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

أثر استخدام تكنولوجيا التحكم الرقمي في تصميم مكملات أزياء من الخزف

Numerical Control Technology in Designing Ceramics Fashion The Effect of Using Supplements

مهدية محمد أحمد النجار
الأستاذ بقسم الخزف – كلية الفنون التطبيقية
جامعة دمياط

محمد سعد شومان
المدرس بقسم الخزف – كلية الفنون التطبيقية
جامعة دمياط

منه الله عبد الجواد سليم
طالبة ماجستير- قسم الخزف – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط
mennasliem9@gmail.com

ملخص البحث:
يعتبر الخزف من أولي الخامات التي أستخدمها الإنسان في صناعة مستلزماته في الحياة اليومية بسبب توافر خاماته في البيئة المحيطة وقد استخدم في صناعة مكملات الأزياء بشكل دقيق لسهولة تشكيلة، وقد تقدمت صناعة الخزف بشكل كبير لتمتد وتشمل أشياء كثيرة في الصناعات الفنية والصناعية والمعمارية، فهي حرفة تتمتع بالأصالة والمعاصرة وسهولة التعامل معها في عملية التشكيل كما أنها من الحرف التي تستغرق وقتا لاستخراج منتج جيد ذات دقة عالية من خلال العديد من الإجراءات والعمليات والأدوات ، ومنذ ظهور الحاسب الألى وهذه الأدوات في تطور مستمر وتخلق أنماطا جديدة من التقنيات المستحدثة والتي تعتمد على إمكانيات الحاسب الآلي في قيادة هذه الأدوات كتقنيات التحكم الرقمي ، وفى الآونة الأخيرة كان لتقنيات التحكم الرقمي دور كبير في شتى المجالات .
وفي هذا البحث محاولة للاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمي لإنتاج مكملات الأزياء الخزفية بشكل يوفر الوقت والجهد للحصول على منتج بدقة عالية لإعادة احياء هذا النوع من الفنون، وذلك عن طريق استخدام تكنولوجيا التحكم الرقمي من خلال ماكينة تحكم رقمي صغيرة الحجم (mini CNC Router engraver 3Axis) باستخدام الأجسام الخزفية المتنوعة والمتوفر خاماتها في البيئة المحيطة يمكن أن تتم عملية الإنتاج الخزفي عن طريق ماكينات التحكم الرقمي بالحفر بشكل مباشر على الطينات أو أن يتم الحفر على قوالب من الجص لاستخدامها في عملية الإنتاج ،وكذلك الاستفادة من مميزات الحاسب الآلي في عمليات التصميم والتعديل.

الكلمات المفتاحية: الخزف -مكملات الأزياء – تكنولوجيا التحكم الرقمي

المقدمة

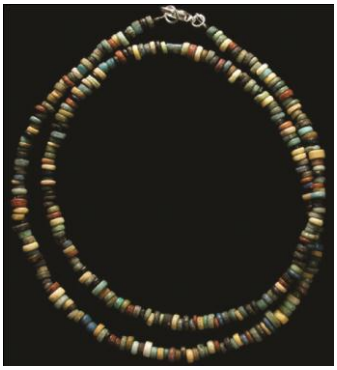
إن تطور عملية الصناعة مرتبطة بتطور فكر الإنسان للبحث عن أسهل الطرق للإنتاج لتوفير الوقت والجهد بالإضافة إلى الحصول على إنتاج جيد ذات جودة عالية، وتعد مكملات الأزياء من الصناعات الدقيقة التي عمل بها الإنسان منذ القدم وعلى مر العصور وفي مختلف الحضارات حيث تتمتع هذه الصناعة بدقة عالية فهذه الدقة تتطلب عدة شروط ومقاييس ليحقق الصانع نجاحا في هذه الحرفة، هذه الشروط هي الخصائص المطلوبة لإنتاج جسم يتلاءم مع أن يكون

قطعة يتحلى بها الإنسان ويجعلها مكمل لملبسه وذلك عن طريق الخامات المقصودة للتصنيع بالإضافة إلى العدد والأدوات المستخدمة في الإنتاج منذ بدائيتها مرورا بأحدث الوسائل التكنولوجية الحديثة.

يعتبر الخزف من أوائل الخامات التي استخدمت في صناعة مستلزمات الحياة اليومية وتطورت مع تطور الحضارات، وفي مصر يعتبر الفن المصري القديم من أجمل ما قدمته الحضارة المصرية العريقة، وأصبحت القواعد الفنية المصرية التي ارساها الفنان القديم هي أهم مكونات تاريخ الفنون عموما، إذ تجلت عبقرية هذا الفنان في المضمون الجمالي الذي تميزه البساطة المتناهية والجاذبية التي أضفاها عمل الفنان في فن مكملات الأزياء والصياغة مما أعطاها ذلك طابعا ساحرا. (جلال أحمد أبو بكر، ٢٠١٣،ص8،٩والرغبة في التزين والتجمل بمكملات الأزياء كان لها قيمة عالية منذ بداية الحضارات مرورا بالحضارة المصرية القديمة حيث وصلت إلى حد تقديس هذه المشغولات والحفاظ عليها ودفنها مع الموتى. (علي زين العابدين، ١٩٧٤،ص٧)

وكانت الزينة الشخصية تحظي بمكانة كبيرة على مر العصور ومن ثقافة الي ثقافة بسبب قيمة الحرف اليدوية التي يدخل فيها إبداع لا مثيل له. بسبب تعدد خامات الإنتاج فقد أهتم الصائغ بالقيمة الجوهرية للخامات وليس الوظيفة الجمالية فقط، فتعددت المواد الخام كالذهب والأحجار الكريمة والخزف ... وغيرها، ولم تكن مكملات الأزياء للزينة فقط بل لحمل التعاويذ ولاعتقادهم بانها ستحميهم من الشرور. (Guido Gregorietti, Jewelry, Britannica library)

والمجوهرات ومكملات الأزياء في مصر لم تكن للأغنياء فقط، ولكن لجميع الناس مهما كان وضعهم الاجتماعي وذلك عكس المجتمعات والثقافات الأخرى حيث وجد في مقابر المصريين القدماء عند التنقيب أفقر الأفراد يرتدون سلاسل وأساور من الخرز والنحاس والخزف المزخرف الذي يحاكي الأحجار الكريمة. أنظر صورة رقم١ (James lund،٢٠١٤).



صورة رقم (١)

قلادة من عهد الأسرة السادسة والعشرين عبارة عن حبلين يتخذوا شكل حلقة دائرية مثبت بهم خرزات من الخزف الملون بشكل أسطواني وبه اقفال من الفضة. يبلغ طوله ٤٨٢ مم.

والتكنولوجيا الحديثة بكل أنواعها تساهم في حدوث تطور كبير في الحياة البشرية والتي تستدعي النظر إليها لما لها من تأثير جيد على حياتنا العلمية والشخصية ، وفي ضوء بحث بعنوان "استخدام ماكينات التحكم الرقمي بالحاسب الآلي للحصول علي منتج خزفي"، قامت الباحثة بالدمج بين حرفة يدوية تراثية هامة لما لها من تأثيرات فنية جمالية لا مثيل لها وتكنولوجيا التحكم الرقمي بالحاسب الآلي لتصميم وإنتاج مكملات أزياء من الخزف عن طريق برامج Auto cad و Art cam للنحت المباشر علي الطينات الخزفية بدلا من الطرق التقليدية وهي في مرحلة الجفاف (ما قبل الحريق) أو عن طريق حفر التصميم علي قوالب الجص بدقة عالية واستخدامها في الإنتاج الخزفي و ذلك باستخدام ماكينة تحكم رقمي صغيرة الحجم (mini Cnc Router engraver 3Axis) في محاولة للإجابة عن التساؤل الرئيسي للبحث وهو هل من الممكن الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمي بالحاسب الآلي في إنتاج مكملات أزياء خزفية ذات دقة عالية؟

مشكلة البحث

تتمثل في الإجابة على:

١- كيف يمكن الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمي بالحاسب الآلي في انتاج مكملات أزياء خزفية ذات دقة عالية؟

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

فروض البحث

١- يفترض البحث أن إنتاج مكملات أزياء من الخزف باستخدام تكنولوجيا التحكم الرقمي ذات دقة عالية تقلل الوقت والجهد والتكلفة.

٢- يفترض البحث أن من خلال استخدام تكنولوجيا التحكم الرقمي يمكن عمل نحت مباشر على أجسام طينية أو الحفر في قوالب من الجص لاستخدامها في الإنتاج.

