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

الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمى لمعالجة الأسطح لمنتجات خزف الاستديو.

Utilizing Numercial Control technology for surface treatment of studio ceramic products.

د / محسن محمد الغندور
أستاذ الخزف ووكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع والبيئة - كلية التربية النوعية -جامعة المنصورة

د/ محمد سعد شومان
أستاذ مساعد بقسم الخزف - كلية الفنون التطبيقية -جامعة دمياط

رنا محمد محمود عباس
طالبة ماجيستير- قسم الخزف - كلية الفنون التطبيقية -جامعة دمياط

ملخص البحث:
شهد الخزف في هذا القرن تطورًا ملحوظًا واهتمامًا بالغًا من قبل الخزافين ،وتتمّيز معالجة السطح الخزفى بخصائص فنّية و تقنّية واسعة متنوعة تساعد على إثراء المنتج الخزفى جماليًا،ويتطلب إنتاج المنتجات الخزفّية قدر كبّير من الوقت و الجهد. لأنها تمر بالعدّيد من المراحل ،حيث تتعدد وتتنوع عمليات معالجة السطح الخزفى على حسب كل مرحلة ،ولكن يجب أن يؤخذ في الإعتبار أن الشكل الخزفى ومعالجة سطحة يسيران جنبًا إلى جنب لبناء حل متكامل للمنتج سواء كان هذا المنتج جماليًا أو وظيفيًا.

ويمكن أن يكون للتكنولوجيا الرقمية دورًا في معالجة السطح حيث أن التكنولوجيا بكل أنواعها تساهم في حدوث تطور كبير في الحياة البشرية والتي تستدعى النظر إليها ،واستخدام ماكينات التحكم الرقمى يمكن أن يكون لها دورًا مؤثرًا في إثراء وجودة المنتج الخزفى وذلك عن طريق عمل أختام واستخدامها لمعالجة الأسطح المختلفة للمنتجات الخزفية وتطوير صناعتة لإثراء قيمتة الفنية والجمالية وكذلك الكشف عن رؤية فنية جديدة للمنتجات الخزفية من خلال التكنولوجيا الرقمية،ومواكبة التطور التكنولوجى ،واشتمل التطبيق العملى لهذا البحث على استعراض لبعض المنتجات التي تم استخدام ماكينات التحكم الرقمى لتطويرها وإحداث تعديلات عليها وذلك عن طريق معالجات الأسطح المختلفة وبذلك يتحقق فرض البحث .

وفى هذا البحث محاولة للاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمى وذلك من خلال ماكينات التحكم الرقمى ((cnc-٣d printer-laser وذلك في أحد مراحل عملية الإنتاج .

الكلمات الدالة :-
معالجة الأسطح الخزفية - التحكم الرقمى (Numercial control) -خزف.

المقدمةIntroduction :

يتميز عصرنا الحالي بأنه عصر الإنفجار المعرفي والنمو السريع في المعارف والمعلومات في جميع المجالات ،فقد أصبحت المعارف والمعلومات تنشر بشكل أسرع من الماضى مما يوفر لأى شخص الوصول إليها في أي وقت وأى مكان متى يريد .

إن إنتاج الخزف بصفة عامة من الصناعات الفنية التي مارسها الإنسان منذ فجر التاريخ وتتميز هذه الصناعة بأنها من أحد الأنشطة النفعية التي يستخدمها الإنسان إلي جانب أهميتها في مجال الفنون التشكيلية، قديما كان تشكيل الفخار يعتمد اعتماداً كلياً علي قدرات الصانع، أما في العصور الحديثة فإن فنون صناعة الخزف تعتمد اعتمادا كبيرا علي منجزات العلم في شتى المجالات بالإضافة إلي الأساسيات الجمالية المستخدمة في مجالات التصميم والإبتكار.

وغالبًا ما يتطلب إنتاج المنتجات الخزفُية قدر كبِّير من الوقت و الجهد و التفكِّير لأنها تتطلب العديد من المراحل من مراحل التشكيل والتجفيف والحريق والزخرفة ؛وفى هذه المراحل تتنوع عمليات معالجة السطح الخزفى على حسب كل مرحلة ولكن يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن الشكل الخزفى ومعالجة سطحه يسيران جانبًا إلى جنب لبناء حل متكامل مع المنتج سواء كان هدف هذا المنتج وظيفى أو جمالى ، وتتميِّز معالجة السطح الخزفى بخصائص فنِّية و تقنِّية واسعة و متداخلة و متنوعة تساعد على إثراء المنتج الخزفى جماليًا ،وتتم معالجة السطح من خلال مجموعة من العمليات والمهارات والنظريات التطبيقية الازمة لإنتاج قطع خزفية ابتداءًا من اختيار الخامة حتى تصبح منتجًا خزفيًا.(net[١])

مشكلة البحث:

يمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

١-هل يمكن الاستعانة بالتكنولوجيا الرقمية لمعالجة السطح للمنتجات الخزفية؟ .

٢-إلى أي مدى يمكن للتكنولوجيا الرقمية أن يكون لها دورًا فعالًا في تقنيات معالجة الأسطح الخزفية؟ .

أهداف البحث:

١- الحصول على منتج يحمل قيمة جمالية من خلال استخدام تكنولوجيا التحكم الرقمى.

٢- مواكبة التطور التكنولوجى لتطوير صناعة الخزف وأثر استخدام هذه الماكينات على تطور صناعتة وإثراء القيمة الفنية والجمالية له ، و.الكشف عن رؤية فنية جديدة للمنتجات الخزفية من خلال التكنولوجيا الرقمية .

٣-التعرف على تطبيقات استخدام ماكينات التحكم الرقمى في تطور صناعة الخزف.

أهمية البحث:

١-مواكبة التطور التكنولوجى والاستفادة منه في مجال الخزف .

٢-إثراء جماليات المنتج الخزفى من خلال الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمى .

فروض البحث:

يفترض البحث أن:

إن التكنولوجيا الرقمية والحديثة قد تثرى عملية معالجة السطح للمنتج الخزفى.

مناهج البحث :

-المنهج التجريبي لإجراء تجربة البحث .

-إجراء استبيان للتحقق من هدف البحث وهوإثراء القيمة الفنية والجمالية للسطح الخزفى لخزف الاستديو من خلال تجربة البحث.

حدود البحث:

-استخدام ماكينات التحكم الرقمى مثل :

- ماكينات التصنيع بالليزر Laser -Machine

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

- ماكينات التحكم الرقمى بالحاسب الألى CNC.

- ماكينات الطباعة ثلاثية الأبعاد ٣D printer

وذلك لعمل أختام لمعالجة الأسطح الخزفية.

١-معالجة السطح:

تتميز معالجة السطح الخزفى بخصائص فنية وتقنية واسعة ومتداخلة تساعد على إثراء المنتج الخزفى جماليًا ،كما يمكن لمصمم الخزف بخلفيتة العلمية والفنية أن يحقق التوازن بين تصميم المنتج الخزفى وبين طرق معالجة سطحة بشكل ناجح للوصول إلى منتج ذو مواصفات وظيفية وجمالية بجودة عالية .

وتعرف معالجة الأسطح بأنها مجموعة العمليات والمهارات والنظريات التطبيقية أو المعرفية الازمة لإنتاج قطع خزفية ،وتعرف أيضًا بأنها الطريقة والأسلوب التي يتبعها الفنان في توزيع عناصرة على الشكل مع مراعاة تناسب الزخرفة مع حجم الشكل والوظيفة ليضفى علية قيمة جمالية .(Net٢).

١-١ معالجة السطح بالملمس:

يمكن إضافة ملمس للجسم الخزفى عن طريق وضع إضافات أثناء إعداد الطينة وذلك بإضافة بعض المواد التي تعطى تأثير ملمسى مثل الجروج الخشن أو الرمل أو إضافة بعض المواد التي تتطاير أثناء الحريق وتترك ملمس وأثر العضوية.

١-٢الصقل والتليمع (polishing _Brushing):

في المراحل الأخيرة لجفاف الشكل وقبل تمام الجفاف عند حالة التجلد leather harتتم هذه العملية وذلك بواسطة الأحجار الصلدة الناعمة وأحيانًا ماتتم هذه العملية بعد الجفاف أو حتى بعد الحريق بإستخدام الشمع وأحيانًا ماتستخدم مواد خاصة لتسهيل الصقل مثل الزيوت أوالشموع أو الجرافيت كما في الصورة رقم (١).(Hamer,frank and Hamer,٢٠١٥,p١٢)

(صورة رقم١)

توضح بعض الأنية المصقولة.

١-٣-الزخرفة البارزة والغائرة (Relief Decoration):

يمكن تنفيذ هذه المعالجة بالحفر أو التشكيل المباشر أو من خلال بعض الطبعات في الطين باستخدام وسائل مختلفة وكذلك أيضا باستخدام بعض الأختام التي تم تصنيعها بماكينات التحكم الرقمى (الطباعة ثلاثية

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

الأبعاد) انظر الصورة رقم (٢) وأحيانا ماتكون الزخرفة الغائرة عن طريق إزالة جزيئات من الطين من العنصر المراد زخرفتة إلى عمق محدد فتظهر الزخارف أعمق من السطح . (Mohsen Bayad,p٩٦)

(صورة رقم٢)

وحدة خزفية مطبق عليها زخرفة بارزة بإستخدام الحبال.

١-٤التفريغ أو التخريم (piercing -incising):

تتم هذه التقنية باستعمال سكينة رقيقة عندما يكون الجسم فى حالته الجلدية يتم وضع التصميم المحدد ثم إزاله بعض الأجزاء وظهرت تقنية التخريم في الصين خلال عهد أسرة مينغ ؛كما انتشرت في إنجلترا في القرن الثامن عشر حيث تم تخريم بعض الأعمال المنتجه من الخزف الحجرى الأبيض المصبوب وتعد هذه التقنية من أصعب تقنيات الزخرفة لأنها تتطلب مهارة عالية ،انظر الصورة رقم (٣) .(نورتن؛١٩٨٢؛ص٣٠٧)

(صورة رقم٣)
توضح إحدى الأوانى الخزفية المنفذة بطريقة التخريم.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

١-٥الطينات الملونة(Colored clays):

يمكن تلوين الطينات بواسطة الصبغات أو الأكاسيد المعدنية قبل استخدامها في التشكيل وذلك لزخرفة الجسم بطرق مختلفه منها:

١-٥-١-الترخيم (Agateware|):

عن طريق دمج الطينات مختلفة الألوان معًا قبل التشكيل انظر صورة رقم (٤) مع مراعاة عدم إختلاف نسب الإنكماش بينهما وقد ظهرت هذه التقنية في روما في القرن الأول الميلادى .(عبد الله ,محمد سعيد ,٢٠١٥, p٤٧)

(صورة رقم ٤)
توضح الطرق المستخدمة لعملية الترخيم.

