبية (١٢٨٠ x ١٠٢٤ بكسل) تعمل على تشكيل تلك الطبقات، ويتحكم في المرايا معالج سرعة للفتح والإغلاق عالي الدقة، ذلك من خلال ترجمة إشارات الكمبيوتر إلى حركات ميكانيكية تحدد زاوية الميل للمرايا لتوجه الإضاءة إلى سطح الراتنج فيحدث تصلد للطبقات تباعاً لتكون النموذج الأولي بسمك ٠,٦ : ٠,٨ mm، ثم يتم تحويله عن طريق عمليات السبك بالشمع المفقود إلى المشغولة المعدنية حيث تصل سمك المشغولة من المعدن إلى ٠,٦٥ : ٠,٤٥ mm تقريباً ، ويلى ذلك إجراء عمليات التشكيل والتشطيب اليدوي عليه ، أشكال (٩ - ١٢ - ١١ - ١٠) .



شكل (١٠)

تخطيط يوضح مكونات الماكينة "٣" مصدر الإضاءة والمرايا ومكان النموذج



شكل (٩) تصوير الباحث

ماكينة التشكيل بواسطة الراتنج الأكريليك
Sisma -high Adhesion SBP



وفي البحث الحالي سوف يستخدم الباحث أسلوب التصميم والتنفيذ الرقمي CAD & CAM في تصميم قطعة حلي مستلهمة من التراث (فن الخط الكوفي في العمارة الإسلامية) للوصول إلى نمذجة واعية للتراث دون الإخلال بقواعده وروحه، حيث يسعى الباحث للاستفادة من التطوير التكنولوجي في إثراء ودعم وإحياء التراث، فيستطيع الباحث من خلال التشكيل الرقمي صياغة مشغولة معدنية تتميز بالدقة الشديدة حيث يستطيع بسهولة تنفيذ التصميمات الدقيقة وبوجه خاص الهندسية ذات الخطوط الرأسية والأفقية والزوايا في مقابل صعوبة ذلك باستخدام أساليب التشكيل المعدني اليدوي، كذلك يستطيع الباحث عمل عدد من نفس النموذج الراتنجي لنفس التصميم لصبه بالشمع المفقود عدة مرات، مع إمكانية التصغير والتكبير وعكس اتجاه التصميم مما يوفر الجهد والوقت والتكلفة ويثري الجانب التشكيلي لقطعة الحلي .

ثالثاً: رؤية الباحث

من خلال تحليل بعض الكتابات بالخط الكوفي في العمارة الإسلامية (الجامع الأحمر) ، ومن خلال عرض بعض أساليب التصميم والتشكيل الرقمي، يرى الباحث أن خصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية تعتبر مصدر تشكيلي هام لتصميم الحلي المعدنية المعاصرة باستخدام التصميم الرقمي، ولقد استفاد الباحث من النظام البنائي للحروف الكوفية ويقصد به " صفات الحرف الكوفي المتعلقة بصورته الشكلية وما يتعلق بها من وجود عنصر الحركة في شكل الحرف، ونسبته وتناسبه طولاً وعرضاً، ومدى استخدام عناصر زخرفية ملحقه بالحرف، ودرجة سيادة الحرف على الزخرف أو العكس، ومدى التنوع في صورة الحرف الشكلية" ، لا وتعدد صور الحرف الواحد .

أ- مراحل التصميم و التشكيل الرقمي

1- رسم تخطيطي مبدئي (إسكتش) يدوي بالنسب الخاصة لحرفي (ب ، ل) كنموذجين للحروف الأفقية والرأسية ، مع إضافة الزخارف النباتية التي تشغل الفراغات وتكمل مساحات التصميم .

2- رسم التصميم باستخدام برنامج Key shot fir render & Matrix 9 for 3d modeling من خلال الخطوات



التالية :

- رسم التصميم على شكل خطوط في نافذة front.
- تحويل الخطوط إلى مساحات .
- تجسيم التصميم على شكل كتل .
- التعامل مع الكتل الهندسية بالتعديل لتحويلها إلى كتل ذات قمة هرمية .



