الإمكانات التشكيلية للإيبوكسى كمدخل تجريبي لاستحداث مشغولات دراسة تجريبية – معدنية معاصرة

Epoxy Formations as an Experimental Approach to Creating Contemporary Metal Crafts -An Experimental Study -

ندى محمد محمد غربية

المعيدة بقسم التربية الفنية . تخصص أشغال فنية وشعبية " معادن "
كلية التربية النوعية . جامعة دمياط

أ.د/ سهام أسعد عفيفي السيد حسنين

أستاذ أشغال المعادن المتفرغ
وكيل شئون التعليم والطالب الأسبق
ورئيس قسم الأشغال الفنية والتراث الشعبي
بكلية التربية الفنية جامعة حلوان

ا.د/ محمد السيد إبراهيم الشافعي

أستاذ الأشغال الفنية والشعبية
وكيل شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة
بكلية التربية النوعية جامعة دمياط

المجلة العلمية لكلية التربية النوعية – جامعة دمياط

عدد (٩) – يونيو ٢٠٢٤

ملخص البحث

يتلخص هذا البحث في استحداث مشغولات معدنية معاصرة بالدمج بين التقنيات المتعددة وخامة الإيبوكسى بهدف إثراء المشغولة المعدنية والكشف عن مداخل فنية جديدة ، وكان لابد من التعرف على العمليات الإنتاجية لتشكيل المعادن آليا ؛ بالإضافة إلى الأساليب اليدوية للتشكيل بالطرق والسبك والتي تسهم في الإنتاج الكمي ، مع معرفة أساليب تشكيل اللدائن والإيبوكسى بصفة خاصة لإثراء المشغولة المعدنية جماليا ووظيفيا بما يتلاءم مع التصميم الذى يتسم بالحداثة والمعاصرة ؛ بالإضافة إلى دراسة وتحليل لبعض النماذج الفنية المعاصرة التي تعتمد على جمع التقنيات المتعددة في المشغولة المعدنية المعاصرة ومعرفة الأساليب الأدائية لكل عمل بالإضافة إلى تحليل مختارات من الأعمال الفنية المعاصرة التي استخدم فيها اللدائن الصناعية والأعمال الفنية التي استخدم فيها أسلوب التفريغ بالليزر في المشغولة المعدنية .

كما تناول الإيبوكسى كخامة تشكيلية ومعرفة مميزاتها وعيوبها وشروط استخدامها وتلوينها لأن كل هذا يؤثر على إخراج المشغولة الفنية ، كما يختص بتوضيح الوسائط اللونية المضافة لخامة الإيبوكسى الشفاف وتأثير تلك الملونات على مظهر المشغولة المعدنية والوقوف على أهم النظم والأبعاد الجمالية لخامة الإيبوكسى .

الكلمات المفتاحية: الإيبوكسى _ استحداث _ مشغولات معدنية معاصرة.

خلفية البحث:

يتميز الفن في عصرنا الحالي بمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي والذى فتح الباب أمام التجريب فى الخامات المختلفة ؛ ومحاولة البحث عن بدائل غير باهظة الثمن واستخدامها داخل العمل الفني الواحد لإثراء دور الخامة والمهارة اليدوية والإمكانات التشكيلية في المشغولة المعدنية ، وبسبب الاستهلاك المتزايد للخامات الطبيعية نشأت أهمية الخامات المصنعة بديل للخامات الطبيعية، وأيضا لارتفاع أسعار الخامات الطبيعية كالأحجار الكريمة والخامات المعدنية؛ فكان لابد من البحث عن مواد جديدة تشبع حاجات الانسان في البحث عن مزيد من الإبداعات و تتميز بخصائص تلائم الدمج بينها وبين الخامات الطبيعية ، فالخامة " تكتسب الصبغة الفنية بعد أن تكون يد الفنان قد شكلتها بفعل المهارة الفنية والفكر الفني والجمالي الذى أكسبها محسوس جمالي، والفنان عليه الحفاظ على الصفات والكيفيات الحسية والجمالية الخاصة بالخامة ليبرز ثرائها الحسي" (زكريا إبراهيم ،١٩٧٦: ٣٢)، بذلك تكون الخامة من أهم ما يميز العمل الفني.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في توظيف الملونات (المضيئة، اللامعة) بتقنيات متعددة في المشغولة المعدنية لإثراء الجانب الجمالي والنفعي. وبإضافة الأحبار الكحولية لخامة الإيبوكسى.

لذا تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

– كيف يمكن التوصل إلى حلول تشكيلية مستحدثة من خلال دمج تقنيات الخامات المتنوعة لبناء مشغولات معدنية ذات قيم جمالية ونفعية؟

وتتحدد تساؤلات البحث في الآتي:

١) هل يمكن الاستفادة من تطبيق خامة الإيبوكسى على الأسطح المعدنية مع التشكيل لكلا منهما لكي تسهم في إثراء العملية التعليمية في مجال أشغال المعادن؟

٢) هل يمكن الاستفادة من دمج أكثر من تقنية لتشكيل المعادن مع خامة الإيبوكسى لاستحداث مشغولات معدنية معاصرة؟

أهداف البحث:

تسعى الدراسة من خلال البحث الحالي إلي:

١) إيجاد حلول جديدة من حيث الشكل والتطبيق لخامة الإيبوكسى مع تقنيات تشكيل الخامة المعدنية بأسلوب الحني والتفريغ في تصميم وتنفيذ مشغولات معدنية معاصرة.

٢) سبل توفيق العلاقة بين خامة الإيبوكسي وعدد من التقنيات المتعددة لإثراء المشغولة المعدنية جمالياً ووظيفياً.