-طريقة النرياج(Neriage):

تتم بوضع شرائح من الطين بألوان مختلفة ثم تلف معًا ثم تقطع ويبنى بها الشكل وهذة الطريقة في بداية ظهورها ظهرت في اليابان انظر الصورة رقم(٥).

(صورة رقم٥)
إناء من الخزف الأرضى من إنتاج عام ١٩٤٩Ogata Kami) يوضح طريقة النرياج.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

١-٥-٢_الزخرفة بالطينة السائلة(Barbotine decoration)

تتم هذه الطريقة من خلال تمرير الطينة السائلة من خلال فتحة رفيعة بقمع تشبه المستخدمة في صناعة الحلويات ،انظر الصورة رقم (٦).

(صورة رقم٦)
توضح طريقة الزخرفة بالطينة السائلة

١-٥-٣التطعيم (Inlay) :

أحيانًا ماتتم عن طريق حفر المساحة المراد تطعيمها ثم ملأ الفراغ بالطينة السائلة وعند الوصول للجفاف يتم كشط الطين الزائد وكذلك يمكن بإضافة طينة ملونة من نفس نوع طينة الجسم حتى لا تنفصل عنه عند الانكماش. (Hamer,frank and Hamer,٢٠١٥,p١٤)

الحز (Incising) :

تعتبر الزخرفة بالحز من أقدم أساليب الزخرفة اليدوية وأكثرها شيوعًا لدى الخزافين فهو أسلوب زخرفى يتم بواسطة إحداث أثر سطحى ذا عمق بسيط نتيجة استخدام أداه مدببة للضغط على السطح وهو في الحالة الجلدية انظرصورة رقم(٧).

(صورة رقم٧)
توضح برادات من الخزف تم معالجة السطح بالحز.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

١-٤-الزخرفة بالبطانة (Engope) :

البطانه عبارة عن طينة سائلة يتم خلطها بأكاسيد معدنية أو صبغات لإكسابها ألوان معينة تستخدم نفس لون الجسم الخزفى ويمكن ايضًا إستخدامها كطبقة تحت الطلاء الزجاجى أو إستخدامها بمفردها لإعطاء سطح غير لامع ، يفضل إستخدام نفس طينه الجسم لصنع البطانة وذلك لحمايتها من التشقق والانفصال عن الجسم أثناء الانكماش والحريق حيث يمكن تطبيقها باستخدام الفرشاة أو الاسفنجة او عن طريق الرش أو السكب وغيرها من الطرق المختلفة. Hooson,Duncan and (Quinn,Anthony,٢٠١٢)

١-٥-٥الكشط (scratchin):

يتم باستخدام أداة حادة لإزالة جزء من البطانة ليظهر الجسم بلون مختلف عن لون البطانة كما فى صورة ٨.

(صورة رقم٨)
أنية مطبق عليها بطانة وتم إحداث الكشط .

٢-معالجة السطح باستخدام ماكينات التحكم الرقمى .

تعتبرمن أحدث الطرق للحصول على منتج خزفى يحمل قيمة فنية وجمالية مبتكرة ومتميزة ،فقد تمكنت الباحثة من خلال ماكينة التحكم الرقمى ذات الثلاثة محاور من عمل أختام متنوعة الشكل كإحدى الطرق الممكنة لمعالجة السطح وتشير الصورة رقم ٩ للمنتج بعد استخدام هذه الأختام .

(صورة رقم ٩)
توضح منتج خزفى تم استخدام أختام منفذة على ماكينة الطباعة ثلاثية الأبعاد واستخدامها كزخرفة للسطح.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

وتُعرَّف التكنولوجيا بأنَّها مصدر المعرفة المكرّسة لصناعة الأدوات، وإجراء المعالجة، واستخراج المواد، ويُعدّ مصطلح التكنولوجيا من المصطلحات الواسعة التي تتباين في فهمها بين الأفراد، ويتّم استخدامها لإنجاز المهام المختلفة في الحياة اليوميّة؛ لذا يُمكن وصفها على أنّها المنتجات، والمعالجات المُستخدمة لتبسيط الحياة اليومية .(net٣)

- ويعتبر مفهوم التكنولوجيا أوسع من أنها مُجرد أجهزة حاسوب وهندسة، حيث إن التكنولوجيا تلامس كل شيء يقوم به الأشخاص يومياً مهما كانت اهتماماتهم الشخصية، ويُمكن تعريف التكنولوجيا على أنه فرع من أفرُع المعرفة التي تَعتَمِد على عملية الابتكار، واستخدام الوسائل التقنية الحديثة وربطها مع الحياة اليوميَّة والمجتمع والبيئة المُحيطة، وذلك بالاعتماد على الفنون الصناعية، والهندسة، والعلوم التطبيقيَّة، والعلوم البَحتة. كما يُمكن تعريف التكنولوجيا على أنها طريقة لإنجاز مُهمَّة ما من خلال استخدام الوسائل والأساليب التقنيَّة والمعارف المُتعددة. (net٤)

٢-١تقنية التحكم الرقمى:

لقد كان ظهور تقنية التحكم الرقمى تحول وتطور كبير وهام في مجال الهندسة الصناعية،حيث كان لوجود عجز كبير في إمكانية إنتاج المتطلبات الصناعية الهامة وذلك لوجود قيود قيود كثيرةعلى التصميمات الهندسية من حيث الدقة والتعقيد بعد ثبوت عدم قدرة الماكينات التقليدية على إنتاج هذه المتطلبات .(عمر أحمد التهامى،٢٠٠٤،ص٢.)

_ تسير التكنولوجيا بخطى متسارعة نحوالتطور واستحداث العديد من التقنيات المعتمدة على التقدم العلمى في كل المجالات العلمية ،حيث شهدت الأربعينات من القرن الماضى بدايات ظهور البرمجيات ومنذ هذه الفترة وحتى الأن وهى في تطور هائل مستمر لتخدم جميع مجالات الحياة،وتوفر الكثير من الوقت والجهد وتدعم حياة البشر بكثير من الرفاهية ،حيث تطورت الحاسبات والبرمجيات لتتمكن من التحكم بالألات والماكينات والمعدات واستحداث لأدوات جديدة مثل الريبورتات.....إلخ،وكذلك توفير العديد من الأنظمة التي تدعم عمليات التصميم والإنتاج.(د.محمد سعد شومان ،٢٠١٨،ص١)

٢-٢تطور التكنولوجيا الرقمية:

كانت بدايات ماكينات التحكم الرقمى متواضعة للغاية في عدد من الدول الصناعية الكبرى ،تم الإنتهاء من بعض الأعمال البحثية والتطويرية المبكرة في هذا المجال في الولايات المتحدة الأمريكية وكذلك ساهمت المملكة المتحدة في تطوير التحكم الرقمى.(GrahemT,smith. ١٩٩٣,p٨)

- ١٩٥٠-١٩٧٠في خمسينات القرن الماضي، كانت أجهزة التحكم الخاصة بماكينات التحكم الرقمي باستخدام الحاسوب تعتمد على الشرائط الورقية، حيث كانت أجهزة التحكم لها قوارئ خاصة، استمرت بعض الشركات بصناعة تلك الشرائط الورقية حتى ثمانينيات القرن الماضي .(NET٥)

- مع بداية ثمانينيات القرن الماضي، بدأ الاعتماد بشكل أساسي على نقل برامج التحكم الرقمي باستخدام الحاسوب وكذلك استخدام برامج التصميم CAD،والتصنيع بمساعدة الحاسوب CAM.(عمر أحمد التهامى،٢٠٠٤،ص١٤).

٢-٣ ماكينات التحكم الرقمى Numerical control computer :

هي ماكينات تقوم بنحت الأشياء في ثلاثة أبعاد من كتلة صلبة من ماده ما،تستخدم هذه الألات بشكل شائع في الصناعة والإنتاج ا،وحاليًا يتم استخدام ماكينات CNC منخفضة التكلفة على نحو متزايد من قبل الهواة وخاصة المصنعين للخشب ،لنحت إبداعاتهم من مواد خام مختلفة مثل الخشب والألمونيوم.(patrickHood-Daniel&jamesFloyd,٢٠٠٩.p١).

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

٢-٣-١مكونات ماكينات التحكم الرقمى ثلاث:--

أولًا_الماكينة .

ثانيًا-الكنترول.

ثالثًا-الكمبيوتر.

أولا الماكينة :

وهي التي تقوم بعملية التشغيل حيث تشير (الصورة رقم ١٠)للماكينة.

(صورة رقم ١٠)
هذه الصورة توضح إحدى ماكينات التحكم الرقمى .

ثانيًا الكنترول :-

وهو المسئول على التحكم في الماكينة من خلال التحكم فى محركات الماكينة كما (في صورة رقم١١).

(صورة رقم ١١)
إحدى لوح كنترول التحكم بالماكينة.

ثالثًا الحاسب الألى:

ووظيفة الكمبيوتر اننا نكتب عليه البرنامج المخصص للماكينة وحفظ البرامج على الذاكرة المخصصة به.

-وتشترك ماكينات التحكم الرقمى بالحاسب الألى في الأتى:

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

-جميع الحواسب الألية التي تسيطر على ماكينات التحكم الرقمى قادرة على التحكم بدقة وبشكل متكرر في الحركة وفى اتجاهات مختلفة، كل اتجاه من هذه الاتجاهات تعرف باسم محور، يختلف عدد المحاور من محورين إلى خمس محاور حسب نوع الماكينة.(سليم،منة,٢٠٢١,ص٨)

ويتميز التصنيع بماكينات التحكم الرقمى بالحاسب الألى بالتالى:

-الدقة المتناهية،القالب الرقمى والتنفيذ المستقل للماكينة يقلل من أخطاء العامل البشرى.

-قدرة التحمل عالية جدًا ،عادة ماتعمل الماكينة يوميًا وبلاتوقف أحيانًا فهي تتوقف فقط للصيانة أو الإصلاح الدورى.

-الإنتاجية العالية والقابلية للتوسع

- عمالة أقل حيث تتطلب المعالجة باستخدام الكمبيوتر عددًا أقل من العمال لتنفيذ مهام الإنتاج حيث يمكن لعامل ماهرواحد القيام بالعمل ومتابعه الماكينة.

-إنخفاض التكاليف

-تحقيق أمن وسلامة أفضل فبلرغم من أن المشغلين للماكينة يشاركون في تشغيلها إلا انهم يكونوا على مسافة أمنة من الأدوات الحادة والرايش.(Ramkumer , ٢٠١٧,p٤) .