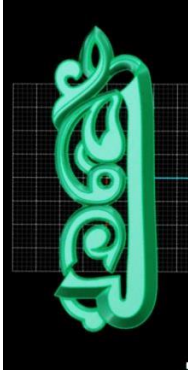
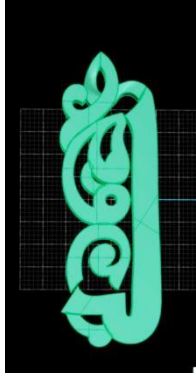
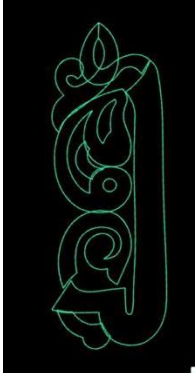
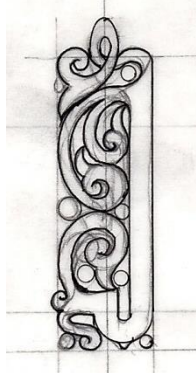
- تحويل الخطوط الخاصة بالزخارف النباتية إلى كتل مستديرة الأطراف .
 - تفريغ كتلة التصميم من الخلف بما يتناسب مع عملية التشغيل اللاحقة على المعدن، بحيث يكون سمك المعدن ٠,٨ mm، ويقل هذا السمك عند إجراء عملية السبك بالشمع المفقود حيث تصل سمك المشغولة من المعدن إلى ٠,٦٥ mm تقريباً.
 - إعطاء تأثيرات الواقع الافتراضي من أمر rendering باستخدام برنامج Key shot fir render .
- 3- مرحلة تحويل التصميم إلى نموذج أولي باستخدام الراتنج (الأكريليك) حيث استخدم الباحث جهاز Sism –high Adhesion SBP باستخدام أسلوب الطبقات، تصل سمك الطبقة الواحدة ٠,٠٢٥ mm مما يعطي دقة عالية في تحويل التصميم إلى نموذج شمعي أولي .
- 4- سبك النموذج الشمعي باستخدام تقنيات السبك بالشمع المفقود بخامة الفضة عيار ٩٢٥ ويوضح الباحث فيما يلي الخطوات السابقة في جدولين (١ ، ٢) لكلا من حرفي (ب) و (ل) ومراحل التصميم والتشكيل المختلفة .

جدول رقم (١) مراحل التصميم و التشكيل الرقمي لحرف (ب)

		
حرف الباء في الشريط الزخرفي	المصدر من الشريط الزخرفي على البوابة الخارجية	
		
تجسيم الخطوط إلى كتل	رسم الخطوط في نافذة .front	مرحلة التخطيط اليدوي
		
إعطاء مظهر خام الفضة على التصميم RENDARING		تعديل الكتل

	
النموذج الأولي من الراتنج النموذج بعد السبك	

جدول رقم (٢) مراحل التصميم و التشكيل الرقمي لحرف (ل)

			
حرف (ل) في الشريط الزخرفي	المصدر من الشريط الزخرفي المؤطر للعقد المظل على صحن الجامع الأحمر		
			
تعديل الكتل	تجسيم الخطوط إلى كتل	رسم الخطوط في نافذة .front	مرحلة التخطيط اليدوي

			
إعطاء المظهر السطحي للفضة على التصميم RENDERING		النموذج الأولي من الراتنج النموذج بعد السبك	

ب - أعمال الباحث

يرى الباحث أن التقنيات المعدنية تلعب الدور الرئيسي في إظهار تفاصيل تصميم الحلي المعدنية، وحسن إختيار التقنية المناسبة لإبراز قيمة جمالية بعينها في التصميم أو المناسبة لطبيعة الخامات المعدنية المستخدمة أو تلك التي تراعي الجوانب الوظيفية للحلي المنفذة تمثل جميعها مفتاح نجاح عملية التشكيل، وأن الجمع بين أكثر من أسلوب تقني في تشكيل المشغولة الواحدة يبرز جماليات المشغولة ويحقق قيمةً تشكيلية مميزة لها ، فاستخدم الباحث عدة تقنيات منها : التشكيل الرقمي بالراتنج ، السبك بالشمع المفقود، أساليب القطع والوصل الثابت والمتحرك ، تركيب بالأحجار ، الدرفلة ، الطرق ، أساليب الصقل والتلميع المختلفة ، وقد قام الباحث بإجراء ثلاثة عشر عملاً فنياً (خمسة قلادات وثمانية دلايات) لحروف الخط الكوفي (ح ، أ ، س ، ع ، ب ، ل ، ي ، و ، م ، ن) أشكال (من ١٣ إلى ٢٥) .

