



كلية التربية النوعية
قسم التربية الفنية
الدراسات العليا

إستخدام خامة الريفن فى إستحداث مشغولات فنية معاصرة تحقق متطلبات فنون ما بعد الحداثة

إعداد

د/ ماريان فوزي وهيب

مدرس بقسم العلوم الأساسية

بكلية التربية للطفولة المبكرة

جامعة القاهرة

خلفية البحث:

يحمل الفن الحديث بين طياته ثروات هائلة ومحاولات مستمرة تنم عن روح التجديد فى مواكبه العصر الذى نعيشه حيث تنوعت أساليب الأداء والمضمون والخامات المستخدمة فى تشكيل العمل الفنى مما أدى بالفنان المعاصر للبحث وراء الخامة لمواكبه ركب التطور الذى أثر بدوره على الفنون التشكيلية بصفة عامة والأشغال الفنية بصفة خاصة كأحد مجالات الفنون التى ترتبط بمتغيرات العصر سواء المتغيرات الفكرية أو الفلسفية أو التقنية فهى وعاء يحوى كل ماسبق من مفاهيم ليعطى لنا فكراً وفلسفة خاصة بذاتها، كما تسعى فنون ما بعد الحداثة دوماً إلى البحث عن متطلبات تحقق رؤية جمالية متفاعله مع عناصر مجتمعية متناسقه مع إبداعية الفنان فى ظل عوامل ومتغيرات متعددة الجوانب والتى من أهمها عاملى الخامة والتقنية اللذين يظهران قيم الفن حسب ما يبغي الفنان إبداعية أعمالة الفنية، من هذا المنطلق نسبح فى عالم البحث عن حلول إبداعية تنعم بمكونات سيكولوجية الإبداع من أصالة ومرونة وطلاقة والبحث عن حل للمشكلات الفنية فى ظل المستحدث من الخامات التى يمدنا بها التقدم العلمى والتكنولوجى بمكونات تساهم فى توسع دائره استخدام مواصفات فنون ما بعد الحداثة بمتطلبات فلسفاتها والتى من أهمها أن تمارس التجميعيه والتوليفيه والتفكيكيه والتأويليه تحت مظله متطلبات تقديم الجديد فى عالم الفن الذى يتمتع دوماً بالإبهار.

ويبرز دور الخامة بصفة عامة كعامل من العوامل الأساسية فى بناء العمل لما لها من طبيعة خاصة أو صفات مميزة وإمكانيات تشكيلية مختلفة والخامة لها أهمية أخرى بأنها تكسب الصبغة الفنية بعد إن يكون يد الفنان قد شكلتها بفعل المهارة الفنية والفكر الفنى والجمالى الذى اكسبها محسوس جمالى نشعر إزائه بأحاساس وانفعالات جمالية^(١). وفى العصر الحديث ظهرت العديد من الخامات، بفضل التقدم العلمى والتكنولوجى، ومن بين هذه الخامات الحديثة اللدائن والبلاستيك والبوليستر والفينيل والأكرليك وبعض المواد الصناعية الأخرى، وغير ذلك من الخامات التى ابتكرت بفضل

(١) زكريا إبراهيم (١٩٧٦): مشكلة الفن، مكتبة مصر، القاهرة، ص ٢٣.

التكنولوجيا الحديثة مما جعل الفنان دائم التفكير فى أى الوسائط تصلح لتكوين عمله الفنى.

وتعتبر اللدائن الصناعية من الخامات المتطورة فى الوقت الحاضر نتيجة لما أجريت من تجارب وعمليات تطبيقية بهدف تطوير وتحسين الخواص الحسية والتركيبية للخامة والتوظيف الإقتصادي والبيئى ومن المعروف أن اللدائن الصناعية تعد من الخامات المصنعة التى لم يكن لها وجود فى الطبيعة من قبل، وقد لجأ الإنسان إلى استخدامها كبديل عن الخامات الأخرى غالية الثمن^(١).