أهداف البحث

١-مواكبة التطور التكنولوجي والاستفادة منه في مجال الخزف.

٢- تطور عمليات انتاج مكملات الأزياء الخزفية باستخدام تك التحكم الرقمي.

أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في:

١- الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمي في إنتاج مكملات أزياء خزفية بجودة ودقة عالية.

٢- الربط بين مجالات الفنون المختلفة عن طريق البحث العلمي (مجال الخزف بمجال الأزياء).

منهج البحث:

المنهج التجريبي

حدود البحث

١- إنتاج نماذج لمكملات أزياء من الخزف باستخدام ماكينة تحكم رقمي بثلاث محاور.

٢- استلهام تصميمات وحدات مكملات الأزياء من عناصر طبيعية (نباتات).

محاور البحث

١- مكملات الأزياء.

٢- تقنية التحكم الرقمي.

٣- استخدام خامة الخزف لإنتاج مكملات الأزياء.

٤- التطبيق العملي.

مكملات الأزياء

- التشكيل (حلي اللشت واللاهون ودهشور).

١-١ نبذة عن تاريخ مكملات الأزياء

بداية تاريخ الاسرات (حوالي ٣٤٠٠ ق.م) نجد أن الصياغ تقدموا في وقت قصير جدا في صناعتهم وفنهم والدليل على ذلك الأساور الأربع التي تم العثور عليها في مقبرة الملك (جر) من الأسرة الاولي، فكانت هذه الأساور تظهر جمال ودقة وإتقان هذا الفن برغم من أنه كان في بدايته، فكانت هذه الأساور مثال للفت الانتباه وإثارة الإعجاب بسبب التناسق والإيقاع الموجود لاستخدام أكثر من خامة في التشكيل مثل (الذهب والفيروز والعقيق). (علي زين العابدين، 1974,ص١٦)

ظهر فن الصياغة منذ أقدم العصور وعرفه المصري القديم، فكان يعتمد في عملية التشكيل على المواد الطبيعية المتواجدة بالبيئة المحيطة الي أن عرف المواد المعدنية والأحجار الكريمة وشبيه الأحجار الكريمة، وتشهد الفترات التاريخية الثلاثة التي تم تقسيمها بناءا علي طرق صناعة الحلي ودقتها ومدي مهارة الصائغ.

- المرحلة الاولي: منذ بداية التاريخ حتى مستهل عصر الانتقال الأول، وسعى الصانع للوصول إلى الرقي بذلك الفن وتشهد بهذا أساور منطقة ابيدوس الأربعة. أنظر صورة رقم ٢

فقد 'عثر على هذه الأساور بمنطقة أبيدوس بمقبرة الملك (جر)، كما تم العثور على بعض الخرزات المصنوعة من الذهب الخالص والعثور أيضا على بعض الأحجار الكريمة والنصف كريمة بجانب هذه الأساور الأربعة.

- المرحلة الثانية: عصر الدولة الوسطي هو العصر الذي بلغ فيه الصائغ بفنه الي أقصي درجات الدقة والإجادة واستطاعته لتطويع المواد المعدنية في

صورة رقم (٢)

الاساور الأربع التي تم العثور عليها في مقبرة الملك (جر) من الأسرة الاولي

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

- المرحلة الثالثة: عصر الدولة الحديثة وقد ساد في ذلك العصر الرخاء الاقتصادي وتقدمت الصناعة نظرا لحالة الثراء والانفتاح على العالم الخارجي. (جلال أحمد أبو بكر،2013 ,ص٢٢،٢٣

وفي عصر الدولة الوسطي (حوالي عام ٢١٦٠ ق.م الي ١٧٨٨ق.م) كانت الحلي والمجوهرات التي تم العثور عليها في "دهشور" دليل علي التطور الفني وما وصل إلية الصائغ من دقة ورقي وكان الصائغ في هذا العصر يستوحي تصميماته الزخرفية من الطبيعة ويعيد صياغتها بشكل جديد مثل (زهرة اللوتس ونبات البردي والنخيل والخشخاش وغيرها.) والدليل على ذلك العثور علي تاجان لا نظير لهما في جمال ودقة وتناسق التشكيل من بينهم تاج الأميرة "خنومت" من الأسرة الثانية عشر.

فكان هذا العصر من أكثر الأوقات تميزا بالتكنيك صناعي، من أهمها التطعيم، تطعيم الذهب والفضة بالأحجار الكريمة والحجارة المزججة وكان ذلك من أبرز الأساليب في هذا الوقت فعندما نعود لفحص مجوهرات عصر الدولة الوسطي نجد أن الصياغ المصريين قد استخدموا معظم العمليات الفنية والصناعية المعروفة للوصول الي أهدافهم. فكان الصائغ المصري يبحث عن الطرق التي تؤدي به الي إنسجامات فنية غريبة ودقيقة، فكانوا المصريون يبدعون في هذا المجال ايما ابداع والدليل على ذلك اقتباس الإغريق لطريقة الحبيبات الصغيرة في فن صناعة الحلي وذلك عن طريق الفنيقين. (علي زين العابدين، 1974,ص١٨،١٩)

أما عن الصانع في الدولة الحديثة كان متميز في نقش الأحجار الكريمة وصقل الجواهر وتقطيع الزجاج وتزيين المعادن بالنقش والمهارة في إبراز النقوش البارزة والزركشة والقدرة على التخريم بأسلاك من الذهب. (مري مارجريت، ص٢٣٩)

وكان الاكتشاف الخاص بمقبرة توت عنخ أمون بمثابة دليل عن درجة عالية من تمكن الصياغ وبراعتهم في هذه الحرفة ومدي أهمية الحرف اليدوية. يعد هذا الكنز أكبر مجموعة من الذهب والمجوهرات في العالم. قد تميزت المعادن. كما كان يتم ارتداء مكملات الأزياء من قبل الرجال والنساء وذلك كان للأغراض الجمالية ولإظهار يرتديها الطبقات الاجتماعية الدنيا أما عن الذهب والفضة فكان للطبقات الراقية.

(Roman jewelry,2019)

قطع الحلي الخاصة بهذا الكنز من أوسمة وقلائد وأدوات صدرية وتمائم وأساور وأقراط وخواتم بجودة رائعة ودرجة عالية من الصقل لم يتجاوزها أحد في صناعة الحلي في أي حضارة. فهذه المجموعة تعد نموذجا للمجوهرات المصرية القديمة وايقاع موسيقي يتكون من التكرارات المصنوعة من الخرز والأيقونات والألوان التي استخدمها الصائغ لعمل تجانس فني رائع من الرموز التي يتمسك بها في عباداته الدينية ومعتقداته السحرية.

كان يتم استخدام مفهوم التماثل أو التناظر في الصدريات والقلادات. وكانت تتميز بالألوان البراقة الناتجة عن استخدام الأحجار الكريمة وخاصة الفيروز واللازورد وكان يقتصر الذهب علي هيكل التصميم فقط وغالبا ما تكون حبات الخرز الموجودة بالصدريات مصنوعة من الذهب او الأحجار او الخزف وتستخدم دائمًا في ألوان وأشكال متبادلة في العديد من الصفوف. (Guido Gregorietti,Jewelry, Britannica library)

وعندما نتنقل الي عصر الدولة الرومانية نجد أنه برغم حالة الفقر التي أصيبت بها مصر تحت الاحتلال الروماني إلا أن أستمر فن صناعة مكملات الأزياء حتى وإن كانت من مواد ذات قيمة منخفضة مثل البرونز والنحاس الأصفر وفضة من عيار منخفض. وقد وجد أيضا ألاف الخرزات المنتمية إلى هذا العصر مصنوعة من العاج والخزف وخرز زجاجي ملون، وقد استخدمت العديد من التمائم الموجودة في هذا العصر للحماية من العين (الحسد) والسحر وأيضا كانت تنظم كدلايات وتعلق كعقود للتزين بها. (علي زين العابدين، 1974,ص٢٨-٢٩-٣٠)

وقد بدأ استعمال الفضة بشكل كبير في هذا العصر بسبب حالة الفقر والتدهور الاقتصادي، حيث إن معظم الذهب كان يتم استغلاله خارج البلاد عن طريق الضرائب المفروضة. (رحمة عواد السناني، ص ٢٤١)

فقد كانت صناعة المجوهرات في العهد الروماني تهتم في المقام الأول بالأحجار الكريمة والزجاج علي عكس صناعة المجوهرات اليونانية التي كانت تعتمد على