			
شكل (١٦)	شكل (١٥)	شكل (١٤)	شكل (١٣)

			
شكل (٢٠)	شكل (١٩)	شكل (١٨)	شكل (١٧)
<p>دلايات من الفضة لحروف (ح ، أ) ، (س ، ع)</p> <p>تم استخدام أسلوب التشكيل الرقمي للحرفين وعمل نماذج متعددة له من الراتنج لسبكه عدة مرات مما ساعد على إجراء عمليات تشكيل متعددة ، باستخدام أسلوب الوصل باستخدام الحلقات ، واللحام لتتريب الأحجار ، الأكسدة والتلميع</p>			

	
<p>شكلي (٢٢ ، ٢١)</p> <p>قلادتين من الفضة لحرفي (ب ، ل)</p> <p>تم استخدام أسلوب التشكيل الرقمي للحرفين واستخدام أسلوب القطع والوصل اليدوي للشرايح والأسلاك والتشكيل المباشر بالنار والأكسدة والتلميع.</p>	



شكلي (٢٣ ، ٢٤)

قلادة ودلاية من الفضة لحرفي (ي ، و)

تم استخدام أسلوب التشكيل الرقمي للحرفين واستخدام أسلوب القطع والوصل الثابت (اللحم) والمتحرك بالحلقات وتشكيل الأسلاك مربعة المقطع والتشكيل المباشر بالنار لأطرافها لتتكون قطرة في نهاية كل طرف ، والأكسدة والتلميع.



شكل (٢٥) قلادتين من الفضة لحرفي (م ، ن)

تم استخدام أسلوب التشكيل الرقمي للحرفين واستخدام أسلوب القطع والوصل الثابت (اللحم) والمتحرك بالحلقات وتشكيل الأسلاك ، والسبك وتنفيذ الملمس بأسلوب الدرفة والأكسدة والتلميع.

بعد استعراض الباحث لرؤيته التشكيلية القائمة على الاستفادة من جماليات و خصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية، والخصائص الفنية والتشكيلية لكلاً من الحروف الكوفية والزخارف النباتية في تصميم وتشكيل حلي معدنية تجمع بين الأصالة والمعاصرة بأسلوب التصميم والتشكيل الرقمي ، استنتج بعض النتائج والتوصيات، التي يمكن أن تكون داعماً للأساليب الأدائية في المنظومة الفنية بقسم أشغال المعادن، كما تساهم في تطوير المقررات الدراسية المستقبلية لطلاب كلية التربية الفنية .

النتائج :

- 1- أن جماليات وخصائص الخط الكوفي المتوافقة مع الحلول المعمارية الإسلامية تعتبر مصدر تشكيلي هام في التصميم الرقمي للحلي المعدنية المعاصرة.
- 2- إن للخط العربي حضوراً قوياً في حضارتنا العربية الإسلامية، بما يعكسه من عمق تاريخي، وما يجسده من قيم روحية وأبعاد تجريدية وتشكيلية .
- 3- تزويد طلاب كلية التربية الفنية بمداخل تصميمية جديدة لمادة أشغال المعادن.
- 4- إيجاد حلول إبداعية لتصميمات الحلي المعدنية بدمج التقنيات اليدوية مع التقنيات التكنولوجية، والاستفادة من السمات الفنية لكل منهما مما يثرى أشغال المعادن وينمي التفكير الابتكاري للطلاب
- 5- يفيد التشكيل الرقمي في تنفيذ التصميمات الهندسية والحفاظ على دقة الخطوط الرأسية والأفقية والزوايا في نظير صعوبة ذلك باستخدام أساليب التشكيل المعدني اليدوي .
- 6- يستطيع الباحث عمل عدد من نفس النموذج الراتنجي لنفس التصميم لسبكه عدة مرات مع إمكانية التصغير والتكبير وعكس اتجاه التصميم مما يوفر الجهد والوقت والتكلفة مما ساعد على إجراء عمليات تشكيل متعددة تثري المشغولة المعدنية.
- 7- إن تدريس التصميم والتشكيل الرقمي في الحلي في المؤسسات التعليمية يؤهل الخريج لسوق العمل.