ونتيجة الثروة الصناعية الهائلة فى مجال الخامات والأدوات البلاستيكية أصبح لدى الفنان الحديث أدوات ووسائط مادية معينة ومثيرة للإبداع الفنى مما فتح آفاق أمام الفنان أن يتفاعل مع البيئة المحيطة به ويتأثر بها من خلال استخدام الخامات البلاستيكية حيث يمكن استخدامها كما هى أو يعيد صيغتها مرة أخرى فى صورة متجانسة تخضع للتوليف الذى يعنى الجمع بين العديد من الخامات فى عمل فنى واحد.

ولقد أدى تطور المواد البلاستيكية منذ منتصف القرن التاسع عشر وحتى الوقت الحاضر إلى تغيير جذري فى المواد المستخدمة فى عالمنا المادى، وبينما غمرت المواد البلاستيكية المنزل ومكان العمل وكل صناعة ومهنة، فقد وجدت أيضًا مكانها كمادة لخلق الفن.

لقد أصبح البلاستيك مصطلحًا عامًا للمواد الاصطناعية التى يمكن ثنيها أو تشكيلها بأي شكل، سواء كانت صلبة أو مرنة أو سائلة، كانت المواد البلاستيكية الأولى عبارة عن تعديلات على مواد طبيعية حيث يمكن التلاعب بالقرن والعنبر وصدفة السلحفاة فى أشكال عن طريق التسخين، وفي القرن التاسع عشر بدأ عالم الكيمياء

(١) محمد اسماعيل عمر (١٩٩٨): تكنولوجيا تصنيع البلاستيك، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة،

الاصطناعية في الازدهار، مما أدى إلى ظهور تقنيات جديدة للصناعات الكيميائية والأصباغ والورق والنسيج^(١).

ويعد الريزن من اللدائن الصناعية الحديثة التي إنتشرت في الآونة الأخيرة، ودخلت في العديد من الصناعات، وأصبحت محور اهتمام أصحاب الحرف، لكي يخرجوا أفضل الصناعات والتحف الفنية، التي تلقى انبهار كبير من الجميع، كما أن هناك العديد من المميزات في استخدام الريزن، مثل إنه غير قابل للحرق، ولا يتأثر بدرجة الحرارة، لديه درجة كبيرة من الشفافية، يتمتع بقوة وصلابة كبيرة، أملس مما يجعله يدخل في العديد من الاستخدامات مثل صناعة لوجو الثلاثجات، حيث لا يتأثر بالعوامل الجوية ولا بكثرة الإستخدام، لذلك يتم إستخدام الريزن لتقديم احدث اللوحات الفنية، والأعمال الخاصة بالطلاء وغيرها الكثير من التحف الفنية^(٢).

ويهتم هذا البحث بمحاولة التجريب بإستخدام اللدائن الصناعية (الريزن) فى استحداث لوحات ومشغولات فنية مختلفة بهدف تحقيق قيمًا فنية وتشكيلية وإيجاد أبعاد تشكيلية جديدة.

مشكلة البحث :

يعد التجريب فى الأشغال الفنية من أحد المداخل الهامة للمتطلبات التشكيلية للممارس، حيث تقوم الممارسة على تغيير وتبديل وتحريك عناصر التشكيل المختلفة لتنظيم العلاقات المتجددة فيما بينها، من خلال مداخل مختلفة بمثابة منطلقات فنية ينتجها العقل البشرى بحثًا عن حلول جديدة ومبتكرة، والأشغال الفنية شأنها شأن المجالات الأخرى لاتخلو من جوانب التقنية أو المهارة ولكنها ليست الركائز للتعبير الفنى فالتقنية أو المهارة بدون حساسية الفنان لاتنتج فنًا كما أن المهارات غير المرتبطة بالتعبير

(١) رحاب محمد ابو زيد (٢٠٠١): استحداث معلقات حائطية باللدائن والأقمشة، رسالة ماجستير، كلية التربية

الفنية، جامعة حلوان، ص ٦٢.

(2) John J Morena : (1988). **Advanced Composite Mold Making**. New York: Van Nostrand Reinhold Co. Inc. 124–125.

وبشخصية الفرد ما هي إلا أوهام لا تحمل مدركات حقيقية، أما الخبرة الحقيقية فهي التي تنتفس مثل الكائن الحي ويظهر ذلك من خلال الأعمال الفنية الناجحة^(١).