أهمية البحث:

١) إثراء مجال أشغال المعادن من خلال دمج التقنيات المتعددة مع خامة مصنعه (الإيبوكسى) بصياغات جديدة تثرى المشغولة المعدنية.

٢) دعم الجانب التعليمي والتربوي بدمج تقنيات تشكيل المعادن مع أساليب تشكيلية جديدة باستخدام خامة الإيبوكسى لتحسين آداء معلم التربية الفنية في تدريس أشغال المعادن.

حدود البحث:

يقتصر البحث على:

- التجريب في موضوع البحث بدمج التقنيات على المشغولات المعدنية.
- دراسة "الإيبوكسى " كخامة من حيث إمكاناتها التشكيلية التي تفيد في معالجة الأسطح المعدنية بمجال اشغال المعادن بكلية التربية النوعية.
- الدراسة التحليلية والممارسات والتطبيقات لأساليب تطبيق الإيبوكسى على ما تجربه الباحثة.

فروض البحث:

١) إمكانية التوصل إلى رؤى تشكيلية مستحدثة وبُعد تعبيري للمشغولات المعدنية، من خلال الدمج بين أكثر من تقنية واستخدام ملونات خام الإيبوكسى.

٢) إمكانية التوصل إلى جماليات تشكيلية باستخدام خامة الإيبوكسى مع تقنيات التشكيل الآلي كتقنيات (الحني الآلي، التفريغ بالليزر).

٣) إمكانية الدمج بين أكثر من تقنية مع خامة الإيبوكسى لإثراء المشغولات المعدنية وتحقيق القيمة الجمالية والوظيفية في المشغولة المعدنية.

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج التجريبي في تطبيق خامة الإيبوكسى على سطح المشغولة المعدنية مع استخدام الملونات المختلفة.

مصطلحات البحث:

- **الإيبوكسى (Resins):**

"تعرف بالراتنجات وهي مواد من أصل عضوي أساسها الكربون نظمت جزئياتها في شكل سلاسل طويلة تسمى بلمرات (Polymers)، وبفضل هذه السلاسل تنساب الخامة البلاستيكية بالحرارة وتتشكل بالضغط دون أن يطرأ على تركيبها أي تغيير وتظل محتفظة بشكلها بعد تبريدها وإزالة الضغط الواقع عليها" (أحمد الدمرداش، ١٩٦٧: ٩).

- **استحداث:(Innovation):**

يقصد بها الحلول الابتكارية التي تتميز بالجدية والاصالة عن طريق علاقات وأفكار مستحدثة للوسائط المادية المختلفة وطرق التنفيذ وتوزيعها بأسلوب غير منطقي (محمد محمود، هديل إبراهيم، وآخرون، ٢٠١٦: ١٤٣) .

- **مشغولات معدنية معاصرة (*Contemporary Metal Crafts*):**

تعريف إجرائي من قبل الباحثة: هي انتاج مجموعة من الصياغات التشكيلية بخامة المعدن وفق الخبرات المختلفة من خلال المعرفة التامة بتقنيات تشكيل المعادن وخامة الإيبوكسى، وإعادة صياغة تلك التقنيات برؤية معاصرة، والاستفادة منها في استحداث مشغولات فنية في إطار دمجها مع التقنيات المتعددة للخامة المعدنية وتحقيق الجانب النفعي والجمالي.

الدراسات المرتبطة:

(١) دراسة (مها مهدى جودة إبراهيم) بعنوان:" النظم الجمالية للمدرسة البنائية في ضوء توليف اللدائن كمدخل تدريسي لاستحداث مشغولة فنية معاصرة".

استخدمت الباحثة توليف اللدائن الصناعية كمدخل تدريسي لتحقيق الأبعاد الجمالية وابتكار مشغولات فنية معاصرة تتميز بالوحدة والاتزان والإيقاع والتناغم مما يؤدى لنمو الجانب الابتكاري في رؤية المشغولة الفنية المعاصرة؛ وقد استفاد البحث الحالي من تلك الدراسة في استثمار المظاهر الجمالية والوظيفية للدائن لاستحداث مشغولات معدنية معاصرة، لكن في بحثنا الحالي نرى إمكانية دمج الخامات الملونة وتطبيقها على الأسطح المعدنية مما يقلل من معوقات التعبير الفني في مجال الأشغال المعدنية.

(٢) دراسة (نهال محمود عمر محمود) بعنوان " استلهام صياغات فنية من نوافذ العمارة الإسلامية لإثراء مجال التشكيل المعدني والزجاج في التربية الفنية "

استلهمت هذه الدراسة الصياغات التشكيلية بدمج الزجاج وملوناته مع التشكيل المعدني وقد استفادت الدراسة الحالية من النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسة؛ حيث تقوم على ثلاث محاور أساسية وهي :

١) الجمع بين التشكيل المعدني والزجاجي بعد تصميم وتنفيذ كلا منهما على حدا.

٢) الجمع بين التشكيل المعدني والزجاجي من خلال تشكيل المعدن مسبقا ثم وضعه بين طبقات الزجاج قبل عملية الصهر.

٣) الجمع بين التشكيل المعدني والزجاجي من خلال تشكيل المعدن مسبقا ووضعه بين طبقات الزجاج قبل عملية الصهر مع امداد بعض الأجزاء المعدنية خارج نطاق التشكيل الزجاجي.

إلا أن البحث الحالي يقوم بدمج الايبوكسى كنوع من أنواع الراتنجات الصناعية المتصلبة مع الخامات المعدنية الطبيعية وفق عدة أسس يقوم عليها دمج كلا من الايبوكسى مع المعادن في المشغولات المعدنية بصياغات جمالية ونفعية.