التوصيات:

- 1- العمل على تفعيل دور أساليب التصميم الرقمي الحديثة لدعم مناهج أشغال المعادن .
- 2- دعم مجال أشغال الحلي ببعض المنطلقات الجديدة بالتشكيل الرقمي الحديثة.
- 3- ضرورة الاستفادة من التراث و ذلك بربطه مع التصميم الرقمي، لفتح باب التجديد و الخروج عن ما هو مألوف لتعميق القدرة الإبداعية و الفنية لدى الطالب .
- 4- التوجه نحو التفكير المتشعب وممارسة التجريب في أساليب التشكيل المختلفة (اليدوية والرقمية).
- 5- يجب دعم أساليب التصميم الرقمي المعاصر للحلي المعدنية بالدراسة ومتابعة أحدث إصداراتها.
- 6- العمل على دعم الأبحاث الميدانية التي تربط بين المناهج التعليمية وسوق العمل.
- 7- إعداد بعض المعامل التكنولوجية المتخصصة للاستفادة من البرامج المتطورة لتصميم الحلي الرقمية في كلية التربية الفنية .

المراجع:

المصادر : القرآن الكريم

- 1- إبراهيم جمعة : ١٩٤٧ "قصة الكتابة العربية" سلسلة أقرأ العدد (٥٣) ط١، القاهرة - دار المعارف .
- 1- 'iibrahim jumeata: 1947 "qisat alkitab alarabiati" salisat 'aqra aleadad (53) t 1 , alqahirat - dar almaearifi.
- 2- أحمد حافظ حسن : ١٩٨٨ - " أشغال المعادن ودورها في تعزيز الانتماء القومي " بحث مقدم إلي مؤتمر التربية الفنية وتنمية الانتماء.
- 2- 'ahmad hafiz hasan: 1988 - "'ashghal almaeadin wadawruha fi taeziz alaintima' alqawmi" muqadam 'iilaya mutamar altarbiat alfaniyat fi alaintima'i.
- 3- أحمد رضا شيشتر - تحقيق د / نزار أحمد رضا " رسالة الخط العربي " دار الرائد العربي- بيروت .
- 3- 'ahmad rida shishtar - tahqiq d / nizar 'ahmad rida "risalat alkhati alarabii" dar alraayid alarabi- bayrut.
- 4- تغريد محمد إبراهيم : ٢٠٠٣ - " المتغيرات الشكلية للحرف الكوفي باستخدام الكمبيوتر كمدخل لاستحداث مشغولة معدنية " - رسالة ماجستير غير منشورة - كلية التربية الفنية جامعة حلوان .
- 4- taghrid muhamad 'iibrahim: 2003 - "almutaghayirat alshakliat lilharf alkufii biaistikhdam alkumbuyutir kamadkhal liaistihdath tatawur mashghulat maediniatin" - risalat majistirghirmanshurat - kuliyyat altarbiat alfaniyat jamieat hulwan.
- 5- حاتم عبد الحميد عبد الرحمن خليل - ١٩٨٧ - " القيم البنائية للخط الكوفي وإمكانية توظيفها في اللوحات الزخرفية لطلاب التربية الفنية " - رسالة ماجستير غير منشورة - كلية التربية الفنية جامعة حلوان
- 5- hatim eabd alhamid eabd alrahman khalil - 1987 - "alqim albaeidat lilkhati alkufii wa'iimkaniyat tawzifiha fi almarfa'ayn altarbiat alfaniyata" - risalat ghayr manshurat --kaliat altarbiat alfaniyat jamieat hulwan
- 6- سعاد ماهر محمد : ٢٠١٧ " مساجد مصر وأولياؤها الصالحون " الهيئة العامة لقصور الثقافة ج ١
- 6- suead mahir muhamad: 2017 "masajid misr wa'uwliahaha alsaalihuna" alhayyat aleamat liqusur althaqafat j 1
- 7- سعد الدين إبراهيم : ١٩٨٥ " المسألة الاجتماعية بين التراث وتحديات العصر " مركز دراسات الوحدة العربية - بيروت .
- 7-saed aldiyn 'iibrahim: 1985 "markaz almujtamae almahaliyi dirasat watahadiyat aleasra" dirasat alwahdat alarabiat - bayrut.
- 8- محمد السيد غيطاس " أضواء جديدة على الجامع الأقمر " - دراسات وبحوث في الآثار والحضارة الإسلامية - الكتاب الأول " العمارة " مجلة كلية الآداب بسوهاج - جامعة جنوب الوادي .
- 8- muhamad alsayid ghitas "'adwa' jadidat fi aljamie al'aqmar" - dirasat wabuhuth fi alathar walhadarat al'iislat - alkitab al'awal "aleimarati" majalat kuliyyat al'adab bisuhaj - jamieat janub alwadi.
- 9- مصطفى محمد رشاد إبراهيم : ١٩٨٠ " دور الخط العربي كعنصر من عناصر تصميم الملصقات " رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية الفنية - جامعة حلوان .
- 9- mustafi muhamad rashad 'iibrahim: 1980 "dur alkhati alarabii kaeunsur min eanasir tasmim almulsaqati" risalat majistir ghayr manshurat kuliyyat altarbiat alfaniyat - jamieat hulwan.
- 10- ناجي زين الدين المصرفي : ١٩٧٤ - " مصور الخط العربي " بغداد - مكتبة النهضة .
- 10- naji zayn aldiyn aljahizi: 1974 - "musawir alkhati alarabi" baghdad - maktabat alnahdati.
- 11- عفيف البهنسي : ١٩٨٤ - " الخط العربي أصوله ، نهضته ، انتشاره " - دار الفكر - دمشق .
- 11- eafif albahinsi: 1984 - "alkhati alarabii 'usuluh , nahdath , antisharuhu" - dar alfikr - dimashqa.
- 12- عن/ شاكر عبد الحميد : ٢٠٠٥ " عصر الصورة" - عالم المعرفة .