ومما لا شك فيه أن طبيعة الخامات التي تستند إليها المشغولات الفنية فى العصر الحالى الحديث تتسم بموصفات خاصة حيث تتنوع قيمها التشكيلية والشكلية، مما يفرض على المشتغل بها احترام طبيعة الخامة والإهتمام بدراستها من الناحية العلمية كخطوة تتيح له إستنباط الأساليب الفنية والتقنية الملائمة لمعالجتها تشكيليًا وشكليًا، وكذلك إمكانية توليفها مع خامات أخرى، فيمكن الإفادة من اللدائن الصناعية مثل الريزن فى تشكيل المشغولات الفنية، كما يمكن توليفه مع خامات أخرى وذلك لما له من خصائص تشكيلية وشكلية يتسم بها من حيث المرونة فى التشكيل والقيم الملمسية والألوان المختلفة.

ويهتم البحث الحالى باللدائن الصناعية (الريزن) نظرا لما تتميز به تلك الخامة من قيم جمالية ولونية وملمسية ومعالجات حرارية، مما يكون له أثر كبير فى رفع القيم الجمالية والتقنية للخامة والمعالجات التشكيلية التى تعد مدخل من مداخل التجريب فى الأشغال الفنية.

ويمكن تحديد مشكلة البحث فى التساؤلات الآتى:

١. إلى أى مدى يمكن تطوير وتشكيل اللدائن الصناعية (الريزن) والإستفادة منها فى مجال الأشغال الفنية.

٢. إلى أى مدى يمكن الإستفادة من الإمكانيات التشكيلية لللدائن الصناعية (الريزن) كمدخل تجريبى فى مجال الأشغال الفنية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

١. توظيف الخامات واللدائن الصناعية (الريزن) فى إنتاج مشغولات فنية بالإستفادة من الإمكانيات التشكيلية للخامات فى ما بعد الحداثة.

(٢) محمود بسيونى (١٩٨٥) : العملية الإبتكارية، ط ٢، عالم الكتاب، القاهرة، ص ١١.

٢. تنمية القدرة الإبداعية عن طريق التجريب والتوليف بإستخدام اللدائن الصناعية فيما يحقق أبعاد جمالية متنوعة.

٣. محاولة إيجاد صياغات تشكيلية جديدة ومعالجات فنية مبتكرة تثرى مجال الأشغال الفنية.

فروض البحث:

تفترض الباحثة أن :

١. الإستفادة من خامة اللدائن الصناعية (الريزن) والقدرة على تطويعها لأغراض وظيفية وجمالية.

٢. القدرة على حل مشاكل الجوانب الإقتصادية بإستخدام خامات مثل اللدائن الصناعية (الريزن) رخيصة التكاليف كبديل للخامات باهظة الثمن.

٣. تحقيق الأبعاد المطلوبة لإنتاج مشغولات فنية معاصرة تتميز بالجدة والحدثة والقيم الفنية والجمالية.

٤. إتاحة فرصة للتجريب والتعرف على أهم الساليب التقنية بإستخدام اللدائن الصناعية (الريزن).

٥. الإستفادة من إمكانية الخامات وأثرها فى إبتكار المشغولة الفنية فى ما بعد الحدثة.

أهمية البحث:

١. تقديم رؤية جديدة فى مجال الأشغال الفنية بإستخدام اللدائن الصناعية (الريزن).

٢. إيجاد أبعاد فكرية وممارسة تشكيلية وتقنية جديدة فى مجال الأشغال الفنية.

٣. التأكيد على الخصائص التشكيلية والشكلية من مرونة فى التشكيل باللدائن وتحقيق القيم اللونية والملمسية.

حدود البحث:

يقتصر البحث على:

١. استخدام اللدائن الصناعية (الريزن) وتوظيفه فى إنتاج مشغولات فنية.

٢. تنفيذ تطبيقات ذاتية للوحات ومجسمات كمدخل تجريبي في مجال الأشغال الفنية باستخدام اللدائن الصناعية (الريزن).
٣. تجسيد أشكال مختلفة باستخدام اللدائن الصناعية (الريزن).
٤. يعتمد البحث على عدة مداخل للتجريب (التوليف . التشكيل الحر. التأثير الحرارى . التجسيم).