الطبقة الاجتماعية والوضع الخاص بالثروة. وقد كانت الحلي المصنوعة من البرونز والمعادن الرخيصة

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

وقد ظهر في العصر القبطي رموز جديده في التصميم حيث بدأت رموز الديانة المسيحية تظهر في الفنون مثل الصليب بأشكاله ومناظر الرسل والقديسين والعناصر الموجودة بالطبيعة مثل (الحيوانات والأسماك والنباتات مثل عناقيد العنب)، وقد تحدث بتري عن أشكال الأقراط الشعبية التي كان يغلب عليها شكل الدوائر والموجودة حاليا بالمتحف القبطي. (علي زين العابدين،1974, ص٣١)

وقد دلت مكملات الأزياء القبطية على فقر شعب هذه الفترة أيضا فكانت الأساور والعقود مصنوعة من الفضة أو معدن رخيص. (مارجريت مري،1998, ص٢٤١)

ثم اشتهر فن الصياغة في أرجاء العالم الإسلامي، فكانت كنوز العالم الإسلامي مضربا للأمثال لكل باحث عن الجمال الفني وأساليب صناعة متفردة وكل هذا بأساليب محلية بسيطة ويشهد على ذلك مقتنيات المتاحف وإنتاج صياغ المسلمين لندرك مدي الاهتمام ودقة ورسوخ هذه الحرفة في بلدانهم. "لقد حملت الحلي والمشغولات المعدنية سمات متفردة في عدد من الحواضر الإسلامية وخاصة في الهند وإيران وتركيا واليمن ومصر والشام والمغرب العربي بالإضافة إلى الأندلس وصقلية." (أحمد الصاوي،٢٠٠٥)

كانت مكملات الأزياء الإسلامية متميزة وتجمعها وحدة عامة، فيمكن تمييز أي قطعة قد تم إنتاجها في ظل الحضارة الإسلامية. وكانت تظهر هذه الحرف بناء"ا على الازدهار الاقتصادي للدولة وتشجيع الحكام لهذه الحرف والحرفيين. كانت الخامات المستخدمة في إنتاج مكملات الأزياء والمجوهرات في العصور الإسلامية تدل على منتجات رفيعة المستوي وعالية الدقة والمهارة. (وهاد سمير أحمد حافظ& مجدة مأمون رسلان سليم & رأفت السيد منصور الصراموني ، ص الفصل الثاني)

أما عن مكملات الأزياء الخزفية المعاصرة فلها مميزات تجعل لها مكانة خاصة، فخامات وطرق تشكيل الطينات الخزفية متنوعة مما يجعل لها جاذبية في أشكالها النهائية تفوق العديد من الأنواع الأخرى من خامات التشكيل. كما يمكن تشكيلها بعدة طرز وأشكال لتتناسب مع ثقافة كل مجتمع وذلك بالإضافة إلى قلة تكلفتها بالمقارنة ببعض الخامات الأخرى كما يمكننا إضافة بعض المواد التي تدعمها وتقلل من وزنها. وقد تعددت أمثلة الفنانين في مصر وخارجها الذين قاموا بإنتاج مكملات أزياء خزفية بعدة أشكال مختلفة مثل الفنانة مروة زكريا والفنانة Monica صاحبة ماركة "MO Ceramics"لإنتاج مكملات الأزياء الخزفية الهندسية البسيطة. أنظر صورة رقم ٣ وصورة رقم ٤

صورة رقم (٣)

مثال من أعمال مكملات الأزياء الخزفية للدكتورة مروة زكريا عبارة عن قلادة من قطعة خزفية بها ألوان تشبه الأحجار الكريمة نتجت عن الطلاءات والأكاسيد وتقنيات الحريق الخاصة بحرفة الخزف وتم الدمج بينها وبين معدن النحاس لإتمام عملية الربط والتعليق.

صورة رقم (٤)

مثال من أعمال Monica لمكملات الأزياء الخزفية يمثل قلادة بسيطة مستوحاه من فن طي الورق الياباني (فن الأورجامي) الذي يعتمد تصميمه على الخطوط الهندسية وهذا ما يؤكد على سهولة التشكيل بخامات الخزف.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

١-٢ الخامات المستخدمة لإنتاج مكملات الأزياء

إن المعرفة بتاريخ مصر من حيث المواد والخامات التي ظهرت في الصناعات منذ القدم أمر هام لمعرفة طبيعة هذه المواد وما وصلت إليه الحضارة المصرية في الصناعات في عصورها الغابرة وفي أقدم تواريخها التي استخدم فيها هذه الخامات وقامت عليها الكثير من الصناعات. (ألفريد لوكاس،1991 ,ص٧)

وقد تعددت الخامات المستخدمة في عملية إنتاج مكملات الأزياء بين خامات طبيعية وخامات معدنية.

خامات طبيعية مثل:

- **العظم:** كانت العظام مادة متوفرة في البيئة المحيطة بالإنسان البدائي، وقد بدأ استخدامه في مصر القديمة منذ العصور النيوليثية الأول والثاني واستمر بعد ذلك في العصور المتتالية. فقد كانت هذه الخامة سهلة الفلق والتدبيب وصالح للنقش والحفر علية، فكان يصنع منه فنون كثيرة صغيرة مثل (الخرز – الأساور – الخواتم – الدبابيس). (ألفريد لوكاس،1991 ,ص٥٦)

- **العاج:** كان يعتمد المصري القديم منذ وجود العصور النيوليثية على العاج بنوعيه (سن الفيل وناب جاموس البحر) في الصناعة في مصر القديمة على نطاق واسع. كان الاهتمام بهذه الخامة يرجع الي سهولة النقش والحفر عليها وكثافة ودقة تحبيبه وكانت هذه الفنون يتقنها المصريون القدماء بشدة. فقد وجد الكثير من المشغولات العاجية في مقابر القدماء مثل (الخلاخيل – الاساور – الامشاط – دبابيس الشعر). كما أن كان يسهل تلوين العاج أي تلوين الصور المحفورة عليه او الرسم عليه بالألوان وخاصة اللون الأحمر الذي كان يأتي من أكسيد الحديد الأحمر. (محمد بن عائل الذيبي ،2010 ,ص ١،٢)

- **الأحجار الكريمة:** "مصطلح يطلق على المعادن التي لها خواص فيزيائية تجعلها محببة للإنسان ويرغب في التحلي بها. والأحجار الكريمة تمثل واحدة من المواد القيمة والتي قدرها الانسان منذ الحضارات القديمة وأول الأحجار التي استخدمها الانسان كانت من عائلة الكوارتز. ويجب أن يتمتع الحجر الكريم بالخواص الأتية (لون جذاب/ بريق ناصع / تفرق ضوئي عالي / صلادة عالية تقاوم التآكل/ سهولة الحمل / الندرة)"(علي زين العابدين،1974 ,ص ٢٢٤،٢٢٥)

فكانت المجتمعات المصرية وغيرها تنجذب للأحجار الملونة بشكل كبير حتى ثلاثة ألاف عام بسبب شكلها وألوانها الطبيعية. وقد زاد الحب للأحجار الملونة بشكل كبير في الفترة الرومانية حوالي عام ٢٠٠ ق.م وقد ذكر Clement أن قائمة الأحجار التي ترتديها النساء تكون مثبتة بالسلاسل والقلادات بشكل دقيق تحتوي على (الزمرد، الجشمت، الزبرجد، الجاسبر) (Jack.M.odjen,1990 p٧٥،٧٦)

خامات معدنية مثل: -

- **النحاس:** هو معدن يدخل في تركيب بعض السبائك فمثلا يضاف للذهب بنسب صغيرة لإكسابه الصلادة المطلوبة للتشكيل في الصياغة، وقد يدخل في صناعة العملات المعدنية. كما يدخل أيضا في صناعة البرونز فالبرونز عبارة عن سبيكة تتكون من النحاس والزنك معا. (وهاد سمير أحمد حافظ& مجدة مأمون رسلان سليم& رأفت السيد منصور الصراموني,2014, ص الفصل الرابع)

- **الذهب:** فان للذهب اهمية عالية في حرفة الصياغة حيث انه من المواد المعدنية الثمينة نتيجة لخواصه الطبيعية حيث انه يمتاز باللدونة التي تمكن الصانع من سحب أوقية واحدة من هذا المعدن الي سلك طوله ٥٠ ميل ليستخدم في صنع الشرائط الذهبية ليتم لفها حول خيوط الحرير. (جلال أحمد أبو بكر، ص٣٣)