أولا: الإطار النظري للبحث:

أولا: عمليات تشكيل المعادن الآلية للإنتاج الكمي:

أ) التشكيل بالضغط (المكابس):

هناك أنواع من المكابس تستعمل في المعادن السميكة جدا إلى ما يزيد على ١٥٠٠طن أما إذا كانت من نوع النحاس ،الألومنيوم، الفضة أو الذهب ذات الصفائح الرقيقة ، فيستخدم الضغط عليها بقوالب صغيرة أو الطرق عليها بالمطرقة أو تشكيلها بمكبس ميكانيكي أو مكبس يدوى صغير بحيث لا يؤثر الضغط في إتلاف المعدن ، كما "تعد عملية الكبس من الطرق المتطورة لتشغيل المعادن في الصناعات الميكانيكية العامة والخاصة وتعتمد الطرق المختلفة لتشغيل المعادن بالكبس على الخواص اللدنة لتلك المعادن" (دعاء العيسوي ، ٢٠١٣: ١٢٠)، "حيث تتغير خواصها الميكانيكية وذلك بسبب قدرتها على تغيير أبعادها وشكلها تحت تأثير القوى الخارجية المؤثرة عليها دون أن تتحطم مع احتفاظها بالشكل الذى اكتسبته بعد إزالة القوى الخارجية" (ماليثيف . ج.نيكولاييف . وآخرون ، ١٩٧٣: ٣١٨) ، "وتجرى عملية الكبس على الساخن أو تتم على البارد حيث يؤدى الكبس على الساخن إلى الحصول على منتجات ذات خواص أجود من حيث المتانة والاستطالة والصلادة ودقة الأبعاد" (برماكوف فيازنكوف ،١٩٦٨ :٩) ، وبالتالي فإن خواص المعدن تتغير بتغير درجة الحرارة أثناء عملية الكبس، وتتحسن خواص المعدن عند رفع درجة الحرارة وتقل قوة الكبس بينما إنخفاض درجة الحرارة للمعدن يؤدى إلى زيادة قوة الكبس.

ب) التشكيل بالحنى والثنى:

يعرف الحني بأنه " أحد صور تشكيل المعادن التي يتناسب فيها الضغط اللازم على سطح المعدن تناسبا مباشرا مع مقاومة شد المعدن " (أنور عبد الواحد، ١٩٧٧: ٢٢٨) ، والحنى " هو أهم العمليات في تشكيل الأسلاك المعدنية حيث تتم عملية الحني على سمك مناسب ويمكن الحصول من هذه العملية على تغيير شكل المعدن إلى أشكال لها زوايا وأقواس ودوائر " (السيد مزروع ، ٢٠٠٢ : ١١٠)، "وتتم بتغيير حالة الجسم إذا ثبت من طرف وأدير من طرفه الآخر بزاوية ما دون تلامس مع الطرف الأصلي المثبت على الإطلاق ". (محمد غربال وآخرون ١٩٦٥: ١٤٣)

" حيث يتم التغيير في حركة الجسم المعدنى الناتجة عن تثبيت أجزاء منه وإدارة أجزاء أخرى منه في اتجاهات متعددة ويتم ذلك من خلال قوة خارجية تؤثر على مقاومة جسم المعدن وهذه القوة نوعان قوة ضاغطة تتم باستخدام الزرادية أو من خلال الكبس وقوة الدق وتتم باستخدام المطارق المختلفة لتشكيل الأسطح المعدنية ذات السمك أو القطر الكبير نسبيا " (T. Baum, M.Edernism: 1996)

وهذه العملية تجرى على الخامة المعدنية لإعطائها شكل منحنى مع نقص سمكها حيث يتم تسخين المعدن موضعيا ثم يثبت أحد أطرافه بين البلص والمطرقة ويثنى الآخر بواسطة ضربات المرزبة فيتناقص سمك الخامة في مكان الثني، ويستخدم للحني أدوات متعددة منها: الزرادية ذات الأنف المستدير أو المبطط وغيرها، ويساعد الحني في إظهار القيم الجمالية للأسطح المعدنية ومنها :

(١) إحداث تأثيرات حركية إيقاعية متنوعة على المسطح المعدني.

(٢) تحقيق مظهرا مغايرا عن غيره من الطرق التشكيلية.

(٣) تحقيق إرتفاع وانخفاض الأسطح الناتجة عن هذا التشكيل، لتأكيد المستويات المتنوعة.

(٤)إحداث تنوع في الإتجاهات وفقا لتنوع زاوية الحني واتجاه الطى للسطح المشكل يمينا أو يسارا أو للأعلى أو للأسفل. (هند مرسى، ٢٠٠٩ ، ص٢٣٣)

بينما يعرف الثني بخضوع المعدن في حالة الضغط عليه لإحداث زاوية وهى عملية صناعية تُجرى على المعادن لإنتاج أشكال على حرف V أو U بزوايا مختلفة أو أشكال أخرى متعددة، وتُجرى في الغالب على الصفائح المعدنية وتستخدم لمثل هذه العمليات إما أدوات يدوية أو آلات كبيرة .

ويتم الثني بطريقتين: الثني في قوالب (اسطمبة معدنية) ، الثنى في مكبس ثنى افقى .

١. الثنى في قالب (إسطمبة معدنية) :

يوجد أشكال متنوعة لثنى المعدن في قوالب تعطى هيئات مقصودة في التصميم ويمكن ثنى المعدن عدة ثنايات مختلفة في القطعة الواحدة تبعا لزوايا الثنى: (زاوية حادة ، زاوية قائمة ، زاوية منفرجة) ، ثنى دائري او نصف دائري ، ويمكن تحقيق ثنى حر يأخذ اشكال مختلفة تبعا لهيئة الإسطمبة المعدنية .