12- ean / shakir eabd alhamidi: 2005 "easr alsuwрати" - ealam almaerifati.

13- يوسف بن تغري بردي جمال الدين أبو المحاسن : ١٩٧٢ " النجوم الزاهرة فى ملوك مصر والقاهرة " - دار الكتب والوثائق القومية - ج ٥ .

13- yusif bin tughri bardi jamal aldiyn 'abu almuhasin: 1972 "alnujum alzaahirat faa muluk misr walqahirati" - dar alkitab walwathayiq alqawmiat - j 5.

websites

1- (egy monuments.gov.eg)

2- [http:// www.egy monuments.gov.eg](http://www.egy monuments.gov.eg)

3- <http://www.thecastinghaus.com/images/diagram.gif>

١- أحمد حافظ حسن : ١٩٨٨ " أشغال المعادن ودورها في تعزيز الانتماء القومي " بحث مقدم إلى مؤتمر التربية الفنية وتنمية الانتماء - ص ١٤٨ .

٢ - مصطفى محمد رشاد إبراهيم : ١٩٨٠ " دور الخط العربي كعنصر من عناصر تصميم المصنوعات " رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية الفنية - جامعة حلوان - ص ٢٨ .

*- يقع الجامع الأحمر بشوارع المعز لدين الله، وأنشأه الخليفة الفاطمي الأمر بأحكام الله سنة ٥١٩هـ / ١١٢٥م.

www.egy monuments.gov.eg

١- أحمد رضا شيشتر - تحقيق د / نزار أحمد رضا- " رسالة الخط العربي " دار الرائد العربي- بيروت لبنان- ص ١٣ .

٢- المرجع السابق- ص ١٣ / ١٤ .