- **الفضة:** هي معدن ابيض تتفوق على المعادن الأخرى من ناحية التوصيل الكهربي والحراري بالإضافة إلى ذلك فهي أكثر صلابة من الذهب وأنعم من النحاس وقد تخلط ببعض المعادن الأخرى بنسب صغيرة لتصبح أكثر صلابة وقدرة على التحمل وهي على درجة عالية من البريق ويمكن صقلها وتلميعها بشكل جيد، وهي من أكثر المعادن القابلة للسحب والطرق وتستخدم في صناعة المجوهرات وفي صك العملة.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

(وهاد سمير أحمد حافظ، مجدة مأمون رسلان سليم& رأفت السيد منصور الصرامونى& 2014,ص الفصل الثالث والرابع)

- **البرونز:** هو عبارة عن سبيكة تتركب بشكل أساسي من النحاس والقصدير ومن الممكن أيضا أن تحتوي على بعض الشوائب بنسب صغيرة من الزنك والفسفور والألمونيوم ولكنه كان قديما بسيط التركيب فكان يكتفي بالنحاس والقصدير فقط وذلك لتركيب سبيكة بخواص معدنية مناسبة للتشكيل في عملية صياغة الحلي. (ألفريد لوكاس، 1991, ص٣٥٣)

وقد تشهد صناعة الخرز على تعدد هذه الخامات فقد كان يصنع الخرز من العديد من الخامات الطبيعية أو الصناعية المتوفرة بالبيئة المحيطة. فكان يبدو ان الخرز يتمتع بأهمية كبيرة جدا في مصر القديمة وعند المصري القديم، والدليل على ذلك كثرة استخدامه فقد عثر علي عدد كبير من الخرز المصنوع من مختلف المواد والخامات الطبيعية والصناعية في مقابر جميع العصور. فقد ظهر استخدام الخرز في مصر منذ العصور النيوليثية وكانت تصنع منذ بدايتها من جميع المواد المتاحة في الطبيعة مثل العظام والحصي والاصداف مرورا بجميع العصور وجميع الخامات التي ظهرت فيها بعد ذلك كالمعادن والخزف والعاج والاحجار الكريمة وغيرهم. ولقد كان الشعب المصري ماهرا في صناعة الخرز وكان يتفنن في إبداعه وتنظيمه وكانوا شديد الولع بالخرز حتى أن يتم تجهيز مومياء بمجموعة مكونة من العقود والقلائد وطاقم من الأساور والخلاخيل قد 'يستخدم في اعدادهم الاف الخرزات. (ألفريد لوكاس، 1991, ص٧٦)

الخزف: ويتميز الخزف بالعديد من المميزات فهو خامة طبيعية سهلة التشكيل وصديقة للبيئة وتتنوع تقنيات المعالجات قبل وبعد الحريق مما يكسبه مظهرا قد يضاهي جميع ما سبق ذكره من خامات ، فقد تحاكي تقنيات البريق المعدني مظهر الخامات المعدنية وتتفوق عليها بمظهر يدوم دون أن تتأثر بالعوامل الجوية المؤكسدة لبعض المعادن كالصدأ في الحديد أو تأكسد النحاس ، أو يمكن محاكاة الأحجار الكريمة من خلال تقنيات وألوان الطلاءات الزجاجية المتنوعة ، أو محاكاة العظام والعاج من خلال الأجسام الخزفية المتنوعة ،وكذلك الطلاءات الزجاجية البيضاء المعتمة والمطفأة ،ومما سبق يتضح تميز خامة الخزف من بين باقي الخامات المعدنية والطبيعية وهو ما دفع الباحثة لاستخدامها في مجال مكملات الأزياء.

١- تقنية التحكم الرقمي

تساهم التكنولوجيا الحديثة بكل أنواعها في تطور حياة البشر مما يستدعي النظر اليها والوقوف عندها لما لها من تأثير يومي على حياتنا العلمية والشخصية. بسبب هذا التطور وتفجر ثورة المعلومات يجب استجابة المؤسسات لمتطلبات الحياة الجديدة بالأساليب التكنولوجية الجديدة للألحاق بالعالم المتطور. (يوسف محمد عفيف، 2015/2016, ص١١)

وبالنسبة لمجال الحاسب الآلي فقد تعددت المجالات العلمية المعتمدة علية في مختلف مجالات الحياة، وذلك منذ ظهوره في اربعينات القرن الماضي فقد حدث تطور مستمر ليخدم البشرية في جميع مجالات الحياة ليقوم بمهام توفر الوقت والجهد لتدعيم حياة البشر، حيث انه أصبح يتحكم بالآلات والماكينات لتوفير أنظمة تتحكم بعمليات التصميم والإنتاج. (محمد سعد شومان، 2018,ص١)

ولقد كان ظهور تقنية التحكم الرقمي تحول وتطور كبير وهام في مجال الهندسة الصناعية، حيث كان يوجد عجز كبير في امكانية انتاج المتطلبات الصناعية الهامة مثل المعدات الجوية الخاصة بالحروب فكان يوجد قيود ثقيلة على التصميمات الهندسية من حيث الدقة والتعقيد بعد ثبوت عدم قدرة الماكينات التقليدية على انتاج هذه المتطلبات. (عمر أحمد التهامي، ٢٠٠٤،ص٢)

فقد كانت الماكينات المبرمجة عن طريق الحاسب الالي (CNC machines) هي أحدث أساليب الإنتاج الصناعي التي قد انتشرت في الورش والمصانع لما تقدمة من مزايا وتطورات عديدة في أسلوب الإنتاج. فقد وصل التقدم الي إمكانية عمل محاكاه لحركة القطع الكترونيا قبل تنفيذه وهذا يكون على نظام الماكينات المبرمجة بالحاسب الآلي CNC وغير متوفر بالماكينات الرقمية NC، كما يمكن ربط مجموعة من الماكينات في التحكم بها على جهاز مركزي واحد (حاسب الي). (تشغيل أولي علي المخارط المبرمجة بالحاسب CNC ص٣)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

٢-١تطور تقنية التحكم الرقمي تاريخيا:

قبل الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر، كانت الأدوات اليدوية تستخدم لقطع وتشكيل الخامات لإنتاج السلع مثل أواني الطهي والعربات والسفن والأثاث وغيرها من المنتجات. وبعد ظهور محرك البخار، تم إنتاج السلع المادية بواسطة آلات تعمل بالطاقة والتي لا يمكن تصنيعها إلا عن طريق الماكينات. كانت هذه الآلات القادرة على إنتاج أجزاء دقيقة الأبعاد بكميات كبيرة وتركيبات سهلت الابتكارات التي لا غنى عنها والتي جعلت الإنتاج ضخم في القرن التاسع عشر. ثم عانت المحركات البخارية المبكرة من عدم دقة الأدوات.

A.Mcgeough joseph, machine tool, britannica) (J.mccarthy willard،library

كانت بدايات ماكينات التحكم الرقمي متواضعة للغاية في عدد من الدول الصناعية الكبرى. تم الانتهاء من بعض الأعمال البحثية والتطويرية المبكرة في هذا المجال في الولايات المتحدة الأمريكية فقد ساهمت المملكة المتحدة في تطوير التحكم الرقمي. (Graham, smith ١٩٩٣،p1)

وقد تم تصميم بعض أدوات الماكينات لتسريع الإنتاج، على الرغم من أن هذه الأدوات تتضمن مميزات أدوات الماكينة الأساسية وتنفذ نفس العمليات، إلا أنها تتضمن تعديلات في التصميم تتيح لها أداء تسلسل تشغيلي معقد أو متكرر بسرعة أكبر، بالإضافة الي ذلك بعد أن تم إعداد آلة الإنتاج بواسطة عامل ماهر أو ميكانيكي ماهر فيمكن للمشغل الأقل مهارة إنتاج أجزاء بدقة وسرعة. (A.Mcgeough joseph, machine tool, (J.mccarthy willard،britannica library

وتشير المحطات التاريخية التالية لتطور تقنية التحكم الرقمي ففي:

١٩٤٦ / قامت القوات المسلحة الأمريكية بالدعوة الي تطوير ماكينة تفريز لصنع أجزاء ديناميكية هوائية معقدة خاصة بصناعة الطائرات يتم التحكم بها رقميا.

١٩٥٢ / كان هذا التاريخ يشهد اول استخدام لأله تشغيل محكومة رقميا عن طريق صمام انبعاثي يوفر حركة متزامنة على ثلاث محاور يتم تشغيله عبر شريط مثقب مشفر ثنائيا.