٢. الثنى في مكبس ثنى أفقي:

حيث يأخذ الثنى زوايا مختلفة واشكال أخرى بتمريره داخل مكبس الثني الأفقي سواء كان دائري أو شبه دائري بزاوية. وأيضا في المشغولات الصغيرة والدقيقة في تفصيلها كما أن للايبوكسى عوامل تصلب خاصة حيث له ضعف مما يساوى البولي استر". (Nicholas: Roukes:1970.:97)

ج) التشكيل بالقطع الآلي:

لقد حدثت طفرة صناعية كبيرة بعد الاستفادة من تلك التكنولوجيا الحديثة واستثمارها في صناعة ماكينات تعمل باستخدام أشعة الليزر ؛تستخدم في قطع وشق وثقب وتفريغ وحفر وتشكيل المعادن باختلاف أنواعها وصورها ، حيث تتم عملية التفريغ بتوجيه أنبوبة ليزر عالية الطاقة من خلال جهاز الكمبيوتر " ويعتبر الليزر كلمة (laser) تعنى باللغة العربية تكبير الأشعة الضوئية وتركيزها بشدة لتصبح ذات قدرة ضوئية هائلة "(جمال السيد الأحول، ٢٠٠٩: ١٢٤) ؛حيث يتم رسم التصميمات على برامج خاصة بالماكينة ؛ثم يتم إجراء أي تعديلات من خلال وحدة التحكم الرقمي والشاشة المثبتة بالماكينة، كما يعرف بأنه ريشة رقيقة ملونة تظهر من خلال أنبوب دائري من آله تنتج الطاقة الضوئية مثل تلك الأجهزة التي تنتج الطاقة الميكانيكية والحرارية حيث تسمح هذه الآلة لمن يستخدمها بالتحكم في شكل وكمية هذه الطاقة وتوجيهها إلى حيز محدد لأداء الغرض منها "(محمود المداح ، ٢٠٠٨ :٤٠)

شكل رقم (١) مجسمات نحتية من خامة الحديد الملون، مفرغ بتقنية الليزر

(سيدة خليل، ٢٠٢٣، منى عمر، ٢٠٢٢،١٤٩)

ثالثا: طرق استخدام الاصباغ الطبيعية مع خامة الإيبوكسى:

تتم الصباغة بطريقتين: الصباغة في العجينة، الصباغة السطحية. (عبد الكريم درويش، ١٩٩٢: ٢٢٥)

- **الصباغة في العجينة (أثناء التحضير):** ويمكن أن تجرى الصباغة في العجينة أثناء تحضير الإيبوكسى أو أثناء تصنيعه (تشكيله)، وبهذه الطريقة يمكن الحصول على ألوان متجانسة تماما وهي الطريقة المعتمدة عندما نود الحصول على صباغة جيدة.
- **الصباغة السطحية:** تتم بتغطيس منتجات الإيبوكسى في حوض محلول الصباغة فيستطيع الإرتباط مباشرة إلى المادة البلاستيكية بشرط أن يكون هناك تجاذب بين الصبغة والمادة البلاستيكية، لكن الصباغة السطحية لا تعطى صباغة حقيقية كالصباغة في العجينة ولكن تكون هذه الطريقة محبذه إذا كانت الكميات المراد صباغتها صغيرة.

ثانيا : الإطار العملى للدراسة من تجريب الباحثة:

وبناء على ما تم ذكره من أساليب تناول كلا من المعادن والإيبوكسى يتم عرض لبعض الأعمال المنفذة في الجانب التطبيقى للبحث:

١) التطبيق الأول:

شكل رقم (٢) من تجريب الباحثة، وحدة اضاءة نجفة معلقة من السقف .

- **بيانات العمل:**

أ) **وظيفة العمل:** وحدة اضاءة (معلقة من السقف)

ب) الخامات المستخدمة:

(حديد مطلي جاهز التصنيع لون ذهبى، ايبوكسى، ألوان معدنية، ملونات لامعة، ورق ذهب ذهبي وفضي)

ج) أبعاد العمل:

١) المعدن: مواسير بأطوال ٤٥، ٦٣، ٨٤، ١٠٣، ١٢٥سم، سمك٠,٥ سم، قطر ٧٤سم.

٢) الإيبوكسى: قطر ٣٤سم، سمك ١ سم.

٣) أبعاد المشغولة: طول١٢٥ سم، قطر ٧٤سم، إرتفاع ٢٦سم.

- **الوصف العام للمشغولة:**

وحدة إضاءة معلقة في سقف الغرفة تأخذ شكل فروع الورود تؤكد على الثوابت الجمالية بإضافة معامل الإضاءة على التصميم؛ يتحقق بها دمج كلا من خامة المعدن والإيبوكسى بأسلوب فني معاصر يعكس القيم الجمالية والوظيفية للمشغولة ويؤكد على أهمية الفن للإنسان والاستفادة من طبيعة كل خامة وصياغتها بطرق مختلفة تناسب منفعتنا وتحقق غاياتنا.

- **التقنية:**

١) **تقنية المعدن:** حنى خمسة أطوال مختلفة من المواسير المعدنية؛ حيث تنحني في مسار شبه دائري للاستفادة من شكل الارتداد الخلفي للمعدن، ثم تتراكب المواسير المتوازية فينتج عنه شكل أفرع الزهور الملتفة حول بعضها البعض، ثم يلتفوا جميعا حول زهرة في المنتصف مما يحقق الإحساس بالحركة.