منهج البحث وإجراءاته:

اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لدراسة الجانب النظرى والمنهج التجريبي بإجراء تطبيقات البحث وفقاً للخطوات التالية:

١. الإطار النظرى: تناولت الدراسة فى هذا البحث تعريف كل من:

١. الأشغال الفنية وتأثيرها وتأثرها بالفنان والخامة.
٢. الخامة وارتباطها بالمشغولة الفنية.
٣. الخامة وأثرها على المشغولات الفنية فى ما بعد الحداثة.
٤. تاريخ اللدائن عبر الحضارات المختلفة.
٥. أنواع اللدائن وأهم مميزاتها والتعرف على خامة الريزن.
٦. اللدائن وأهميتها للفنان التشكيلي.

٢. الإطار التطبيقي:

الممارسات الذاتية:

- . تقوم الباحثة بإجراء ممارسات فنية تجريبية (تجارب استكشافية) فى مجال الأشغال الفنية لاستنباط طرق التشكيل المختلفة باللدائن الصناعية (الريزن).
- . أهم المعالجات والحلول التشكيلية للأعمال الفنية.
- . استخلاص مميزات الخامات المستخدمة (الريزن)، من حيث طواعية التشكيل وتوضيح قيمها الفنية والجمالية.
- . تقديم الباحثة ما تراه مناسباً من مقترحات وتوصيات فى ضوء ما توصلت إليه الباحثة من نتائج.

مصطلحات ومفاهيم البحث:

معنى اللدائن فى المعجم:

لقد ورد فى المورد إن كلمة (Plastic) تعنى طيع أو لدن أو لدائنى، وعلى ذلك فى مصطلح (Plastic Arts) تعنى أنها أشكال مصنوعة من مادة لدائنية أو بلاستيكية، فقد ورد تفسير هذا المصطلح (Plastic) باللغة الإنجليزية بأنه:

. لدن مادة قابلة للتشكيل، ويمكن تشكيلها بالحرارة بالضغط حتى تصبح صلبة.

. مواد تصنع كيميائياً من الفحم أو البترول، ويمكن تشكيلها بالضغط وهى لدنة حتى تصبح صلبة.

زحف المصطلح العلمى لللدائن فى منتصف العقد الثانى من القرن العشرين ليشمل مجموعة من المواد الكيميائية الجديدة التى خلقها الكيميائى فى معمله تخليقاً من عناصرها الأساسية البدائية، ثم تجمعت صفاتها التكنولوجية فى نمط واحد فأصبح لفظ بلاستيك يطلق على كل شىء به لدانه، أى كل شىء يمكن أن يتشكل تحت الضغط والحرارة، دون أن يفقد ترابطه ويستطيع بالإضافة إلى هذا أن يحتفظ بالشكل الجديد الذى اكتسبه^(١).

اللدائن (Polymers):

كلمة اللدائن أشتقت من الكلمة اليونانية (Plastikos) بمعنى تشكيل أو صياغة، وهى خامة غير منتظمة الشكل يمكن أن تتشكل تحت الضغط والحرارة وهى عبارة عن سلسلة طويلة من الذرات المرتبطة معاً مكونه وحدات متكررة تسمى (مونيمر) بمعنى جزئى واحد، وعندما ترتبط العديد من المونيمرات معاً تكون سلسلة ذرية طويلة ذات خواص تسمى (بوليمر)^(٢).

(١) حسن أحمد الديمرداش (١٩٩٠) : الإمكانيات التشكيلية لللدائن الصناعية كمدخل لإبتكار حليات فنية

معاصرة، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص ٤٣.

(٢) أ . ج . كزنز، ف.أ.بارسلى (١٩٧٨) : البلاستيك فى خدمة الإنسان، ترجمة مصطفى الحاورنى، مكتبة

الشرق بالقاهرة، القاهرة، ص ٢٢.