١٩٥٧ / في الوليات المتحدة الأمريكية تم بناء اول أله تحكم رقمي

١٩٦٠ / كانت ألمانيا تعرض أول انتاجها من الات التحكم الرقمي في هانوفر

١٩٦٦ / قد ازداد استخدام ماكينات التحكم الرقمي في المانيا

١٩٧٥ / تم الانتقال من التحكم الرقمي المصنوع من مكونات مادية الي التحكم الرقمي بالحاسب الآلي القابل للبرمجة CNC

١٩٨٠ / قد أزداد استخدام أنظمة التحكم الرقمي المباشر DNC (مبادئ التحكم الرقمي بالحاسب الآلي، ص١٤)

قد أكتشف العلماء وأصحاب الصناعات والحرف وعشاق التكنولوجيا كيفية فتح أساليب جديده أمامهم لإنتاج تصميمات حديثة تتميز بالإبداع ودقة التفاصيل حيث أن صنع هذه التصميمات الدقيقة يدويا سيكون مملاً ويستغرق وقتاً طويلاً. ولكن باستخدام آلة تصنيع باستخدام الحاسب الآلي، تظهر الأجزاء بشكل جميل وتتوافق معًا بدقة كبيرة. كما يمكن تصنيع نفس المنتج أكثر من نسخه واحدة وتصبح النسخ متطابقة معا بالإضافة الي خفض تكلفة المنتج.

Patrick Hood-Daniel & James Floyd Kelly) (p٣ ,2009,

٢-٢ ماكينات التحكم الرقمي (CNC):

ماكينات التحكم الرقمي هي عبارة عن ماكينات تصنيع بمساعدة الحاسب الآلي، حيث يتم التحكم في حركة الشرائح الخاصة بماكينات ال CNC عن طريق محركات تتحكم بها برامج الحاسب الالي. فيقوم المشغل البشري بضبط وتغذية الألة بالمعلومات المطلوبة وضبطها عن طريق الحاسب الآلي مثل عمق القطع ويقوم بالتحكم في حركة الشريحة يدويا.

(Dr/Atul thakur ،ص٢)

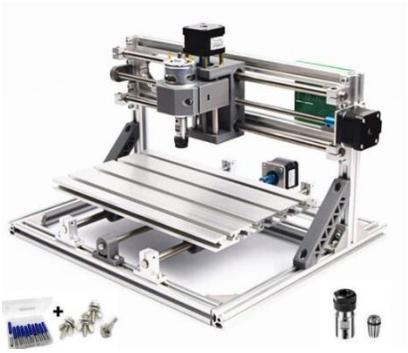
ويمكن لماكينات التحكم الرقمى أن تقوم بنحت الأشياء في ثلاثة أبعاد من كتلة صلبة من مادة ما. تستخدم هذه الآلات بشكل شائع في صناعة وانتاج أجزاء صغيرة مثل بعض الأجزاء من الدراجات وأدواتها. وحاليا يتم

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

استخدام آلات CNC منخفضة التكلفة على نحو متزايد من قبل الهواة وخاصة المصنعين للخشب، لنحت إبداعاتهم من مواد خام مختلفة مثل الخشب والألمنيوم. (Patrick Hood-Daniel & James Floyd Kelly، ٢٠٠٩، p1)

وتدور فكرة ماكينة التحكم الرقمي بالحاسب الآلي (3D CNC routing machine) بأن لها ثلاثة محاور بهيكل ميكانيكي لديه القدرة على التحرك في اتجاهات تمثل الإحداثيات X و Y و Z فتقوم لوحة التحكم بقيادة ماتور الحفر من خلال التحكم في هذه المحاور الثلاثة وفقا للأبعاد الخاصة بالتصميم المعد مسبقا بالحاسب الآلي. أنظر صورة رقم ٥



صورة رقم (٥)

صورة ماكينة تحكم رقمي تشبه الماكينة المستخدمة في تجربة البحث

٣- استخدام خامة الخزف لإنتاج مكملات الأزياء

علي مر الحضارات والإنسان يحتاج دائما الي أفكار جديدة في مجال تصميم مكملات الأزياء، بالإضافة الي ضرورة ملائمة خامات التصنيع للبيئة وتوفر جانب اقتصادي وتؤكد على القيمة الجمالية وهذا ما جعل الخزف خامة مناسبة لصناعة هذا المنتج بالإضافة إلى أنه خامه يستخدمها الانسان منذ قديم الأزل لما لها من مميزات مثل:

- تنوع الخامات وتوافرها بالبيئة المحيطة.
- انخفاض تكلفتها بالنسبة لخامات اخري.
- هي خامة صديقة للبيئة.
- تعدد خواص تكوينه مما يؤدي الي تعدد جمالياته اللونية والشكلية. (ريهام عمران، ٢٠١٧،ص٢٥٤،٢٥٣)

وهذا ما دفع الباحثة لمناقشة فكرة تطور مكملات الأزياء عن طريق الدمج بين خامة وحرفة تاريخية قديمة وهي الطينات الخزفية او فن الخزف وأسلوب تكنولوجي معاصر لتشكيلها وصياغتها وهو الحفر على الطينات مباشرة بماكينة تحكم رقمي بالحاسب الالي ذات الثلاث محاور أو الحفر على الجص لعمل قوالب تستخدم في الإنتاج.

والتشكيل بالطين يصبح ممكناً بفضل اللدونة التي تتوفر في الطين الرطب بسبب وجود كمية كافية من الماء بالإضافة الي مرحلة التجفيف وتستمر بالحرق (الجفاف الذي لا رجعة فيه وهذه هي التعديلات الفيزيائية الكيميائية الدائمة). حيث يشكل الخزف عدة دراسات لبعض التحولات الهيكلية وإعادة التنظيم الفيزيائي الكيميائي في جميع مراحل تصنيعها، وهذه الدراسات تشكل مجالا واسعا ومفتوحًا إلى حد كبير، حيث يستمر تطوير العديد من المنتجات الخزفية الجديدة لتلبية احتياجات التكنولوجيا الأكثر تقدمًا، وذلك يظهر عندما نتتبع تاريخ صناعة الخزف. (Philippe Boch & Jean-Claude Niepce، ٢٠٠١/٢٠٠٧،٢٩، p٤)

أهمية الطين في التشكيل:

خامة الطين من أفضل الخامات في التشكيل بالإضافة الي تعدد طرق تشكيلها وذلك بسبب: -

- توافره بكثرة.
- مرونته في التشكيل.
- إمكانية تعديله وصياغته من جديد.
- هي خامة امنة اثناء التشكيل لا تمثل خطر على مستخدميها.
- سهولة الإضافة والحذف منه اثناء التشكيل.
- لها عدة عمليات متتابعة وكل مرحلة لها خبرات متعددة.
- يمكن التغيير في خصائص خلطات الطين عن طريق إضافة مواد وطينات اخري.
- هذه الخامة قادرة على التعبير عن نفسها وعن بيئة وطبيعة المجتمع كما انها خامة لها تاريخ قديم.
- طريقة تشكيلها ومنتجاتها النهائية تلبي جميع أذواق المجتمع.

- شكل المنتج النهائي له شعبية ومكانة خاصة عند النفس البشرية أكثر من أي خامة أخري. (محمد سعيد عبدالله، ٢٠١٥،ص٣٧)

ويتنوع مواصفات المنتج الخزفي وجودته وفقا للعوامل الأتية: -

- تحديد خلطة التركيبات المطلوبة للأجسام وطبيعة وكمية المواد الخام بها.
- التركيب الكلي للجسم.
- الحالة الفيزيائية للمواد الخام وبشكل خاص الحجم الحبيبي.
- طريقة تحضير المواد الخام.
- طريقة التشكيل.
- الحريق.
- معالجة السطح. (خالد سراج الدين فهمي ،٢٠٠٠،ص١)

والطينات المستخدمة في صناعة الخزف جميعها تشترك في بعض الخواص ولكن بدرجات متفاوتة على الرغم من اختلاف أنواع هذه الطينات، هذه الخواص هي التي تجعل الطينة قابلة للتشكيل بسهولة للوصول لمنتج خزفي. فتعتمد إمكانيات الطينات في التشكيل علي وجود أكبر قدر من تلك الخصائص فهذه الخصائص تزيد من جودة الطينة بين كل نوع واخر. وهذه الخصائص هي التي تساعد الخزاف على اختيار جسم الطين الملائم للعمل المراد تنفيذه وهي عبارة عن:

- أولا خاصية اللدونة
- ثانيا قوة العمل في مرحلة الجفاف (ما قبل حريق المنتج) greenware strength
- ثالثا نسبة الانكماش الكلي
- رابعا الملمس المطلوب ومدي توافقه مع الطلاء الزجاجي المختار
- خامسا نطاق درجة الحرارة المطلوبة لحريق المنتج ونسبة مقاومة الجسم للتشوه عند زيادة هذا النطاق من درجة الحرارة.
- سادسا المسامية.