٢) **تقنية الإيبوكسى:** حنى الإيبوكسى بعد صبه في قالب سيليكون على شكل وردة؛ قبل وصوله إلى مرحلة التصلب الكامل، يتم قطع القالب من المنتصف وعمل دعامة دائرية بشمع السيليكون لحين صب الإيبوكسى فيه، ثم نزع الدعامة في حالة ليونة الإيبوكسى قبل التصلب الكامل.

- **المعالجات اللونية:**

تم معالجة المعدن بطلائه بلون ذهبي ليؤكد على الإنسجام بينه وبين ألوان الذهب المضافة للايبوكسى وتتنوع ألوان الإيبوكسى؛ حيث تأخذ كل وردة لون مميز وجذاب مثل (الوردي، الزهري، التركوازى، الأبيض، البنفسجي، الأخضر) مع دمجها باللون الفضي بخلطه مع الإيبوكسى وصبه في

الأطراف والذي يحدث تناغم لوني بالإضافة إلى إستخدام الملونات اللامعة ؛ والتي تضيف الإبهار والتمييز لكل قطعة على حدى.

- **دور دمج التقنيات:**

اعتمدت الباحثة في هذه المشغولة على تشكيل حنى المعدن مع تشكيل حنى الإيبوكسى ودمجهم سويا في نفس المشغولة، مما يحقق توازن التقنية بين حنى ما هو صلب (المعدن) وحنى ما هو لدن (الإيبوكسى) ليتوازن كلا منهما في عمل فني واحد محققا لنسب وأبعاد متوازنة؛ حيث يخدم الدمج المشغولة جماليا ونفعيا في آن واحد.

التطبيق الثانى :

شكل رقم(٣) من تجريب الباحثة، شمعدان

- **بيانات العمل:**

أ) **وظيفة العمل:** (شمعدان).

ب) الخامات المستخدمة:

(حديد مطلي لون اسود، ايبوكسى، ملونات لامعة، قالب مجسم).

ج) أبعاد العمل:

١) المعدن: طول ٤٠سم، عرض ١٨سم.

٢) الإيبوكسى: قطر ٨ سم

٣) أبعاد المشغولة: طول ٥٠سم، عرض ١٨سم.

- **الوصف العام للمشغولة:**

حامل شموع معدني منفذ بأسلوبي الحني والتفريغ معا بإضافة ثلاث ورود مجسمه من الإيبوكسى لوضع الشمع وإنعكاس الضوء مع شفافية الإيبوكسى وإظهار جماليات الملونات اللامعة بداخله.

- **التقنية:**

١) المعدن: الحني والتفريغ.

٢) الإيبوكسى: صب الإيبوكسى في قالب مجسم ناتج استخدامه وردة مجسمة.

- **المعالجات اللونية:**

تم تدريج الألوان المستخدمة لصب الإيبوكسى من خلال استخدام كمية من البريق المتناثر والمتراكب ثم تدريجه من خلال استخدامه بكميه اقل خلال تكرار عملية الصب وذلك لعمل وحدة واحدة فعند الجفاف تظهر القطعة شبه مدرجة بالألوان ولذلك يتم بالصب على مراحل متعددة كما تأخذ كل وردة لون مميز (بنفسجي، احمر، ازرق) .

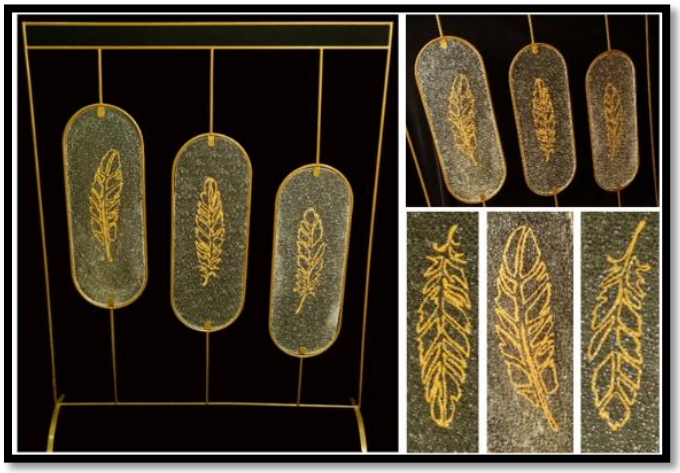
- **دور دمج التقنيات:**

يحقق الدمج في هذه المشغولة تناسق للعناصر المضافة مما يجعلها مرتبة ومنسجمة.

الوصف العام للمشغولة:

حامل شموع معدنى منفذ بأسلوبى الحنى والتفريغ معا بإضافة ثلاث ورود مجسمه من الإيبوكسى لوضع الشمع وإنعكاس الضوء مع شفافية الإيبوكسى وإظهار جماليات البريق اللامع بداخله.

التطبيق الثالث :



شكل رقم (٤) من تجريب الباحثة ، برافان

- **بيانات العمل:**

أ) **وظيفة العمل:** برافان (فاصل معدني).

ب) **الخامات المستخدمة:** (حديد، لون ذهبى، ريليف ذهبى، ايبوكسى، قالب سيليكون ذو ملامس كسر الزجاج).

ج) **أبعاد العمل:**

١) المعدن: طول ٧١سم، عرض: ٢٧سم.

٢) الإيبوكسى: طول ٦٩سم، عرض ٢٤سم.

٣) أبعاد المشغولة: مستطيل طول:١٣٨سم، عرض: ١١٥سم، الارجل المنحنية: ارتفاع ٦سم، طول ٣٩سم.