٣-الطباعة ثلاثية الأبعاد:

تنتمى تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد لما يعرف بالتصنيع التجميعي (Additive Manufacturing (Am،والتي يتم فيها صناعة المنتجات من خلال البناء بالإضافة من خلال إضافة للطبقات لبناء النماذج من خلال طبقة تلو الأخرى،واعتمدت الجمعية الأمريكية لإختبارات والمواد المعروفة بـ ASTM international American Society (for Testing and Materials) .

هذا المصطلح وفى التسعينات بدأت تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد بالتطور من خلال معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا Massachusetts(instituteof technology ،وإطلاق مصطلح D٣,وفى فبراير من عام ٢٠١١منح المعهد رخصة لست شركات تمكنها من الإستخدام والترويج لمنتجاتها تحت هذا الإسم التجارى DP٣،أصبح من الممكن إنتاج منتجات معقدةمن عدة أجزاء بتفاصيل دقيقة بسرعة وسهولة فائقة ،وكذلك الطباعة بخامات متعدد مثل البلاستيك ،أو المعدن ،أو السيراميك كما هو الحال في بعض تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد.(د.محمد سعد شومان ،٢٠٢١،ص٢).

٣-١مميزات تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد:

-تسهيل عمليه إنتاج أي منتج دون عناء تصنيع

-الإستغناء عن خطوط الانتاج المعقدة وبالتالى خفض التكلفة بدرجة كبيرة

-لاتستخدم ادوات أو اجهزه كثيرة مما تساعد على اختصار الوقت والتكلفة

-تسمح أيضا بإنتاج سلعه واحده بسرعة كبيرة بتكلفة زاهدة

-الحصول علي منتج مطابق لجميع المواصفات القياسية المطلوبة التى يراعيها المصمم وعمل على توفيرها فى تصميمه

-تحل محل التقنيات التقليدية المستخدمة فى صناعه النماذج

-الإستغناء عن خطوط الانتاج المعقدة وبالتالى نخفض التكلفة بدرجة كبيرة .

-نظام إسترجاع متكامل للخامات حيث أن جميع الخامات المستخدمه حتي الآن كما يمكن إعاده تدويرها واستخدامها بهذه التقنيه.(
asandia,Nailrajsinh,introduction,Nc,CNc&DNCmachinetool,Slid
e share,٢٥july ٢٠١٦)

٣-٢سلبيات الطباعة ثلاثية الأبعاد :

تعتبر الطابعة سلاح ذو حدين فبالرغم من مميزاتها التى تقدمها إلا أنها تحتوى على بعض السلبيات تكمن فى

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

_إرتفاع تكلفه الطباعه وكذلك الأدوات والمواد التي تستخدمها

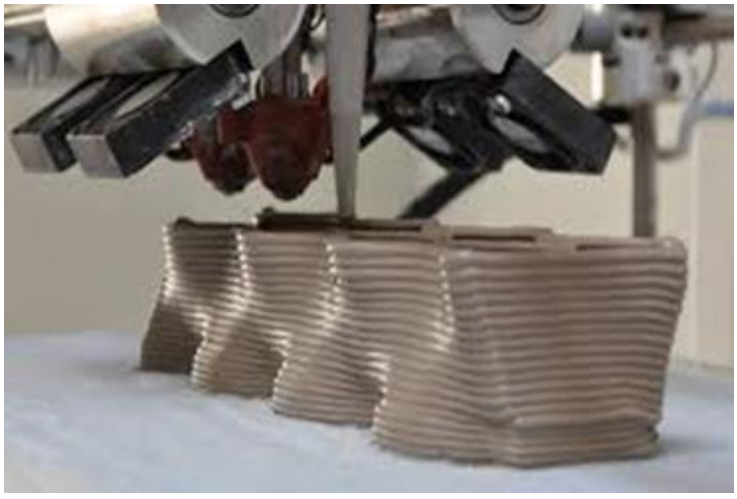
_الإعتماد بشكل أساسى على بعض المواد التي تضر البيئة مثل البلاستيك.

_إنتهاك حقوق الطبع وبالتالى يمكن تقليد أي منتج وإنشاء نسخة طبق الأصل منه

_محدودية المواد المستخدمة بصرف النظر أن هذه الطابعة تعد واحده من أهم نقطه التحول فى مجال الصناعة .

-صغر حجم البناء فى حالة الرغبة فى بناء مجسمات كبيرة يتوجب تقسيم التصميم إلى أجزاء وبناء كل جزء على حدة ثم تجمعهم معًا.(أمل الخليلى_ مجلة العلوم بالعربية_العدد الخامس-يناير ٢٠١٦).

ودخلت الطباعات ثلاثية الأبعاد في مجال الخزف من خلال ابتكار العلماء الروس في جامعة تومسك الروسية تكنولوجيا جديدة للطباعة ثلاثية الأبعاد باستخدام الخامات الخزفية ، ما يعتبر اختراقا علميا سيستفاد منه في شتى المرافق الإنتاجية حيث تعتمد هذه التكنولوجيا على تصنيع مسحوق خزفي مقاوم للحرارة يتسم بمواصفات خاصة تجعله صالحا للاستخدام في الطابعات ثلاثية الأبعاد..، فبالرغم من أن يواجه استخدام الفخزف مشاكل رغم أن قطاعات الطاقة والإلكترونيات اللاسلكية والكيمياء والدفاع هي بحاجة ماسة إليها لأن مواصفات الخزف تفوق كثيراً خواص المعادن والمواد البلاستيكية،وتم التوصل لطباعة أجزاء خزفية معقدة الأشكال بدقة تبلغ عشرات الميكرونات وتشير (صورة رقم١٢)إحدى منتجات خزفية باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد.(net٦)



صورة رقم ١٢
تصميم منتج خزفى باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد.

-التطبيق العملى:

إن صناعة السيراميك غالبًا ماتتركز في المصانع بصورة كبيرة ،و السبب وراء ذلك أن معظم الناس لاتفضل العمل في مجال الخزف وربما لإعتقادهم اعتماده على الألات ،والخامات عالية التكلفة،وتصحيحًا لهذا الإعتقاد فهناك مايعرف بخزف الاستديو فهو الخزف المصنوع من قبل فنانين محترفين ،أو هواه ،أو حرفين ،أو في مجموعات صغيرة يصنعون أشياء فريدة ويتم تنفيذ جميع مراحل التصنيع من قبل الأشخاص أنفسهم.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

قامت الباحثة بزيارة عدد من الورش الصغيرة لصناعة الخزف (خزف الاستديو) وذلك لإجراء التطبيق العملى للبحث .

حيث تمكنت الباحثة من استخدام ماكينات التحكم الرقمى المختلفة (CNC-Laser-٣dprinter) وذلك لعمل أختام وتصاميم بسيطة لتناسب تطبيق جميع عمليات الإنتاج في خزف الاستديو ليسهل التعامل معها من قبل العمال في ورشة الخزف ولسهولة التطبيق وتوفير الوقت اللازم للتنفيذ لإستخدامها في معالجة الأسطح للمنتجات الخزفية المنتجة في ورش الخزف الصغيرة (الاستديو)، ويتم ذلك عن طريق عمل معالجات للسطح عن طريق الأختام المنتجة من خلال تقنيات التحكم الرقمى المشار إليها سابقًا.

وذلك بهدف إثراء القيمة الفنية والجمالية للمنتج ومواكبة التطور التكنولوجى و الكشف عن عن رؤية فنية جديدة للمنتجات الخزفيه من خلال التكنولوجيا الرقمية.

التجربة الأولى:

في الصورة رقم (١٣) منتج خزفى عبارة عن بولة للشوربة يتم إنتاجها في إحدى ورش الخزف الصغيرة، قامت الباحثة بعمل معالجة للسطح من خلال استخدام ختم مصنوع من خامة الأكريليك حيث تم معالجة السطح في هذا المنتج بإضافة الختم على سطح المنتج الخزفى في حالتة الجلديه((leathhard- كما في الصورة رقم١٤.

صورة١٣الشكل الأساسى لبولة الشوربة في مرحلة حريق البسكويت .

صورة ١٤ معالجة للسطح بواسطه ماكينات التحكم الرقمى.

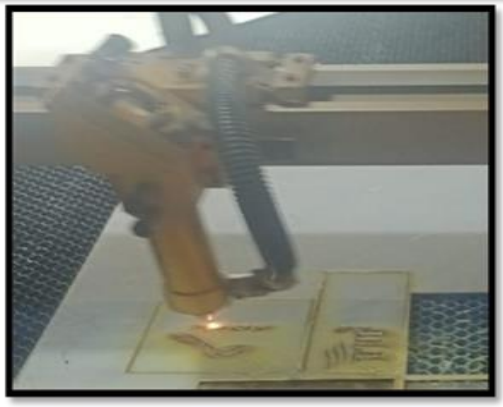
حيث تم إضافة التصميم الموضح بالصورة من خلال الضغط بختم مصنوع من الاكريليك تم إنتاجة بواسطه ماكينة التحكم الرقمى.

-الخطوات :

أولًا :تم تصميم هذا الختم من خلال برنامج (Art cam.) واستخدام ماكينة laser لحفر التصميم على الأكريليك كما انظر صورة رقم١٥.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)



صورة ١٥

صورة توضح الماكينة (laser) أثناء التنفيذ على الأكريليك لإنتاج الختم المستخدم لمعالجة السطح في الصورة السابقة رقم (١٤).

-ثانيًا :١-تم صب الطينة السائلة بداخل القالب الجبس الخاص بإنتاج بولة الشوربة التي يتم إنتاجها في إحدى الورش الصغيرة (الاستديو)، ثم ضغط الكتابة على السطح فى الحالة الجلدية انظر الصورة رقم .١٦-١٧.

صورة رقم ١٦ صب الطينة

داخل القالب الجبس المستخدم في صب الطينة السائلة.

صورةترقم١٧الضغط بالكتابة على السطح

توضح الشوربة بعد استخدام الختم للمعالجة.

- ثالثًا: تم حريق الجسم حريق أولى (بسكويت)على درجة حراره ٩٥٠ درجة مئوية تم استخدام الجليز الأبيض بنسبة ٢ جرام مع وضع صبغة ملونه باللون البنى بنسبة ٩. تم تعريض المنتج لحريق الجليز على درجة حرارة ١١٠٠درجة.

التجربة الثانية:

فـي هـذه التجربـة تـم اسـتخدام إحـدى ماكينـات الـتحكم الرقمى ولذلك لعمل إشكال خشبية واستخدامها كمعالجة للسطح وذلك عن طريق الضغط بواسطتها على الجسم بها في حالتة الجلدية، وتشير الصورة رقم ١٨ للمنتج النهائى.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

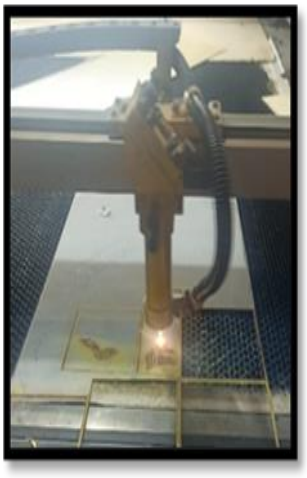
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

صورة ١٨

تشير الصورة للمنتج النهائي بعد استخدام الأختام للضغط على السطح لعمل المعالجة في الحالة الجلدية.