٣-١ طرق التشكيل التقليدية

يعتمد الخزف على بعض الطرق التقليدية في التشكيل لإنتاج أشكالا فنية يدويا كالتشكيل باليد (الضغط – الحبال – الشرائح) أو بالصب والكبس في القوالب المصنوعة من الجص بالطرق اليدوية. فان طرق التشكيل الخزفي تتنوع تبعا للشكل والوظيفة المطلوبة، كما أن لكل طريقة تشكيل حالة تميز الطينة من لدونة ونسب للمياه المضافة.

وقد قامت الباحثة بتشكيل الطينات بشكل مباشر على ماكينة التحكم الرقمي وهي في حاله جافة (ما قبل الحريق)

٤- التطبيق العملي

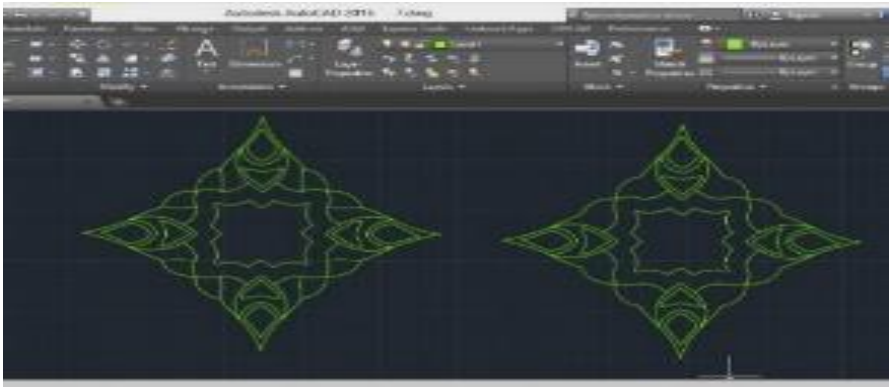
قامت الباحثة باستخدام ماكينة تحكم رقمي بالحاسب الآلي صغيرة الحجم mini Cnc Router engraver 3Axis تم تشغيل ملف تصميم CAD عن طريق تصديره الي برنامج التصنيع بمساعدة الكمبيوتر (CAM)، وذلك لإنشاء كود البرمجة الرقمية الذي سيتحكم في آلة CNC ومعالجة الأدوات لإنتاج الجزء المصمم خصيصًا. تستخدم آلات CNC العديد من لغات البرمجة بما في ذلك G-code وM-code وهذه هي أكثر لغات لغات برمجة CNC شهرة. والمشار إليها باسم G-code، تتحكم في متى وأين وكيف تتحرك أدوات الآلة على سبيل المثال، متى يتم تشغيلها أو إيقاف تشغيلها، ومدى سرعة الانتقال إلى مسافة وموقع معين، والمسارات التي يجب اتخاذها وما إلى ذلك عبر قطعة العمل. يتحكم رمز الوظائف المتنوعة المشار إليه برمز M في بعض الوظائف الإضافية الأتوماتكية للجهاز.

وما إلى ذلك عبر قطعة العمل. يتحكم رمز الوظائف المتنوعة المشار إليه برمز M في بعض الوظائف الإضافية الأتوماتكية للجهاز.

١- تصميم نموذج CAD. صوره رقم ٦
٢- تحويل ملف CAD إلى رموزG-codeعن طريق برنامج Art cam. صورة رقم ٧
٣- إعداد ماكينة CNC باستخدام الحاسب الآلي للتشغيل.
٤- يتم تنفيذ العملية.

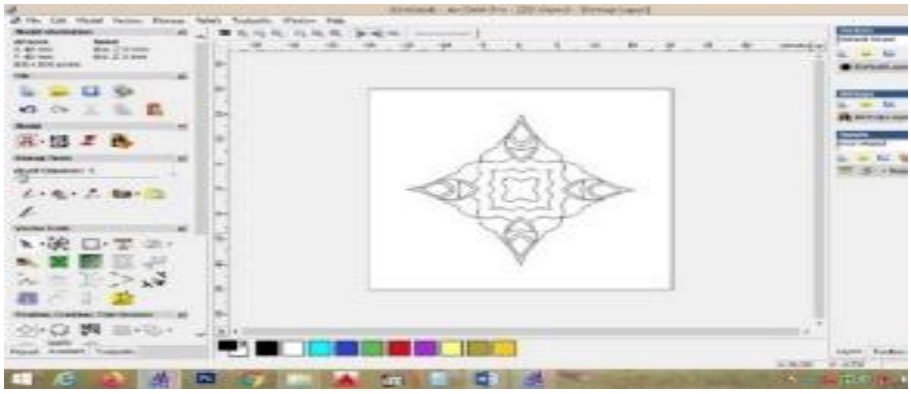
(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



صور رقم (٦)

تصميم نموذج 2d بمساعدة Auto cad

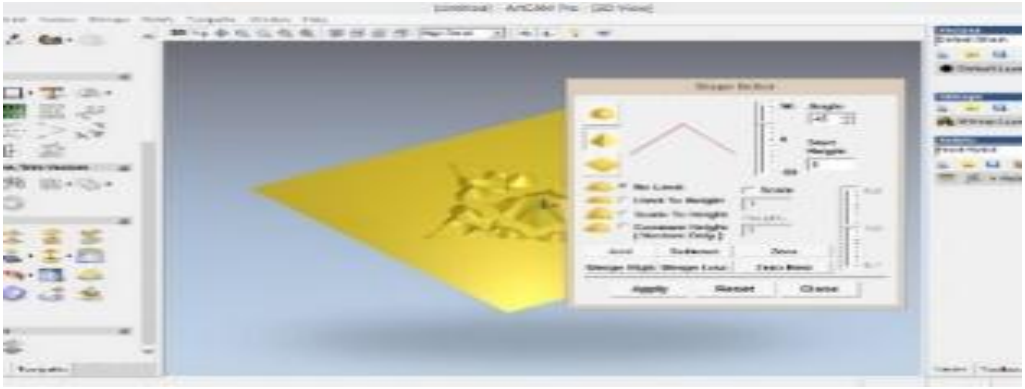


صوره رقم (٧)

تصدير ملف Auto cad لبرنامج Art cam

واستخدام برنامج Art cam في عملية

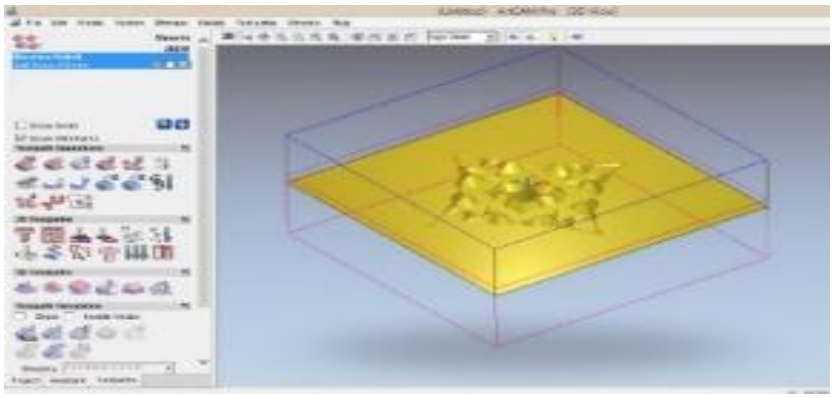
التصميم والبرمجة.