- **الوصف العام للمشغولة:**

برافان معدني يعتبر فاصل بين مساحتين مختلفتين لذا يعتمد تصميمه على الواح بسيطة ويمكنها أن تكمل أي أسلوب ديكوري فتتماشى مع الأسلوب الكلاسيكي من خلال ألوان المعدن وشفافية الإيبوكسى وأيضا يمكن ان يتم وضعها كوجهه فاصلة بين اثاث مودرن معدني بسبب تصميمها الهندسي وزخرفتها المميزة برسم ثلاثة أشكال للريشة مع التغيير في إتجاهاتهم معا داخل وسيط الإيبوكسى ذو ملمس كسر الزجاج.

- **التقنية:**

١) المعدن: الحنى.

٢) الإيبوكسى: صب في قالب ذو ملامس مع الرسم بين طبقتي الإيبوكسى الشفاف.

- **المعالجات اللونية:**

يتم الرسم بين طبقات الواح الإيبوكسى الشفاف بالريليف الذهبى الذي يظهر إنكسارات وتموجات من ناحية وتعطى شكل أملس ناعم من الجهة الأخرى لما يؤكد على أهمية الضوء لإدراك الملونات اللامعة داخل المشغولة فالفنية بالإضافة إلى تأكيدها على اللون المتناسب مع المعدن لتحقق الترابط اللونى بين أجزاء المشغولة المعدنية.

- **دور دمج التقنيات:**

لخامة الإيبوكسى دور مهم في هذه المشغولة حيث أنها تتفوق على بديلها من حيث الشكل والشفافية وهو الزجاج وذلك لأن تلك الخامة ذو بقاء أطول ولما لها من رونق خاص ولمعان وجاذبية وأيضا شفافية تمكنها من التوافق مع المكان التي توضع فيه.

التطبيق الرابع :

شكل رقم (٥) من تجريب الباحثة ، مزهرية

- **بيانات العمل:**

أ) **وظيفة العمل:** مزهرية.

ب) **الخامات المستخدمة:** (حديد مطلي لون ذهبى، استانلس استيل ذهبى، ايبوكسى، ورق ذهب ذهبي، ملونات لامعة، صور ورود مجسمة3D)

١) المعدن: أطوال " ١٧، ١٥، ١٣، ١٠،٩"سم، عرض ٢,٥سم.

٢) الإيبوكسى: أطوال "١٨، ١٦، ١٤، ١١، ٩"، عرض ٢,٥سم.

٣) أبعاد المشغولة: طول ١٧، قطر ١٠سم.

- **الوصف العام للمشغولة:**

مزهرية معدنية مميزة بانحناء حلزونى تتدلى منها أشرطة وتحجزها الفواصل المعدنية التي تضفى على الشكل العام مظهر الأجراس المتحركة بكل حرية ويتنافس كل من الإيبوكسى والمعدن في المشغولة ؛ حيث تتبادل الشرائح المختلفة من خامتي المعدن والإيبوكسى في الترتيب بأن يتلو القطعة المعدنية قطعة من الإيبوكسى، ثم يتوالى الترتيب بهذا النظام إلى أن يطغو المعدن على المشغولة المعدنية بسبب التكوين الهيكلي المصمم بالمعدن فقط والذى يتوازن على قاعدة معدنية دائرية تجعل الشكل ثلاثى الأبعاد

وأيضا يحركنا التدرج حول المشغولة المعدنية لكى ندركها تصاعديا أو تنازليا ، حيث تأخذ نهاياتها خطوط مائلة بزاوية ثابته ومستمرة.

- **التقنية:**

١) المعدن: الحني لهيكل حلزونى الشكل، التفريغ داخل مساحة العمل.

٢) الإيبوكسى: صب شفاف للإيبوكسى مع إضافة صور في الوسيط الشفاف وبريق من الملونات اللامعة.

- **المعالجات اللونية:**

تمت إضافة صور الورود إلى الإيبوكسى لكي يضيف البهجة والجاذبية للمشغولة المعدنية حيث ، يغلب عليها لون المعدن الذهبى؛ وبذلك تحتاج الى اظهار تلك الجمالية من خلال تناول الصور المجسمة 3D والتي تعطى عمق للمشغولة وثراء لونى بتنوع اشكال الورود وفروعها الخضراء في وسط شفاف لامع إلى حد ما وعلى جانبية شرائح معدنية مختلفة الاطوال ومتدرجة واحدة تلو الأخرى ثم يتبادل معها الإيبوكسى المتدلى فيظهر العمل تناغم لونى متدرج كالعزف على آله موسيقية.

- **دور دمج التقنيات:**

أمكن تحقيق التدرج البصري بين أجزاء المشغولة المعدنية؛ حيث يتبادل كلا منهما على التوالي في المشغولة المعدنية؛ وذلك من خلال إضافة خمسة شرائح مفرغة وخمسة شرائح من الإيبوكسى الشفاف والمزين بالورود لتحقيق التناسق الشكلي والتناغم في العمل الفني، بالإضافة الى تحقيقه من خلال الحذف المتساوي والثابت في قطع جميع الشرائح بصورة متدرجة في الحجم وتعتبر العناصر ذات الأحجام الكبيرة تثير الإهتمام في الإيبوكسى؛ حيث يظهر جماليات الإيبوكسى بينما تظهر دقة ورونق التفريغ في المعدن كلما كان أكثر دقة فإنه يعطى شعور بالبراعة والحبكة الفنية؛ وهذا يجعلنا أكثر إدراكا بالمساحات وعلاقتها بالفراغ الداخلي والخارجي للمشغولة الفنية مما يحقق راحة العين وكذلك الراحة النفسية تجاه المشغولة.

٢) **التطبيق الخامس:**

شكل رقم (٦) من تجريب الباحثة ، طبق فاكهة

- **بيانات العمل:**

أ) **وظيفة العمل:** طبق فاكهة.