- الخطوات:

أولًا :تم عمل تصاميم كأختام مختلفة كما في صورة رقم (١٩) وذلك بعد رسم التصميم الخاص بها بإستخدام برنامج الأتوكاد ثم الإعتماد على ماكينات التحكم الرقمى (ليزر) واستخدام هذه الاختام وذلك بضغطها على الجسم في الحالة الجلدية.



صورة (١٩)

تشير إلى استخدام ماكينة ليزر.

لعمل الأختام الخشبية

صورة (٢٠)

تشير إلى الأختام بعد تفريغها.

صورة (٢١)

تشير إلى الضغط بالأختام على السطح في

في الحالة الجلدية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

ثانيًا : تم حرق المنتج حريق أولى (بسكويت)على درجة حرارة ٩٥٠ درجة واعطاءة درجات للتجليز وذلك بإعطاء المنتج كامل جليز أبيض شفاف ثم تلوين الأختام باللون الأزرق بنسبة ٢,٥ جرام صبغه زرقاء ثم تعرضة للحريق مرة أخرى على درجة حراره ١١٠٠ درجة مئوية وتشير الصورة رقم٢٢للمنتج النهائي في التجربة .

صورة٢٢ تعديل المنتج في التجربة الثانية.

التجربة الثالثة:

في هذه التجربة تم عمل أختام بلاستيكية بواسطة الطابعة ثلاثية الأبعاد (٣dprinter) وذلك لمعالجة السطح وتشير الصورة رقم (٢٣) للمنتج النهائي بعد استخدام الاختام .

صورة رقم (٢٣) تشير إلى المنتج النهائي بعد استخدام الأختام المصنعة بواسطة الطابعة ثلاثية الأبعاد على السطح.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

-الخطوات:

أولاً تم عمل تصاميم كأختام مختلفة كما في صورة رقم ٢٤،٢٥ وذلك بعد رسم التصميم الخاص بها بإستخدام برنامج الأتوكاد ثم الإعتماد على ماكينات التحكم الرقمى (الطباعة ثلاثية الأبعاد) واستخدام هذه الاختام وذلك بضغطها على الجسم في الحالة الجلدية.

صورة ٢٤ توضح الأختام البلاستيكية

صورة ٢٥ تطبيق الختم في الحالة الجلدية .

- ثانيًا :تم حريق الجسم حريق أولى (بسكويت)على درجة حراره ٩٥٠ درجة مئوية تم استخدام الجليز الأبيض مع وضع صبغة ملونه باللون الأحمر بنسبة ٩. وصبغه صفراء بنسبة ٣. تم تعريض المنتج لحريق الجليز على درجة حرارة ١١٠٠درجة.وتشير الصورة رقم (٢٦) للمنتج قبل الحريق وتشير الصورة رقم (٢٧) للمنتج النهائي بعد عمل التعديلات والإضافات.

صورة (٢٦) للمنتج بعد حريق البسكويت

وأثناء تطبيق الجليز.

صورة٢٧ المنتج النهائي.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

التجربة الرابعة :

في هذه التجربة تم تطوير الشكل التقليدي للطاجن الخزفى وذلك بعمل معالجات للسطح وتشير الصورة رقم (٢٨) لشكله الأساسى .

صورة ٢٨ للشكل التقليدي للطاجن.

الخطوات :

-أولاً: تم عمل أختام بواسطة الطابعة ثلاثية الأبعاد ثم الضغط بها على سطح الطاجن في حالتة الجلدية كما في الصورة رقم ٢٩ .

صورة رقم ٢٩ للمنتج بعد تطبيق الأختام في الحالة الجلدية .

تم حريق المنتج حريق أولى على درجة حرارة ٨٩٠ درجة ثم تجليزة بالألوان المختلفة (اللون الأخضر بنسبة ٢ جرام والأختام بالألوان المختلفة الأحمر والأصفر بنسبة ١,٤ جرام) ثم حريق المنتج على درجة حرارة ١٢٠٠ درجة وتشير الصورة رقم ٢٩ للمنتج النهائى .

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

صورة ٢٩ المنتج النهائي بعد تطبيق الأختام .

التجربة الخامسة:

في هذه التجربة تم عمل أختام بلاستيكية على شكل فراشة بواسطه الطابعة ثلاثية الأبعاد وتشير الصورة رقم ٣٠ للختم .

صورة رقم ٣٠ للختم البلاستيكى .

- أولًا تم استخدام الختم والضغط على السطح في الحالة الجلدية كما في الصورة رقم٣١ .

صورة ٣١ تطبيق الختم على السطح في الحالة الجلدية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

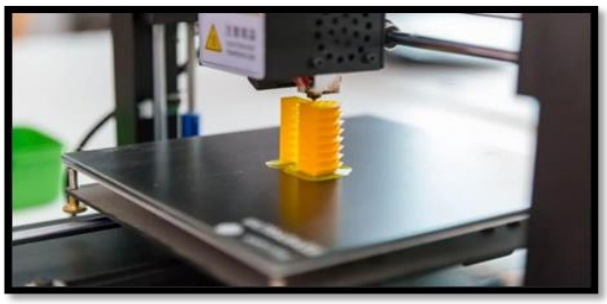
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

- ثانيًا :تم حريق المنتج حريق أولى (بسكويت)على درجة حرارة ٩٥٠ درجة ثم تطبيق الجليز بنسب مختلفه حيث تم تجليز السطح بالون الأزرق بنسبة ٢,٣ جرام وتلوين الختم باللون الأصفر١,٧ جرام كما في الصورة رقم٣٢.

صورة رقم ٣٢ المنتج النهائي.

التجربة السادسة :

تم عمل أختام على أشكال لعب أطفال وذلك باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد وتشير الصورة رقم ٣٣ للطابعة أثناء تنفيذ الختم .



صورة ٣٣ للطابعة ثلاثية الأبعاد أثناء التنفيذ .

- ثانيًا :تم تطبيق الختم على الطاجن في حالتة الجلدية كما في الصورة رقم٣٤.

صورة ٣٤ تطبيق الختم على سطح الطاجن .

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

- تم حريق المنتج حريق أولى على درجة حرارة ٩٥٠ درجة ثم تجليزة باللون البنى بنسبة ٢,٥ جرام وتعريضة للحريق مرة أخرى على درجة حرارة ١٢٥٠ درجة وتشير الصورة رقم ٣٥ لذلك.

صورة ٣٥ الشكل النهائي للمنتج .

وتم عمل استبيان للتحقق من مدى الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمى لمعالجة الأسطح لمنتجات خزف الاستديو وتم استهداف فئتين وهما المتخصصين والمهتمين بدراسة الفنون والمستخدمين وفيما يلى نموذج الاستبيان وتحليل النتائج.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

استبيان

استبيان لتحديد مدى الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمى لمعالجة الأسطح لمنتجات خزف الاستديو.

قامت الباحثة بزيارة عدد من ورش الخزف (خزف الاستديو)وعملت على تعديل منتجين مختلفين لتغير شكلهم التقليدى وذلك عن طريق إستخدامها لماكينات التحكم الرقمى المختلفة(CNC-٣D Printer-laser) وذلك لعمل أختام وتصاميم بسيطة لتتناسب تطبيق جميع عمليات الإنتاج فى خزف الأستديو ليسهل التعامل معها من قبل العمال وتوفير الوقت الازم للتنفيذ لمعالجة الأسطح والتغير من الشكل التقليدى المستخدم فى تلك الورش وذلك بهدف إثراء القيمة الفنية والجمالية للمنتج وومواكبة التطور التكنولوجى والكشف عن رؤى فنية جديدة للمنتجات الخزفية من خلال التكنولوجيا الرقمية .

عنوان بريد إلكترونى

*****

-هل تتوقع أن يكون هناك دورًا مؤثرا للتكنولوجيا الرقمية فى معالجة السطح لمنتج خزفى ؟

*()نعم

()لا

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

نموذج (١)للمنتج الأول

المنتج الأصلى	المنتج بعد التعديل
المنتج الأصلى عبارة عن بولة شورية تتميز بلون الجليز الأبيض الشفاف والسطح السادة بدون أي معالجة .	تم إضافة التصميم الموضح بالصورة من خلال الضغط في الحالة الجلدية بختم مصنوع من الأكريليك تم إنتاجة بواسطة إحدى ماكينات التحكم الرقمى.

-هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ١ للمنتج الأول حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟

()نعم

()لا

()إلى حد ما

-أيهما تفضل سواء في الاستخدام أو الإقتناء؟

()جيد

()مقبول

()سىء

ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟

()جيد

()مقبول

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

()سىء

نموذج (٢)المنتج الأول

المنتج الأصلى	المنتج بعد التعديل
المنتج الأصلى عبارة عن بولة شورية تتميز بلون الجليز الأبيض الشفاف والسطح السادة بدون أي معالجة .	في هذه التجربة تم استخدام إحدى ماكينات التحكم (ليزر)وذلك لحفر وعمل أشكال خشبية والضغط بواسطتها على سطح الجسم الخزفى في الحالة الجلدية لمعالجه السطح كما تم تغير شكل المقبض التقليدي كما هو موضح .

هل المنتج المعدل فى النموذج رقم ٢للمنتج الأول حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟

()نعم

()لا

()إلى حد ما

أيهما تفضل سواء في الإستخدام أو الإقتناء؟

()المنتج الأصلى

()المنتج المعدل

ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي(المعدل)؟

()جيد

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

()مقبول

()سيء

نموذج(٣) للمنتج الأول:

المنتج الأصلى	المنتج بعد التعديل
المنتج الأصلى عبارة عن بولة شوربة تتميز بلون الجليز الأبيض الشفاف والسطح السادة بدون أي معالجة .	فى هذه التجربة تم عمل أختام بلاستيكية بواسطة الطابعة ثلاثية الابعاد (إحدى ماكينات التحكم الرقمى) والضغط بواسطتها على سطح المنتج في الحالة الجلدية وذلك لمعالجة السطح وتم تغير شكل المقبض التقليدي .