٣- إبراهيم جمعة : ١٩٤٧- " قصة الكتابة العربية " سلسلة أقرأ العدد (٥٣) الطبعة الثانية ، القاهرة - دار المعارف - ص ٢٨٥ .

٤ - ناجي زين الدين المصرفي : ١٩٧٤ - " مصور الخط العربي " بغداد - مكتبة النهضة - رقم ٢٣٦ .

٥- حاتم عبد الحميد عبد الرحمن خليل : ١٩٨٧ - " القيم البنائية للخط الكوفي وإمكانية توظيفها في اللوحات الزخرفية لطلاب

التربية الفنية " - رسالة ماجستير غير منشورة - كلية التربية الفنية جامعة حلوان- ص ٣٠

٦- تغريد محمد إبراهيم : ٢٠٠٣ - " المتغيرات الشكلية للحرف الكوفي باستخدام الكمبيوتر كمدخل لاستحداث مشغولة معدنية " -

رسالة ماجستير غير منشورة - كلية التربية الفنية جامعة حلوان- ص ٤٥ .

٧- حاتم عبد الرحمن خليل - مرجع سابق - ص ٣٠ .

* - الترطيب هو اللبونة ، أما التلويز هو جعل جزء من الحرف علي هيئة اللوزة ، والعراقة هي الجزء المدور الذي يهبط عن خط استواء الكتابة أو مستوي تسطيحها .

٨ - مصطفى محمد رشاد : ١٩٨٠ - مرجع سابق - ص ٨٦ .

٩- عفيف البهنسي : ١٩٨٤ - " الخط العربي أصوله ، نهضته ، انتشاره " - دار الفكر - دمشق - ص ١٢ .

٢ إبراهيم جمعة - مرجع سابق - ص ١٠٤ .

١- مصطفى محمد رشاد - مرجع سابق - ص ٣٢ .

١- تغريد محمد إبراهيم - مرجع سابق - ص ٥٨ ، ٦٠ .

١ - إبراهيم جمعة - مرجع سابق - ص ٤٥ .

١- يوسف بن تغري بردي جمال الدين أبو المحاسن : ١٩٧٢ : النجوم الزاهرة فى ملوك مصر والقاهرة - دار الكتب والوثائق القومية - الجزء ٥ ص ١٧٠ .

١- محمد السيد غيطاس : أضواء جديدة على الجامع الأحمر- دراسات وبحوث في الآثار والحضارة الإسلامية - الكتاب الأول -

العمارة - مجلة كلية الآداب بسوهاج - جامعة جنوب الوادي ص ١٦٥ .

١٦- الدولة الفاطمية - إكتشف الآثار المصرية - وزارة السياحة والآثار (egy monuments.gov.eg)

- ١٧- محمد السيد غيطاس " أضواء جديدة على الجامع الأقرم " - دراسات وبحوث في الآثار والحضارة الإسلامية - الكتاب الأول - العمارة - مجلة كلية الآداب بسوهاج - جامعة جنوب الوادي ص ١٦٥ .
- ١٨- سعاد ماهر محمد : ٢٠١٧ " مساجد مصر وأولياؤها الصالحون " - الهيئة العامة لقصور الثقافة - الجزء الأول - ص ٣٢٤ .
- ١٩- المرجع السابق- ص ٣٢٤ .
- ١ - سعد الدين إبراهيم : ١٩٨٥ - " المسألة الاجتماعية بين التراث وتحديات العصر " مركز دراسات الوحدة العربية - بيروت , ص ٤٧٣ .
- * - هي مجموعة من الخطوات الرياضية والمنطقية والمتسلسلة اللازمة لحل مشكلة ما.
- ٢٠ - عن/ شاكِر عبد الحميد : ٢٠٠٥ - عصر الصورة ، عالم المعرفة ص ٢٧ .
- ٢١ - <http://www.thecastinghaus.com/images/diagram.gif>
- ٢٢ - حاتم عبد الحميد عبد الرحمن خليل: ١٩٨٧ " القيم البنائية للخط الكوفي وإمكانية " توظيفها في اللوحات الزخرفية لطلاب التربية الفنية " - رسالة ماجستير غير منشورة - كلية التربية الفنية جامعة حلوان - ص ٣٠ .