ب) الخامات المستخدمة:

(أنتيمون، ايبوكسى، شريط لاصق، ملونات لامعة، قاعدة كريستال)

ج) أبعاد العمل:

١) المعدن: قطر عشوائي " ٣٠، ٢٩، ٢٧" سم، ارتفاع ١٩سم؛ قاعدة كريستال ٦سم.

٢) الإيبوكسى: فراغات٠,٥مم، ١سم.

أبعاد المشغولة: قطر ٣٠سم.

- **الوصف العام للمشغولة:**

طبق معدني مفرغ ومشكل بالحني منفذ بأسلوب السباكة الرملية بمعدن الأنتيمون يشبه ورقة الشجرة المتساقطة في فصل الخريف تأخذ ثنايات تفيد التصميم وتحقق القيمة الوظيفية والجمالية بما يتفق مع الجدة والحداثة للمشغولة المعدنية.

- **التقنية:**

١) المعدن: السباكة الرملية.

٢) الإيبوكسى: صب الإيبوكسى في الفراغ السالب للمشغولة المنحنية والمفرغة والطلاء بطبقة شفافة.

- **المعالجات اللونية:** يتم معالجة الطبق بلون أصفر مائل إلى اللون العسلي حيث تكون ورقة الشجرة تميل إلى الذبول في فصل الخريف.

– **دور دمج التقنيات:**

اعتمد العمل على نظام تكراري للفراغات بنسب مختلفة ومتنوعة الأحجام، وبذلك كان على الإيبوكسى أن يظهر جماليات التفريغ بملء بعضها بأسلوب الإنتشار فنجد أن الدمج أظهر رونق المعدن وجماليات الإيبوكسى.

٣) التطبيق السادس:

شكل رقم (٧) من تجريب الباحثة ، حامل لأدوات خاصة(مكياج)

– **بيانات العمل:**

أ) **وظيفة العمل:** حامل لأدوات خاصة (مكياج)

ب) الخامات المستخدمة:

(استانلس استيل، ايبوكسى، ملونات لامعة، اكريليك شفاف، كسر زجاج، مكملات جاهزة الصنع)

ج) ابعاد العمل:

١) المعدن: طول ١٦سم.

٢) الإيبوكسى: يتراوح السكب على الاكريليك في مساحة ١٦سم.

٣) أبعاد المشغولة: عرض ١١سم، طول ٢٠سم، عمق ٦سم.

– **الوصف العام للمشغولة:** حقيبة من الاكريليك ذات إطار معدنى يمكنه التحكم بفتح وغلق الحقيبة مضاف لها خامة الاستانلس استيل بأسلوب التفريغ وتحمل الخرز كمثال للتطعيم بعد صب الإيبوكسى الشفاف المتناغم مع الملونات الامعة وكسر زجاج على هيكل من الأكريليك.

- **التقنية:**

١) المعدن: تفريغ زوايا معدنية تناسب طبيعة الحقيبة المستطيلة ذو الزوايا القائمة.

٢) الإيبوكسى: صب الإيبوكسى الشفاف مع إضافة الألوان اللامعة

- **المعالجات اللونية:** تم توظيف مجموعة من الخرز ذو حجم ثابت بينما تتنوع ألوانه لإظهار التناسق والتناغم اللوني للمشغولة المعدنية.
- **الأساليب التشكيلية:** تتنوع الأساليب التشكيلية ما بين الصب الحر، الصب الملون، الترصيع بالخرز، كما يتنوع شكل الفراغ في القطع المعدنية المضافة للمشغولة وذلك لتحقيق التنوع والإنسجام.
- **دور دمج التقنيات:**

اعتمدت الباحثة في هذه المشغولة على تشكيل الحقيبة بأسلوب فني معاصر يمتاز بالتنوع حيث اختارت خرز متنوع الألوان ويشبه في تتابعه قطرات الندى المتساقطة مع التنوع في أسلوب تنسيقها على قطعة الاكريليك الشفاف مما يظهر جماليات الإيبوكسى؛ كما تم وضع الزجاج ليثرى القطعة بالبريق الذى يضفى على المشغولة التألق مع تفريغ المعدن ودمجهم سويا في نفس المشغولة ليحقق توازن التقنية حيث يخدم الدمج المشغولة جماليا ونفعيا بشكل معاصر.

نتائج الدراسة :

١) تبين للباحثة أنه يمكن الاستفادة من الإمكانات التشكيلية بدمج الإيبوكسى في المشغولات المعدنية لإثراء تدريس أشغال المعادن وتدريس الاشغال الفنية بشكل عام.

٢) تبين للباحثة ضرورة تحقيق دمج الايبوكسى مع المعادن كخامة يمكن دمجها وتوظيفها بأشكال متعددة وأساليب مبتكرة وجديدة.

٣) تبين للباحثة ضرورة الاستفادة من التطور الصناعي والتكنولوجي في مجال الأدوات والخامات المعدنية وكذلك في مجال الملونات المضافة للايبوكسى في التوصل لحلول فنية مستحدثة.

٤) تبين للباحثة ضرورة التجريب والبحث في أساليب التشكيل المتنوعة سواء الصناعية أو اليدوية ومحاولة الدمج بينهم لتيسير تدريس أشغال المعادن.

التوصيات :

١) توصى الباحثة بضرورة القيام بدراسات تجريبية حول الخامات المختلفة للوصول لإمكانات تشكيلية جديدة للخامات المعدنية والاستفادة منها في اثراء المشغولة الفنية.