هل منتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج الأول حقق قيمة جمالية والفنية عن المنتج الأصلى ؟

()نعم

()لا

()إلى حد ما

أيهما تفضل سواء في الإستخدام أو الإقتناء؟

()المنتج الأصلى

()المنتج المعدل

ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

()جيد

()مقبول

()سىء

نموذج(١) للمنتج الثانى

المنتج الأصلى	المنتج بعد التعديل
المنتج الأصلى عبارة الشكل التقليدي للطاجن الفخار الذى تم تجليزة بالجليز الشفاف.	فى هذه التجربة تم عمل أختام بلاستيكية على شكل فراشة بواسطه الطابعة ثلاثية الابعاد واستخدام الختم للضغط على السطح في الحالة الجلدية ثم حريق المنتج حريق أولي وثم تجليزة باللون الأزرق الشفاف وتجليز الاختام باللون الأصفر.

هل المنتج المعدل في نموذج رقم ١ للمنتج الثانى حقق قيمة جمالية وفنية عن المنتج الأصلى؟

()نعم

()لا

()إلى حد ما

أيهما تفضل سواء في الإستخدام أو الإقتناء؟

()المنتج الأصلى

()المنتج المعدل

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

ماهو انطباعك عن الشكل النهائي(المعدل)؟

()جيد

()مقبول

()سىء

نموذج٢ للمنتج الثانى.

المنتج الأصلى	المنتج بعد التعديل
المنتج الأصلى عبارة الشكل التقليدي للطاجن الفخار الذى تم تجليزة بالجليز الشفاف.	فى هذه التجربة تم عمل أختام بلاستيكية على شكل ورد بواسطه الطابعة ثلاثية الابعاد واستخدام الختم للضغط على السطح في الحالة الجلدية ثم حريق المنتج حريق أولي وثم تجليزة باللون الأخضر الشفاف وتجليز الاختام باللون الأصفر والأحمر كما هو موضح

هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ٢ للمنتج التانى حقق قيمة جمالية وفنية عن المنتج الأصلى؟

()نعم

()لا

()إلى حد ما

أيهما تفضل سواء في الإستخدام أو الإقتناء؟

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

()المنتج الأصلى

()المنتج المعدل

ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟

()جيد

()مقبول

()سىء

نموذج ٣ للمنتج الثانى

المنتج الأصلى	المنتج بعد التعديل
المنتج الأصلى عبارة الشكل التقليدي للطاجن الفخار الذى تم تجليزة بالجليز الشفاف.	فى هذه التجربة تم عمل أختام بلاستيكية على أشكال كارتونية بواسطه الطابعة ثلاثية الابعاد واستخدام الختم للضغط على السطح في الحالة الجلدية ثم حريق المنتج حريق أولي وثم تجليزة باللون البنى الشفاف

هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج التانى حقق قيمة جمالية وفنية عن المنتج الأصلى؟

()نعم

()لا

()إلى حد ما

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

أيهما تفضل سواء في الإستخدام أو الإقتناء؟

()المنتج الأصلى

()المنتج المعدل

ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟

()جيد

()مقبول

()سىء

نتائج تحليل الاستبيان

أولًا الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS ٢٥) في إجراء التحليلات الإحصائية والأساليب المستخدمة في الدراسة وهي:

١-معامل ارتباط بيرسون.

٢-معامل ألفا كرونباخ.

٣-التكرار والنسبة المئوية

٤-مقياس ثلاثى متدرج

٥-المتوسط الحسابى والوزن النسبى

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

ثانيًا صدق الاتساق الداخلى لعبارات الاستبانة:

١) صدق الاتساق الداخلي.

وقد تحققت الباحثة من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات كل سؤال من أسئلة الاستبانة والدرجة الكلية للمحور الذى ينتمى إليه السؤال ، وجاءت النتائج كما هي مبينة في الجدول (١):

جدول (١): يوضح معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال من أسئلة الاستبانة والدرجة الكلية للمحور الذى ينتمى إليه السؤال.

المحاور	رقم السؤال/العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
سؤال عام	١	٠,٧٩	٠,٠١
المحور الأول (المنتج الأول)	١-١	٠,٦٨	٠,٠١
	٢-١	٠,٥٩	٠,٠١
	٣-١	٠,٥٩	٠,٠١
	١-٢	٠,٨٢	٠,٠٣
	٢-٢	٠,٩١	٠,٠٤
	٣-٢	٠,٨٨	٠,٠٢
	١-٣	٠,٨٥	٠,٠٢
	٢-٣	٠,٧٣	٠,٠١
	٣-٣	٠,٩٢	٠,٠١
المحور الثانى (المنتج الثانى)	١-١	٠,٨٠	٠,٠١
	٢-١	٠,٧٩	٠,٠١
	٣-١	٠,٧٣	٠,٠١
	١-٢	٠,٩٠	٠,٠٣
	٢-٢	٠,٩٦	٠,٠١
	٣-٢	٠,٩٣	٠,٠٢
	١-٣	٠,٨٦	٠,٠١
	٢-٣	٠,٧٧	٠,٠١
	٣-٣	٠,٨٦	٠,٠٣

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

يتبين من الجدول (١) وجود ارتباط دال احصائياً بين درجات كل سؤال من أسئلة الاستبانة والدرجة الكلية للمحور الذى ينتمى إليه السؤال، حيث تراوحت ما بين (٠,٥٩ – ٠,٩٦)، مما يدل على أن أسئلة الاستبانة صادقة لما وضعت لقياسه

٢) الصدق البنائى.

وقد تحققت الباحثة من الصدق البنائى للاستبانة عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات كل محور من محاور الاستبانة والدرجات الكلية للاستبانة، وجاءت النتائج كما هي مبينة في الجدول (٢):

جدول (٢): يوضح معاملات الارتباط بين درجات كل محور من محاور الاستبانة والدرجات الكلية للاستبانة.

المحاور معامل الارتباط مستوى الدلالة

المحاور	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
المحور الأول (المنتج الأول)	٠,٩٣	٠,٠١
المحور الثانى (المنتج الثانى)	٠,٩٦	٠,٠١

يتبين من الجدول (٢) وجود ارتباط دال احصائياً بين درجات كل محور من محاور الاستبانة والدرجات الكلية للاستبانة، حيث بلغت (٠,٩٣ ، ٠,٩٦) على التوالى، مما يدل على صدق وتجانس محاور الاستبانة.

نتائج ثبات الاستبانة ومحاورها.

وقد تحققت الباحثة من ثبات الاستبانة ومحاورها من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وجاءت النتائج كما هى مبينه فى الجدول (٣):

جدول (٣): معاملات الثبات للاستبانة ومحاورها.

المحاور	معامل ألفا كرونباخ
المحور الأول (المنتج الأول)	٠,٩١
المحور الثانى (المنتج الثانى)	٠,٩٣
الدرجة الكلية	**٠,٩٦**

يبين الجدول (٣) معاملات ألفا كرونباخ للاستبانة ومحاورها، حيث بلغت للمحاور ((٠,٩١ ، ٠,٩٣) على التوالى، وللدرجة الكلية (٠,٩٦)، وتعتبر قيم ثبات مرتفعة، مما يطمئن الباحثة لنتائج تطبيق الاستبانة.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

النتائج الاحصائية لاستبانة:

"مدى الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمى لمعالجة الأسطح لمنتجات خزف الاستديو"

وذلك بهدف إثراء القيمة الفنية والجمالية للمنتج ومواكبة التطور التكنولوجى والكشف عن رؤى فنية جديدة للمنتجات الخزفية من خلال التكنولوجيا الرقمية، وقد استخدمت الباحثة التكرار والنسبة المئوية والمتوسط الحسابى والوزن النسبى لتحليل آراء أفراد عينة الدراسة وفقاً لمقياس ثلاثى متدرج على النحو التالى:

-مقياس "نعم/جيد ، إلى حد ما/مقبول، لا/سيء" بأوزان (٣ ، ٢ ، ١) على الترتيب، وتم حساب المدى، وذلك بطرح أصغر وزن من أعلى وزن في المقياس (٣ – ١ = ٢)، ثم قسمة المدى (٢) على (٣) **بهدف** تحديد الطول الفعلي لكل مستوى، وكانت (٢ ٠,٦٧ = ٣ تقريباً)، وهذا يعنى أن المستوى "لا/سيء" يقع بين القيمة (١) وأقل من (١ + ٠,٦٧)، وأن المستوى "إلى حد ما/مقبول" يقع بين القيمة (١,٦٧) وأقل من (١,٦٧ + ٠,٦٧)، ويقع المستوى "نعم/جيد" بين القيمة (١,٦٧) إلى (٣,٠).

وبذلك يكون الوزن المرجح لإجابات كل عبارة من العبارات على النحو التالي:

١ – ١,٦٧ (لا/سيء)

١,٦٧ – ٢,٣٣ (إلى حد ما/مقبول)

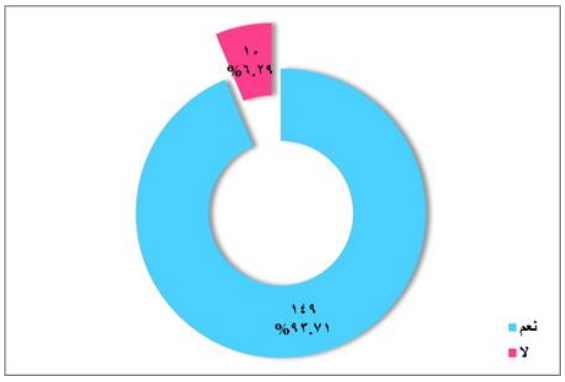
٢,٣٤ – ٣,٠ (نعم/جيد)

جدول (٤): هل تتوقع أن يكون هناك دورًا مؤثرا للتكنولوجيا الرقمية فى معالجة السطح لمنتج خزفى؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية
نعم	١٤٩	%٩٣,٧١
لا	١٠	%٦,٢٩
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**

يتبين من الجدول (١) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٩٣,٧١%) أجابوا بنعم، فى حين أن نسبة (٦,٢٩%) أجابوا بلا.

والشكل البيانى (١) يوضح ذلك:



شكل (١): التوزيع النسبى أفراد عينة الدراسة وفقاً لتوقاعتهم.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

النتائج الاحصائية للمنتج الأول:

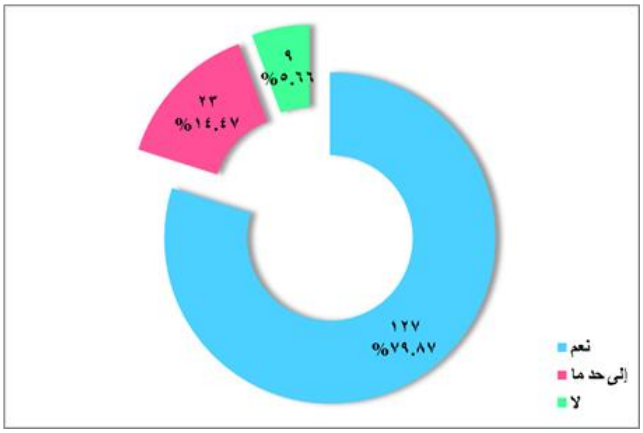
النموذج رقم ١ للمنتج الأول

جدول (٥): هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ١ للمنتج الأول حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
نعم	١٢٧	%٧٩,٨٧	٢,٧٤	%٩١,٤٠	نعم
إلى حد ما	٢٣	%١٤,٤٧			
لا	٩	%٥,٦٦			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (٢) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٧٩,٨٧%) أجابوا بنعم، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٧٤) والوزن النسبى (٩١,٤٠%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"نعم" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على تحقق القيمة الجمالية والفنية فى المنتج المعدل فى نموذج رقم ١ للمنتج الأول .