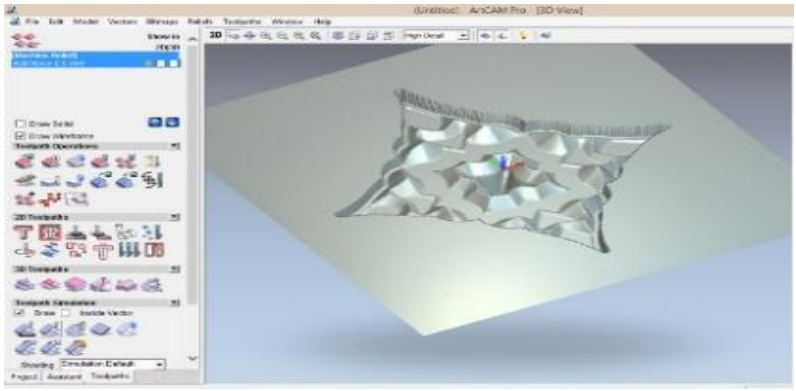
عملية تجسيم الشكل

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)



عملية إنشاء Code البرمجة



محاكاة عملية الحفر للتصميم الذي سيتحكم في ماكينة CNC على برنامج Art cam

والبرمجة الالية: هي طريقة غير مباشرة لإعداد البرنامج التشغيلي عن طريق نظام مدعم بالحاسوب (CAD/CAM).

CAM: برنامج التصنيع بمساعدة الحاسب الالي صورة رقم ٤ (Computer Aided manufacturing) عبارة عن برامج مستخدمة لاستخراج المعلومات الفنية من نموذج CAD وإنشاء برنامج خاص لتشغيل آلة CNC ومعالجة الأدوات لإنتاج الجزء المصمم خصيصًا. فيمكّن برنامج CAM آلة CNC من العمل عن طريق الترميز بلغة G-Cod .

CAD: (Computer Aided design) التصميم بمساعدة الحاسب الالي وهو استخدام أجهزة الحاسب الالي للمساعدة في إنشاء أو تعديل أو تحليل أو تحسين تصميم برنامج CAD يستخدم لزيادة إنتاجية المصمم وتحسين جودة التصميم ولإنشاء قاعدة بيانات للتصنيع. (Thomas staff writers)

٤-١ تجربة الحفر على الطينات مباشرة (عجينة مصري قديم)

الخطوات التي تم اتباعها لتحضير عينات الأجسام الطينية الخاصة بالتجارب على الماكينة:

١- يتم تحضير الخامات وتحديد ما إذا كان هناك احتياج لعملية طحن شيء منها أم لا.
٢- تم طحن الخامات التي تحتوي على كتل كبيرة.
٣- بعد ذلك تم نخل جميع الخامات من خلال قطعة حرير مقاس ٣٦.
٤- تم وزن الخامات لعمل عينة ١٠٠ جرام من الطين عن طريق ميزان حساس.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

نتيجة تجربة الحفر على الطينة مباشرة: -

العينة التي تم تحضيرها: -(how-to-make-egyptian-paste)

العينة	فلسبار	كاولين	بينتونت	بيكربوات صوديوم	كربونات نحاس
عجينة مصري قديم	36جرام	١٢جرام	٢جرام	٦جرام	٣جرام

٥- بعد عملية الوزن نقوم بعملية خلط الخامات وهي مساحيق جافة خلطا جيدا.

٦- نقوم بمعايرة الماء اللازم لعجن العينة بالمخبار ثم نقوم بوضعه داخل وعاء.

٧- نقوم بإضافة خلطة الخامات الجافة الي الماء ونبدأ عملية العجن.

٨- تترك العينة حوالي ١٢ ساعة لإتمام عميلة التخمير ولخروج الماء الزائد منها.

٩- بعد ذلك يتم عجن الطين جيدا لخروج الهواء منها ثم يتم كبسها في إطارات خشبية لعمل وحدات من الطين في شكل مكعب يصلح لتجربة عملية الحفر عليه على ماكينة CNC. أنظر صورة رقم ٨

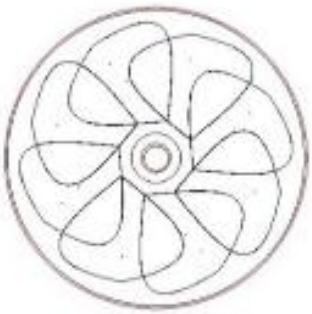
صورة رقم (٨)
عينة الطينة (عجينة مصري قديم)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

١٠- تترك العينة لتجف تماما ثم يتم استخدامها في عملية الحفر. أنظر صورة رقم ٩

صورة رقم (٩)
عملية حفر العينة بعد الجفاف



التصميم

قطعة الحلي بعد حفرها باستخدام ماكينة التحكم الرقمي
(عجينة مصري قديم)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الشكل النهائي: قطعة خزفية دائرية الشكل من عجينة المصري القديم بعد الحريق يميل لونها الي التركواز استخدم معها سلك نحاس للتعليق في شريط من الجلد للحصول على قلادة تحمل قيمة فنية وجمالية. (أبعاد القطعة الخزفية المستخدمة قطر ٤.٥سم وسمك ٠.٨ سم بعد الحريق).

٤-٢ تجربة الحفر على قوالب الجص

الخطوات التي تم اتباعها لتحضير قوالب الجص الخاصة بالتجارب على الماكينة لاستخدامها في عملية الإنتاج: -

١- يتم نخل الجبس من خلال حرير مقاس ٣٦ للتخلص من أي شوائب

٢- يتم خلط الجبس بالماء، قامت الباحثة بإجراء ثلاث تجارب: -

(١٠٠ مل ماء + ١٠٠ جرام جبس / ٨٠ مل ماء + ١٠٠ جرام جبس / ٧٠ مل ماء + ١٠٠ جرام جبس)

٣- يتم صب الجص في إطارات خشبية لعمل عينات من الجص

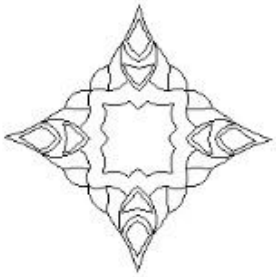
٤- يتم حفر التصميم بها واستخدامها في عملية الإنتاج. أنظر صورة رقم ٩

صورة رقم (٩)
عملية الحفر على الجص لعمل قوالب لوحدات مكملات الأزياء الخزفية

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

نتيجة تجربة الحفر على الجص لعمل قوالب للاستخدام في عملية الإنتاج: -



التصميم ١

القالب المحفور على الماكينة ١

قطعة الحلي١

الشكل النهائي ١

قطعة خزفية مربعة الشكل من طينة بيضاء تم عمل تكرارات منها واستخدام سلك نحاس للتعليق في شريط من القطيفة للحصول على قلادة تحمل قيمة فنية وجمالية.

(أبعاد القطعة الخزفية المستخدمة ٣*٣ وارتفاع ٠.٦سم بعد الحريق)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

التصميم ٢

القالب المحفور على الماكينة ٢

قطعة الحلي٢

الشكل النهائي٢

قطعة خزفية من طينة بيضاء ذات لون بني أستخدم معها حلقة دائرية من النحاس للتعليق في شريط من القطيفة للحصول على قلادة تحمل قيمة فنية وجمالية. (ابعاد القطعة المستخدمة ٢.٥*٣.٥سم وسمك ٠.٤ سم بعد الحريق)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

التصميم٣

القالب المحفور على ماكينة التحكم الرقمي٣

قطعة الحلي ٣

الشكل النهائي٣

قطعة خزفية من طينة بيضاء ذات لون أخضر أستخدم معها عدة حلقات دائرية من النحاس للتعليق في شريط من الجلد للحصول على قلادة تحمل قيمة فنية وجمالية. (أبعاد القطعة المستخدمة ٢.٥*٥سم وسمك ٠.٤سم بعد الحريق)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

التصميم ٤

القالب المحفور على ماكينة التحكم الرقمي ٤

قطعة الحلي ٤

الشكل النهائي ٤

قلادة خزفية مكونة من ٤ قطع ذات حجمين مختلفين من الطينة الحمراء أستخدم معها عدة حلقات دائرية من النحاس للتعليق في شريط من الجلد للحصول على قلادة تحمل قيمة فنية وجمالية.

(أبعاد القطع المستخدمة ٤.٥*٢ سم و٢.٨*١.٨ وسمك ٠.٣ بعد الحريق)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

خلاصة البحث

أمكن عمل مكملات أزياء خزفية ذات دقة عالية باستخدام تكنولوجيا التحكم الرقمي بالحاسب الآلي وذلك حسب التصميمات التي تم وضعها من قبل الباحثة والمستوحاة من العناصر الطبيعية النباتية وذلك لتقليل الوقت والجهد والتكلفة وبذلك يتحقق فرض البحث.