٢) توصى الباحثة أن تتضمن خطط مناهج تدريس اشغال المعادن بالكلية أحد اشكال الدمج بين التقنيات المعدنية وتقنيات اللدائن لما لها من قيم فنية وجمالية وإمكانات تشكيلية عالية.

٣) توصى بضرورة الاستفادة من الدراسات والتجارب الفنية التي توصلت إليها في إثراء برامج أشغال المعادن.

٤) توصى الباحثة بأهمية دراسة التقنيات التشكيلية المتعددة في الحضارات والثقافات المختلفة وإنتاج مشغولات فنية تتسم بالمعاصرة.

Epoxy Formations as an Experimental Approach to Creating Contemporary Metal Crafts - An Experimental Study –

Summary:

This research is summed up in innovations in worked metal with the convenience of combining what follows and epoxy rubber to enrich the work of metal and reveal new artistic approaches. It is necessary to separate from the operations to the outside to prepare metals automatically. In addition, it was designed for forming by forging and casting, which is part of it in mass production, with knowledge of plastic and epoxy formation in particular to enrich the workpieces with the beauty and functionality of the metals, including compatibility with the design that is characterized by climate modernity. In addition to studying and analyzing some contemporary artistic models that rely on combining multiple techniques in contemporary metalwork and knowing the performance methods for each work, in addition to analyzing a selection of contemporary artistic works in which industrial plastics were used and artistic works in which the laser discharge method was used in metalwork.

It also dealt with epoxy as a plastic material, knowing its advantages and disadvantages, and the conditions for its use and coloring, because all of this affects the production of the artistic work in terms of dryness, sufficient hardness, and not being affected by weather factors. It also specializes in clarifying the color media added to the transparent epoxy material and the effect of these colorings on the appearance of the metal work, and identifying the most important systems. And the aesthetic dimensions of the epoxy material.

Key words :

Epoxy Formations - Creating Contemporary - Metal Crafts

المراجع:

أولا المراجع العربية :

الكتب العربية:

١) أ.ماليثيف . ج.نيكولاييف . وآخرون :" تكنولوجيا المعادن "، موسكو، دار مير للطباعة، ١٩٧٣.

٢) أحمد سعيد الدمرداش: تكنولوجيا البلاستيك، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، ١٩٦٧.

٣) أنور محمد عبد الواحد : طرق تشكيل المعادن ، عالم الكتب ، القاهرة، ١٩٧٧.

٤) برماكوف فيازنكوف: " استعمال منتجات ميتالورجيا المساحيق في الصناعة ،" دار مير للطباعة والنشر،١٩٦٨.

٥) جمال السيد الأحول: فن الحلى بين النظرية والتطبيق، الزعيم للخدمات المكتبية والنشر،٢٠٠٩.

٦) زكريا إبراهيم: مشكلة الفن، مكتبة مصر، القاهرة، ١٩٧٦.

٧) عبد الكريم درويش : الصناعات الكيميائية التجارية (اللدائن والراتنجات)، دار المعرفة،ط١، ١٩٩٢.

٨) محمد شفيق غربال وآخرون : الموسوعة العربية الميسرة، مؤسسة فرانكلين للطباعة، دار القلم ، القاهرة ، ١٩٦٥.

٩) محمود المداح: سلسلة القدرة من أبناء مصر ، نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة ، ط٢، ،٢٠٠٨.

ـ رسائل علمية :

١٠) دعاء محمد رفعت محمد العيسوي: "الاستثمار الجمالي للحركة الفعلية والايهامية في استحداث مشغولة معدنية تجمع بين الجمع والافراد"، رسالة دكتوراة ، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠١٣.

١١) السيد محمد عبد الرحيم مزروع: " التشكيل الجمالى لمينا الصاج ودوره في إثراء مشغولات الحلى المعدنية في التربية الفنية "، رسالة دكتوراة ، غير منشورة، كلية التربية النوعية ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٢.

١٢) مني عمر محمد سالم مصطفي: " رؤية معاصرة لتوظيف تكنولوجيا الليزر كمدخل تجريبى لتجسيد مفاهيم الواقع الإنساني في التشكيل النحتي المعاصر "، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية التربية النوعية ، جامعة الإسكندرية ، ٢٠٢٢.

١٣) مها مهدى جودة إبراهيم: " النظم الجمالية للمدرسة البنائية في ضوء توليف اللدائن كمدخل تدريسي لاستحداث مشغولة فنية معاصرة "، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، ٢٠٢٠.

١٤) نهال محمود عمر محمود: " استلهام صياغات فنية من نوافذ العمارة الإسلامية لإثراء مجال التشكيل المعدني والزجاجي في التربية الفنية "، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠١١.

١٥) هند خلف مرسى: "ابتكار صيغ تشكيلية للترصيع لبناء وحدات إضاءة معدنية "، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ٢٠٠٩.

ـ بحوث ومقالات:

١٦) محمد محمود محمود، هديل حسن إبراهيم، وآخرون: "توظيف التأثيرات الكيمياوية والحرارية على أسطح الخامات الصناعية كمدخل لاستحداث مشغولات فنية معاصرة "، بحوث ومقالات، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ٢٠١٦.

ـ الزيارات والمعارض:

١٧) سيدة خليل: معرض ورد البنات، وزارة الثقافة، قطاع الفنون التشكيلية، مركز الجزيرة للفنون، ٢٠٢٣.

ب ـ المراجع الأجنبية :

18) Nicholas: Roukes: Crafts in Plastics, Watson, Guptill publications, New Yourk,pitmon publish inc ,London ,1970.

19) Tomicreen Baum, Martin Denims, , Messengers of modernism, moterel museum of decoralirearts , Flammarion, Paris ,new York ,. 1996.