والشكل البيانى (٢) يوضح ذلك:



شكل (٢): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو المنتج المعدل فى نموذج رقم ١ للمنتج الأول من ناحية القيمة الجمالية والفنية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

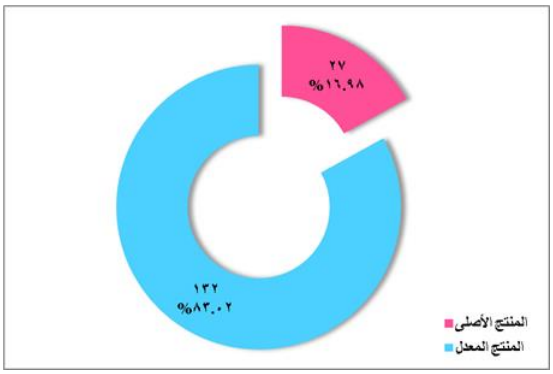
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

جدول (٦): أيهما تفضل سواء في الاستخدام أو الإقتناء؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية
المنتج الأصلى	٢٧	%١٦,٩٨
المنتج المعدل	١٣٢	%٨٣,٠٢
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**

يتبين من الجدول (٣) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٣,٠١%) فضلوا المنتج المعدل، فى حين أن نسبة (١٦,٩٨%) فضلوا المنتج الأصلى.

والشكل البيانى (٣) يوضح ذلك



شكل (٣): التوزيع النسبى لأفراد عينة الدراسة وفقاً لتفضيلهم.

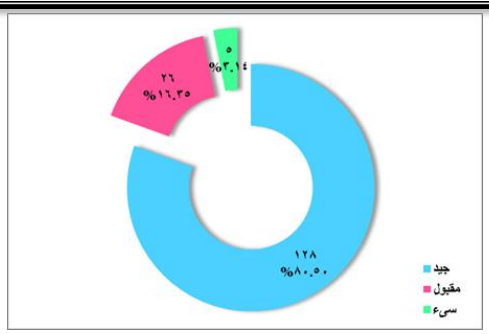
جدول (٧): ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
جيد	١٢٨	%٨٠,٥٠	٢,٧٧	%٩٢,٤٥	جيد
مقبول	٢٦	%١٦,٣٥			
سيء	٥	%٣,١٤			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (٤) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٠,٥٠%) أجابوا بأن الشكل النهائى (المعدل) جيد، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٧٧) والوزن النسبى (٩٢,٤٥%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"جيد" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على رضائهم عن الشكل النهائى (المعدل) للنموذج رقم ١ للمنتج الأول.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)



شكل (٤): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو إنطباعهم عن الشكل النهائي (المعدل).

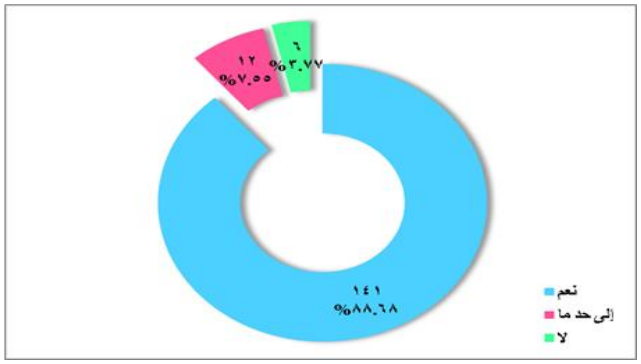
النموذج رقم 2 للمنتج الأول

جدول (٨): هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ٢ للمنتج الأول حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
نعم	١٤١	%٨٨,٦٨	٢,٨٥	%٩٤,٩٧	نعم
إلى حد ما	١٢	%٧,٥٥			
لا	٦	%٣,٧٧			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (٥) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٨,٦٨%) أجابوا بنعم، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٨٥) والوزن النسبى (٩٤,٩٧%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"نعم" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على تحقق القيمة الجمالية والفنية فى المنتج المعدل فى نموذج رقم ٢ للمنتج الأول .

والشكل البيانى (٥) يوضح ذلك:



شكل (٥): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو المنتج المعدل فى نموذج رقم ٢ للمنتج الأول من ناحية القيمة الجمالية والفنية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

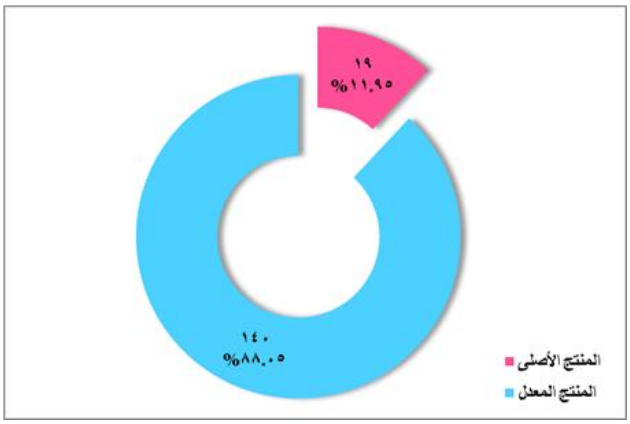
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

جدول (٩): أيهما تفضل سواء في الاستخدام أو الإقتناء؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية
المنتج الأصلى	١٩	%١١,٩٥
المنتج المعدل	١٤٠	%٨٨,٠٥
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**

يتبين من الجدول (٦) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٨,٠٥%) فضلوا المنتج المعدل، فى حين أن نسبة (١١,٩٥%) فضلوا المنتج الأصلى.

والشكل البيانى (٦) يوضح ذلك:



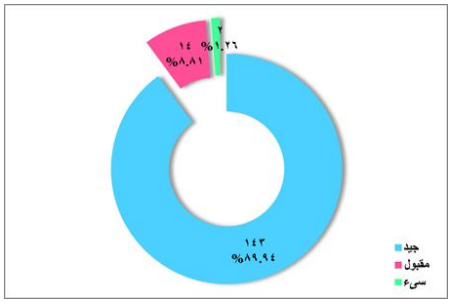
شكل (٦): التوزيع النسبى لأفراد عينة الدراسة وفقاً لتفضيلهم.

جدول (١٠): ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
جيد	١٤٣	%٨٩,٩٤	٢,٨٩	%٩٦,٢٣	جيد
مقبول	١٤	%٨,٨١			
سيء	٢	%١,٢٦			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (٧) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٩,٩٤%) أجابوا بأن الشكل النهائى (المعدل) جيد، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٨٩) والوزن النسبى (٩٦,٢٣%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"جيد" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على رضائهم عن الشكل النهائى (المعدل) للنموذج رقم ٢ للمنتج الأول.

والشكل البيانى (٧) يوضح ذلك:



شكل (١١): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو إنطباعهم عن الشكل النهائي (المعدل).

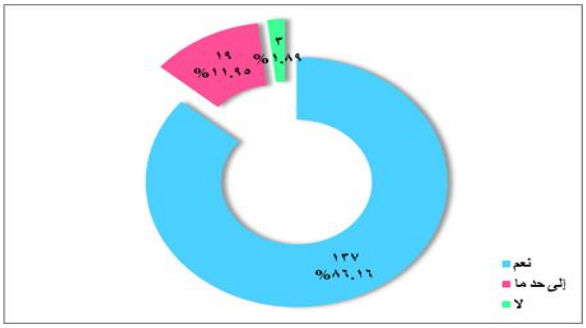
النموذج رقم ٣ للمنتج الأول:

جدول (٨): هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج الأول حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
نعم	١٣٧	%٨٦,١٦	٢,٨٤	%٩٤,٧٦	نعم
إلى حد ما	١٩	%١١,٩٥			
لا	٣	%١,٨٩			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (٨) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٦,١٦%) أجابوا بنعم، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٨٤) والوزن النسبى (٩٤,٧٦%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"نعم" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على تحقق القيمة الجمالية والفنية فى المنتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج الأول .

والشكل البيانى (٨) يوضح ذلك:



شكل (٨): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو المنتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج الأول من ناحية القيمة الجمالية والفنية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

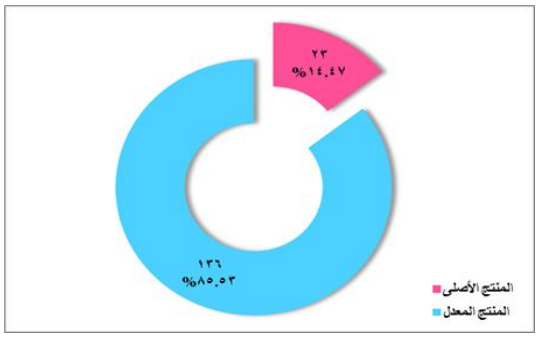
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

جدول (١٢): أيهما تفضل سواء في الاستخدام أو الإقتناء؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية
المنتج الأصلى	٢٣	%١٤,٤٧
المنتج المعدل	١٣٦	%٨٥,٥٣
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**

يتبين من الجدول (٩) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٥,٥٣%) فضلوا المنتج المعدل، فى حين أن نسبة (١٤,٤٧%) فضلوا المنتج الأصلى.

والشكل البيانى (٩) يوضح ذلك:



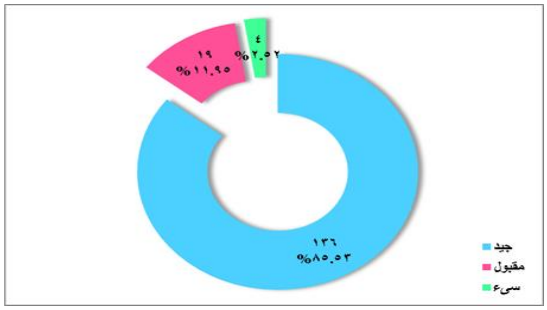
شكل (٩): التوزيع النسبى لأفراد عينة الدراسة وفقاً لتفضيلهم.