النتائج

١- استخدام التكنولوجيا الحديثة يساهم في إنتاج منتج ذات جودة عالية مع توفير الوقت والجهد.
٢- التمكن من الحصول على منتجات خزفية
٣- باستخدام تكنولوجيا التحكم الرقمي مع توفير الوقت والجهد وبأقل تكلفة.
٤- يمكن أن تتم عملية الإنتاج الخزفي عن طريق ماكينات التحكم الرقمي بالحفر بشكل مباشر على الطينات أو أن يتم الحفر على قوالب من الجص لاستخدامها في عملية الإنتاج.
٥- تمكنت الباحثة من خلال ماكينة التحكم الرقمي ذات الثلاث محاور من التشكيل علي جسم خزفي (عجينة مصري قديم) يصعب تشكيله بالطرق التقليدية.

التوصيات

١- يمكن أن تساهم ماكينات التحكم الرقمي في تطوير عمليات الإنتاج في مجال الخزف.
٢- إن برامج الحاسب الآلي الخاصة بالتصميم والتصنيع في تطور مستمر ويجب مواكبة هذا التطور في المجالات المختلفة.
٣- اجراء البحوث في المجالات المشتركة بين المجالات الفنية بشكل عام وبين مجال الخزف والأزياء بشكل خاص يفتح المجال لإثراء عملية التصميم.
٤- عقد الورش والندوات عن تكنولوجيا التحكم الرقمي للاستفادة منها في شتي المجالات بشكل عام ومجال الخزف بشكل خاص.

المراجع

المراجع العربية:

١- الفريد لوكاس. المواد والصناعات عند قدماء المصريين ترجمة دزذكي اسكندر & محمد زكريا غنيم. القاهرة: مكتبة مدبولي، ١٩٩١.
٢- تشغيل أولي علي المخارط المبرمجة بالحاسب الالي CNC. مصلحة الكفاية الانتاجية والتحكم الرقمي، بلا تاريخ.
٣- جلال أحمد أبو بكر. فنون صغري فرعونية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، ٢٠١٣.
٤- خالد سراج الدين فهمي. تأثير الخامات المضافة (ودرجة نعومتها) علي مظهر الأجسام الخزفية (المسواه حتي ١٢٥٠ مئوية).رسالة ماجيستير. القاهرة: جامعة حلوان .. كلية الفنون التطبيقية .. قسم الخزف، ٢٠٠٠.
٥- د/أحمد ذكي حلمي & م. شريف سعيد السباعي. المخارط الرقمية CNC. دار العلوم، ٢٠١٦.
٦- رحمة عواد السناني. حلي المرأه في الجزيرة العربية القديمة. فصلية محكمة تصدر عن دارة الملك عبد العزيز، بلا تاريخ.
٧- ريهام عمران. الأستفادة من الزخارف الاسلامية في استحداث حلي خزفية باستخدام تقنية الديكال. القاهرة: مجلةالعمارة والفنون والعلوم الانسانية، ٢٠١٧.
٨- علي زين العابدين. المصاغ الشعبي في مصر. القاهرة: بدر الدين أبو غازي، ١٩٧٤.
٩- عمر أحمد التهامي. ميكانيكا انتاج(ورشة التحكم الرقمي بالحاسب ١). المملكة العربية السعودية: الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، ٢٠٠٤.
١٠-ف.ه.نورتن. الخزفيات للفنان الخزاف، ترجمة سعيد حامد الصدر. دار النهضة العربية، ١٩٥٦.
١١-مارجريت مري. مصر ومجدها الغابر ترجمة محرم كمال. القاهرة: د/نجيب ميخائيل ايراهيم، ١٩٩٨.
١٢-مبادئ التحكم الرقمي بالحاسب الالي (الوحدة الأولي أسس التحكم الرقمي). الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، بلا تاريخ.
١٣-محرم كمال. تاريخ الفن المصري القديم. القاهرة: مكتبة مدبولي بالقاهرة، ١٩٩١.
١٤-محمد بن عائل الذيبي. العاجيات. المملكة العربية السعودية: كلية السياحة والأثار جامعة الملك سعود، ٢٠١٠.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

١٥-محمد سعد شومان. استخدام ماكينات التحكم الرقمي للحصول علي منتج خزفي. القاهرة: المؤتمر الدولي الخامس لكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان، ٢٠١٨.
١٦-محمد سعيد عبدالله. الحزف فن وعلم .. دليل الهواه والفنانين والدارسين. جمهورية مصر العربية: مطبعة محمد عبد الكريم حسان، ٢٠١٥.
١٧-وهاد سمير أحمد حافظ & مجدة مأمون رسلان سليم & رأفت السيد منصور الصراموني. كتاب اليكتروني مقترح في التقنيات القديمة في الحرف التقليدية ومدي الاستفادة منها في انتاج حلي ومكملات زي من البيئة المحلية السعودية. http:/www.dr-wehad.com/، ٢٠١٤.
١٨-يوسف محمد عفيف. التكنولوجيا الحديثة ودورها في تنمية الموارد البشرية. تبسه: جامعة العربي التبسي، ٢٠١٥/٢٠١٦.

المراجع الأجنبية: -

19- hassan, Galal ali. "Mechanical engineering in ancient egypt ,part II." international journal of recent engineering science (IJRES), 2016.
20- odjen, Jack M. Gold jewelry in ptolemic,Roman and Byzantine. England: Durham university, 1990.
21- Patrick Hood-Daniel & James Floyd Kelly. Build your own cnc machine. United states of America: paul manning, 2009.
22- Philippe Boch & Jean-Claude Niepce. Ceramic Materials (Processes, Properties and Applications). France , Britain and the United States: Hermès Science Publications, first publication in 2001 & second publication in 2007.
23- Smith, Graham T. CNC Machining Technology. london: springer- verlag, 1993.
24- Thakur, dr. Atul. computer numerical control. department of mechanical engineering, n.d.
25- Wiley, John. Fundamentals of Modern Manufacturing. M.P.Groover, 2002.

مواقع الانترنت: -

٢٦- أحمد الصاوي. "الفن الاسلامي .. إحياء فن صياغة الحلي الإسلامي." *albayan.ae*. ٩ أكتوبر، ٢٠٠٥. https://www.albayan.ae/sports/2005-10-09-1.983754. 15/11/2019 – 4:15pm

27- A.Mcgeough joseph & J.mccarthy willard. "machine tool, britannica library." EKB. n.d. http://081076nax.1106.y.https.library.eb.co.uk.mplbci.ekb.eg/levels/adult/article/machine-tool/108690. 15/9/2019 - 6pm
28- Gregorietti, Guido. "Jewelry , britannica library." EKB. n.d. https://www.britannica.com/art/jewelry/Etruscan , ٢٠١٩/٣/٣– 12pm
29- how-to-make-egyptian-paste, 13Augst 2010، https://blueterracotta.com,
30- James Lund. "jewelry class." july 21, 2014. https://www.scribd.com/document/234611616/jewelry-class.:،٢٠١٩/٢/٤ - 1:30 pm
31- "roman jewelry." *wikipedia*. june 9, 2019. https://en.wikipedia.org/wiki/Roman_jewelry. 10/10/2019 1pm
32- Thomas staff writers,. "Understanding CNC Machining." Jan 26, 2020. thomasnet.com/articles/custom-manufacturing-fabricating/understanding-cnc-machining/. 26/11/2020 – 11:55pm

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Numerical Control Technology in Designing Ceramics Fashion Supplements

Abstract:

ceramics is one of the first raw materials that people use in making their requirements in daily life due to the availability of its materials in the surrounding environment and it has been used in making fashion supplements accurately for easy assortment, and the ceramics industry has progressed greatly to extend and include many things in the artistic, industrial and architectural industries, it is a craft that enjoys originality And contemporary and ease of dealing with it in the formation process as it is one of the crafts that take time to extract a good product with high accuracy through many procedures, processes and tools, and since the advent of the computer, these tools are constantly developing and creating new patterns of new technologies that depend on the capabilities of the computer in Leading these tools, such as numerical control technologies, and in recent times, numerical control technologies have played a major role in various fields.

In this research, an attempt is made to take advantage of numerical control technology to produce ceramic fashion supplements in a way that saves time and effort to obtain a product with high accuracy to revive this kind of art, by using numerical control technology through a small size numerical control machine (mini CNC Router engraver 3Axis). Using the various ceramic bodies and their raw materials available in the surrounding environment, the ceramic production process can be carried out by means of numerical control machines by drilling directly on the clays or by engraving on plaster molds for use in the production process, as well as to benefit from the advantages of the computer in the design and modification processes.

Key words:-

Ceramics – Fashion supplements – Numerical control technology

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)