جدول (١٣): ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
جيد	١٣٦	%٨٥,٥٣	٢,٨٣	%٩٤,٣٤	جيد
مقبول	١٩	%١١,٩٥			
سيء	٤	%٢,٥٢			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (١٠) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٥,٥٣%) أجابوا بأن الشكل النهائى (المعدل) جيد، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٨٣) والوزن النسبى (٩٤,٣٤%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"جيد" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على رضائهم عن الشكل النهائى (المعدل) للنموذج رقم ٣ للمنتج الأول.

والشكل البيانى (١٠) يوضح ذلك:



شكل (١٠): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو إنطباعهم عن الشكل النهائي (المعدل).

النتائج الاحصائية للمنتج الثانى:

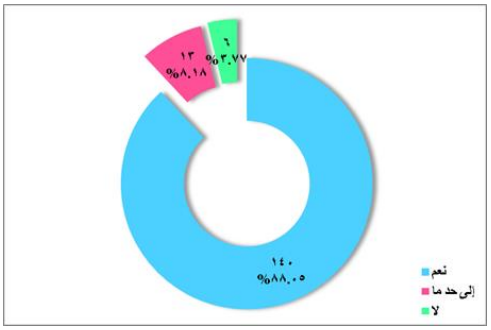
النموذج رقم ١ للمنتج الثانى

جدول (١٤): هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ١ للمنتج الثانى حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
نعم	١٤٠	%٨٨,٠٥	٢,٨٤	%٩٤,٧٦	نعم
إلى حد ما	١٣	%٨,١٨			
لا	٦	%٣,٧٧			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (١١) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٨,٠٥%) أجابوا بنعم، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٨٤) والوزن النسبى (٩٤,٧٦%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"نعم" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على تحقق القيمة الجمالية والفنية فى المنتج المعدل فى نموذج رقم ١ للمنتج الثانى .

والشكل البيانى (١١) يوضح ذلك:



شكل (١١): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو المنتج المعدل فى نموذج رقم ١ للمنتج الثانى من ناحية القيمة الجمالية والفنية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

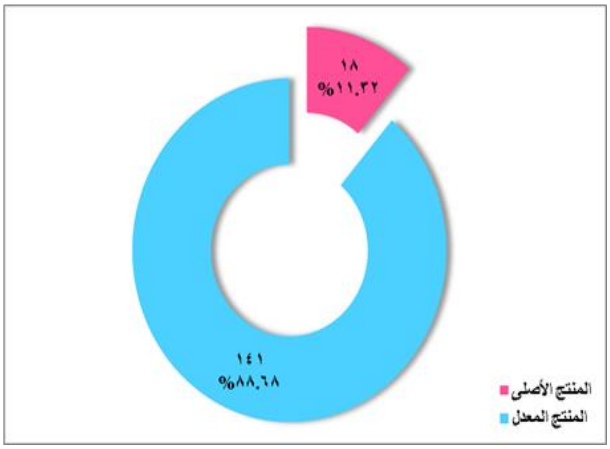
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

جدول (١٥): أيهما تفضل سواء في الاستخدام أو الإقتناء؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية
المنتج الأصلى	١٨	%١١,٣٢
المنتج المعدل	١٤١	%٨٨,٦٨
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**

يتبين من الجدول (١٢) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٨,٦٨%) فضلوا المنتج المعدل، في حين أن نسبة (١١,٣٢%) فضلوا المنتج الأصلى.

والشكل البيانى (١٢) يوضح ذلك:



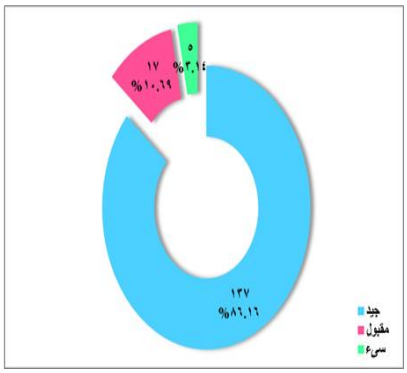
شكل (١٢): التوزيع النسبى لأفراد عينة الدراسة وفقاً لتفضيلهم.

جدول (١٦): ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
جيد	١٣٧	%٨٦,١٦	٢,٨٣	%٩٤,٣٤	جيد
مقبول	١٧	%١٠,٦٩			
سيء	٥	%٣,١٤			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (١٣) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٨٦,١٦%) أجابوا بأن الشكل النهائى (المعدل) جيد، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٨٣) والوزن النسبى (٩٤,٣٤%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"جيد" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على رضائهم عن الشكل النهائى (المعدل) للنموذج رقم ١ للمنتج الثانى.

والشكل البيانى (١٣) يوضح ذلك:

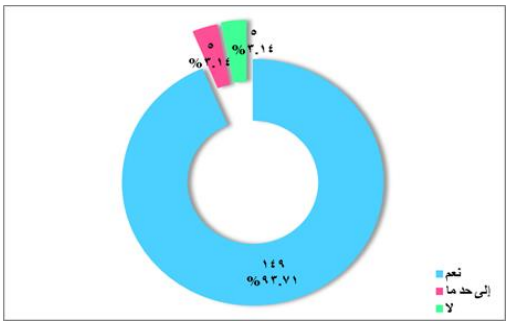


شكل (١٣): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو إنطباعهم عن الشكل النهائي (المعدل).

جدول (١٧): هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ٢ للمنتج الثانى حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
نعم	١٤٩	%٩٣,٧١	٢,٩١	%٩٦,٨٦	نعم
إلى حد ما	٥	%٣,١٤			
لا	٥	%٣,١٤			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (١٤) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٩٣,٧١%) أجابوا بنعم، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٩١) والوزن النسبى (٩٦,٨٦%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"نعم" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على تحقق القيمة الجمالية والفنية فى المنتج المعدل فى نموذج رقم ٢ للمنتج الثانى .



شكل (١٤): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو المنتج المعدل فى نموذج رقم ٢ للمنتج الثانى من ناحية القيمة الجمالية والفنية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

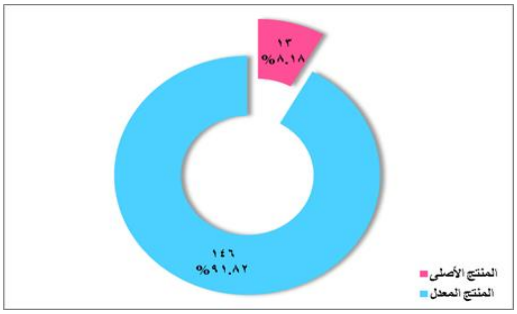
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

جدول (١٨): أيهما تفضل سواء في الاستخدام أو الإقتناء؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية
المنتج الأصلى	١٣	%٨,١٨
المنتج المعدل	١٤٦	%٩١,٨٢
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**

يتبين من الجدول (١٥) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٩١,٨٢%) فضلوا المنتج المعدل، فى حين أن نسبة (٨,١٨%) فضلوا المنتج الأصلى.

والشكل البيانى (١٥) يوضح ذلك:



شكل (١٥): التوزيع النسبى لأفراد عينة الدراسة وفقاً لتفضيلهم.

جدول (١٩): ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟.

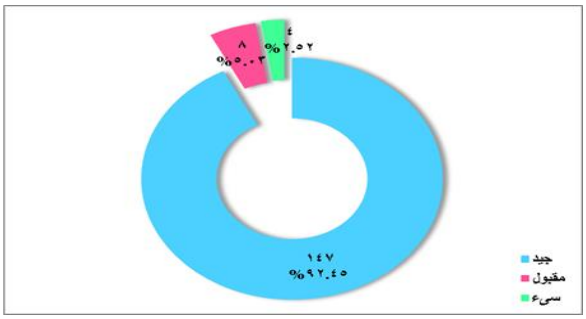
الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
جيد	١٤٧	%٩٢,٤٥	٢,٩٠	%٩٦,٦٥	جيد
مقبول	٨	%٥,٠٣			
سيء	٤	%٢,٥٢			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (١٦) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٩٢,٤٥%) أجابوا بأن الشكل النهائى (المعدل) جيد، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٩٠) والوزن النسبى (٩٦,٦٥%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"جيد" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على رضائهم عن الشكل النهائى (المعدل) للنموذج رقم ٢ للمنتج الثانى.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

والشكل البيانى (١٦) يوضح ذلك:



شكل (١٦): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو إنطباعهم عن الشكل النهائي (المعدل).

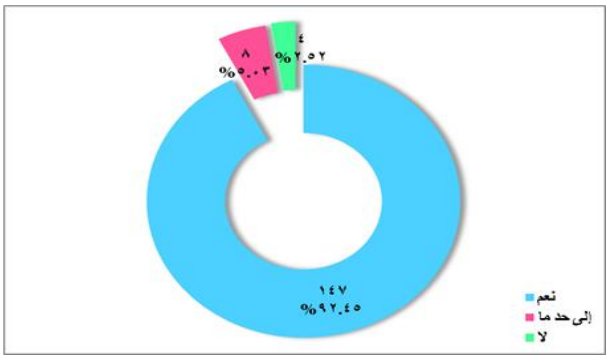
النموذج رقم ٣ للمنتج الثانى

جدول (٢٠): هل المنتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج الثانى حقق القيمة الجمالية والفنية عن المنتج الأصلى؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
نعم	١٤٧	%٩٢,٤٥	٢,٩٠	%٩٦,٦٥	نعم
إلى حد ما	٨	%٥,٠٣			
لا	٤	%٢,٥٢			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (١٧) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٩٢,٤٥%) أجابوا بنعم، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٩٠) والوزن النسبى (٩٦,٦٥%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"نعم" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على تحقق القيمة الجمالية والفنية فى المنتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج الثانى

والشكل البيانى (١٧) يوضح ذلك:



شكل (١٧): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو المنتج المعدل فى نموذج رقم ٣ للمنتج الثانى من ناحية القيمة الجمالية والفنية.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

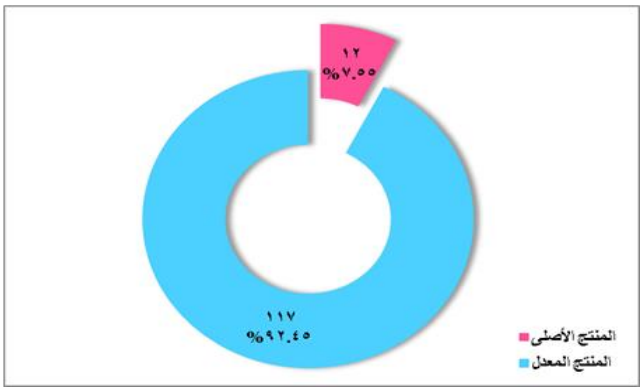
(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

جدول (٢١): أيهما تفضل سواء في الاستخدام أو الإقتناء؟.

الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية
المنتج الأصلى	١٢	%٧,٥٥
المنتج المعدل	١٤٧	%٩٢,٤٥
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**

يتبين من الجدول (١٨) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٩٢,٤٥%) فضلوا المنتج المعدل، فى حين أن نسبة (٧,٥٥%) فضلوا المنتج الأصلى.

والشكل البيانى (١٨) يوضح ذلك:



شكل (١٨): التوزيع النسبى لأفراد عينة الدراسة وفقاً لتفضيلهم.

جدول (٢٢): ماهو إنطباعك عن الشكل النهائي (المعدل)؟.

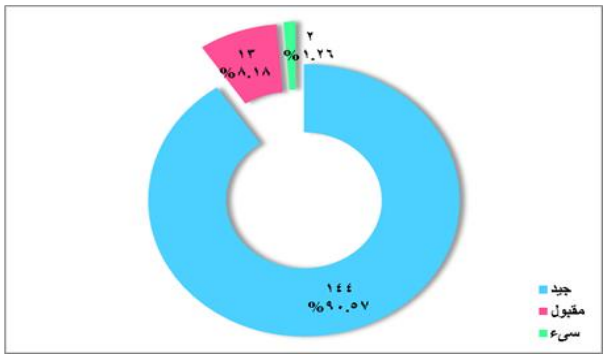
الإجابة	التكرارات	النسبة المئوية	المتوسط الحسابى	الوزن النسبى	الاتجاه العام
جيد	١٤٤	%٩٠,٥٧	٢,٨٩	%٩٦,٤٤	جيد
مقبول	١٣	%٨,١٨			
سيء	٢	%١,٢٦			
المجموع	**١٥٩**	**%١٠٠**			

يتبين من الجدول (١٩) أن غالبية أفراد عينة الدراسة بنسبة (٩٠,٥٧%) أجابوا بأن الشكل النهائى (المعدل) جيد، وبلغت قيمة المتوسط الحسابى (٢,٨٩) والوزن النسبى (٩٦,٤٤%)، وجاء الاتجاه العام للآراء"جيد" وفقاً للوزن الثلاثى المرجح، مما يدل على رضائهم عن الشكل النهائى (المعدل) للنموذج رقم ٣ للمنتج الثانى.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

والشكل البيانى (١٩) يوضح ذلك:



شكل (١٩): التوزيع النسبى لآراء أفراد عينة البحث نحو إنطباعهم عن الشكل النهائي (المعدل).

خلاصة البحث:

يتناول البحث معالجات الأسطح المختلفة للمنتجات الخزفية والإستفادة من تقنية التحكم الرقمى وأنواعها المختلفة و اثر استخدام هذه الماكينات على مجال الخزف وتطوير صناعتة لإثراء قيمتة الفنية والجمالية وكذلك الكشف عن رؤية فنية جديدة للمنتجات الخزفية من خلال التكنولوجيا الرقمية ،ومواكبة التطور التكنولوجى والاستفادة منة في مجال الخزف وأشتمل التطبيق العملى للبحث على استعراض لبعض المنتجات التي تم استخدام ماكينات التحكم الرقمى لتطويرها وإحداث تعديلات عليها وذلك عن طريق معالجات السطح المختلفة وتم عمل استبيان لاستطلاع الرأي حول الشكل المعدل وتحديد مدى الاستفادة من تكنولوجيا التحكم الرقمى لمعالجة الأسطح لمنتجات خزف الاستديو،وكانت معظم النتائج إيجابية وبذلك تم تحقيق فرضيه البحث . وبذلك يتحقق فرض البحث .

النتائج :

١-يمكن الحصول على منتج خزفى يحمل قيمة جمالية من خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية.

٢-توفر هذه الماكينات الوقت والجهد في عمل تصميمات مختلفة ومبتكرة لمعالجة السطح للمنتج الخزفى .

٣- تمكنت الباحثة من خلال ماكينة التحكم الرقمى ذات الثلاثة محاور من عمل أختام متنوعة الأشكال أثرت معالجة السطح لمنتج خزف الاستديو.

التوصيات :

١-يمكن أن تساهم ماكينات التحكم الرقمى في تطوير عمليات الإنتاج في مجال الخزف .

٢-يجب تطوير المقررات الدراسية لمواكبة التطور التكنولوجى وذلك للاستفادة منها في التخصصات المختلفة .

٣-دعم الأبحاث العلمية الهتمه بالحاسب الألى للاستفادة منها في مجال الخزف والمجالات العلمية المختلفة .

٤-أجراءات البحوث في مجال تقنيات التحكم الرقمى لمواكبة هذا التطور التكنولوجى.

٥-الاهتمام بالتكنولوجيا الرقمية والاستفادة منها لعمل المشروعات الصغيرة.

المراجع :

المراجع العربية:

١-التهامى،د.عمر أحمد ،ميكانيكا انتاج (ورشة التحكم الرقمى بالحاسب)،المملكة العربية السعودية،الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج،٢٠٠٤.

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

٢-.أحمـد ذكـى حلمـى وم.شـريف السـعيد السـباعى ،المخاريط الرقمية CNC،دار العلوم،٢٠١٦.

٣-محمد سعيد عبد الله،الخزف فن وعلم ..دليل الهواه والفنانين والدارسين .جمهورية مصر العربية :مطبعة محمد عبد الكريم حسان ،٢٠١٥.

٤_شومان،محمد سعد ،استخدام ماكينات التحكم الرقمى للحصول على منتج خزفى .القاهرة :المؤتمر الدولى الخامس لكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان ،٢٠١٨.

٥-عفيف،يوسف محمد،التكنولوجيا الحديثة ودورها في تنمية الموارد البشرية .تبسه:جامعة العربى التبسى،٢٠١٥/٢٠١٦.

٦-ف.ه.نورتن.الخزفيات للفنان الخزاف ،ترجمة سعيد حامد الصدر.دار النهضة العربية،١٩٥٦.

٧-د/أحمد ذكى حلمى&م.شريف سعيد السباعى .المخارط الرقمية Cnc .دار العلوم ،٢٠١٦.

٨-رشدي , سلوى احمد " الخزف المعاصر كمصدر مشروع صغير , مجلة علميه كلية التربية النوعية العدد السادس , مصر, إبريل ٢٠١٦ .

٩-داود , عمر, ضياء الدين " القيم الجمالية في خزف الاستوديو (لقرية تونس) و ارتباطها بمصر مجلة العمارة و الفنون الإسلامية , مقاله (٥) , مجلد (١) , العدد (٣) , مصر , ٢٠١٦ .

١٠-سليم،منة (أثر استخدام تكنولوجيا التحكم الرقمى في تصميم مكملات أزياء الخزف،مجلة الفنون والعلوم التطبيقية ،مجلد (٨),العدد(٢),مصر.٢٠٢١.

المراجع الأجنبية:

١١ - MohsenBayad,ConsultantarchitectThe Oxford Companion to Art ,Edited by Harold Osborne, P٩٦.

-١٢Hamer,frankandHamer,janet.thepotteris Dictionary of Materials and Techniques.philadelphia:universityofpenselvania press,٢٠١٥.

١٣ Hooson,Duncanand Quinn,Anthony.the workshopGuideto ceramics.london:thames&Hudson ltd,٢٠١٢.

١٤smith,GrahemT.,CNCMachiningTechnology,spring-veriageLondon,springer-veriag,١٩٩٣(

١٥ _-KERBLIES,C.٢٠١٤, SETTINGUPTHE HARDWAREAND SOFTWARE FOR A ٣D, PRINTER,DESIGNTEAM ٨,ECE٤٨٠(

_١٦vasandia,Nailrajsinh,introduction,Nc,CNc&DNCmachinetool,Slideshare,٢٥july ٢٠١٦(

١٧ _Ramkumer.prof,j,computerNumericcontrol,kanput,DepartmentofMechnical Engineering,٢٠١٧.

-١٨ Hassan,galal ali.(Mechanical engineering in ancientEgypt ,partII)international journal of recent engineering science (iJRES),٢٠١٦.

١٩ -wiley,john.fundamental of ModernManufacturing M.p.Groover.٢٠٠٢.

مواقع الانترنت :

٢٠- HYPERLINK"https://mjaf.journals.ekb.eg/article_٢١٤٥٤_٨d٨٠٥df٨٨a٣٦٨٢٩٣٧ a٧٩ac٧٣b٧٥٦٥fd٧.pdf" (access٢٤-٥-٢٠٢٣-١:٣٠pm)

-٢١NHYPERLINK"http://engsciences.blogspot.٩ com "access٢٩-٥-٢٠٢٣-٤pm) (

٢٢- HYPERLINK "https://albiladpress.com/news//columns/.html "access٢٩-٥-٢٠٢٣-١١:٥pm) .(

–٢٣HYPERLINK"http://www.wisegeek.com "access٣-٦-٢٠٢٣-٢pm)(

٢٤ HYPERLINK"https://www.mmsonline.com/columns/running-programs-with-direct-numerical-control "access٥-٦-٢٠٢٣-٨pm) .(

٢٥ -HYPERLINK "https://www.erp-information.com/direct-numerical-control.htm (access١٧_٧_٢٠٢٣-٧pm) "

-٢٦ https://mjaf.journals.ekb.eg/article_٢١٤٥٤_٨d٨٠٥df٨٨a٣٦٨٢٩٣٧a٧٩ac٧٣b٧٥٦٥fd٧.pdf"

٢٧ - (access ٣-٧-٢٠٢٣-١٠pm)http://engsciences.blogspot.٩ com

-٢٩ https://www.erp-information.com/direct-numerical-control.htmAccess ٣-٨-٢-٢٣-٤am)(

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٦١) (Print)

(ISSN ٢٥٣٧-١٠٧X) (Online)

Abstract:

In this century, ceramics witnessed a remarkable development and great interest by potters. The treatment of the ceramic surface is characterized by a wide variety of artistic and technical characteristics that help enrich the aesthetically pleasing ceramic product. The production of ceramic products requires a great deal of time and effort. Because it goes through many stages, as the processes of treating the ceramic surface are multiplied and varied according to each stage, but it must be taken into account that the ceramic form and surface treatment go hand in hand to build an integrated solution for the product, whether this product is aesthetic or functional.And numerical control can have a role in treating the surface, as technology of all kinds contributes to a major development in human life that requires looking at it, and the use of digital control machines can have an influential role in enriching and quality of the ceramic product, by making seals and using them to treat surfaces The various ceramic products and the development of its industry to enrich its artistic and aesthetic value, as well as reveal new artistic visions for ceramic products through numerical control, and keep pace with technological development. Thus, the research hypothesis is fulfilledIn this research, an attempt to take advantage of numerical control technology through numerical control machines ((cnc-٣d printer-laser) in one of the stages of the production process.

Key words:
(Ceramic surface treatment -Numerical control - porcelain).