اللدائن الصناعية (Industrial Plastics):

تعرف اللدائن السيلولوزية (Synthetic Plastics) وتعرف كذلك بالمواد المصنعة أو المواد المختلفة أو البلاستيك، ومصطلح اللدائن يطلق على المواد التي تعود إلى شكلها الأصلي إذا حدث لها نوع من الضغط أو الشد غير من شكلها ويحدث ذلك بسبب ضعف تماسك جزئياتها بدليل أنها لم ترجع إلى حالتها الأولى ويمكن تصنيع اللدائن الصناعية كحالات مختلفة منها سائل لزج وأقرص وبوردة وإسفنجي وألواح وأنايبب أو على هيئة مواد صلبة ^(١).

ويمكن تقسيم اللدائن الصناعية بكافة أنواعها إلى نوعين والفصل في تحديدها الحرارة:

١. اللدائن متلينة بالحرارة (Thermoplastic).

٢. اللدائن مستقرة بالحرارة (Thermaiting).

الريزن (Resin):

هو مادة كيميائية سائلة نقية ذات قوام سميك تدخل في تركيب الصمغ وطلاء الأظافر الفاخر، ويتكون من مركبين هما (resin) وهي مادة تستخلص من أشجار تنمو في الغابات، (hardener) وهو عبارة عن سائل يتكون من بعض المواد الكيميائية، ويحدث تفاعل كيميائي عن طريق خلط المكونين بنسب محددة بحيث يتحول الريزن السائل تدريجياً إلى شكل زجاجي شفاف ولامع، ولكن ملمسه مثل البلاستيك، ويتميز الريزن بمتانته وشفافيته العالية وقوة التحمل ^(٢).

التجريب (Experiment):

يعرفه معجم "مصطلحات الأدب" بأنه يختبر أو يجرب فالتجربة هي المعرفة أو الخبرة التي يستخلصها الإنسان من مشاركته في أحداث الحياة، أو ملاحظته لها ملاحظه

(١) سعيد سيد حسين (١٩٨٤): الإمكانيات التشكيلية لخامة البلاستيك في مجال التصميم، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص ١٧.

(2) Collin, Gerd, et al. (2005): "Resins, Synthetic". Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Weinheim: Wiley-VCH.

مباشرة، وهى تعنى أيضًا التدخل فى مجرى الظواهر للكشف عن فرض من الفروض أو للتحقيق من صحته^(١).

فنون ما بعد الحداثة (Post- modern arts):

أن مصطلح ما بعد الحداثة يشمل بشكل عام جملة من المبادئ الجوهرية التى تتجه إلى تجسيد الحقيقة الملموسة فيما سُمى بمذهب الواقعيين الجدد الذى أراد إزاحة الحواجز بين فروع الفن المختلفة وإبتكار تركيبات فنية تستجيب إلى حاجات الجمهور^(٢).

المفاهيم الفلسفية لفنون ما بعد الحداثة:

هى تلك الأفكار والموضوعات التى تتضمن وجهة نظر فلسفية يطرحها فنان ما بعد الحداثة فى أعماله الفنية من خلال تأثره بما يحيط به من أحداث وقضايا اجتماعية وبحثه الدائم عن الحقيقة^(٣)، وفى العصر الحالى تطورت وتعددت تلك الأفكار والموضوعات وأصبحت تناقش قضايا فكرية واجتماعية وإنسانية وسياسية وغيرها، ويقصد بالمفاهيم الفلسفية لفنون ما بعد الحداثة فى هذا البحث بأنها تلك الأفكار والموضوعات التى تحمل رسالة أو وجهة نظر فلسفية يقدمها الفنان ويعبر عنها من خلال الوسائط التعبيرية والأساليب التقنية.

المشغولة (الفنية Hand craft):

تأتى من حوار الفنان معها منذ مولد الفكرة وحتى ميلاد العمل الفنى الذى تتأصل فيه العلاقة بين الفكرة والخامة وأدوات التنفيذ ومهارة الأداء وعناصر التعبير والقيم الفنية والتى يمكن للعين المبتكرة صياغتها فى قوالب فنية مبتكرة كى تساهم فى إيجاد حلول جديدة للمشغولة الفنية^(٤).

(١) مجدى وهبه (١٩٧٤): معجم مصطلحات الأدب، بيروت، لبنان، ص ١٥٦.

(٢) محسن عطية (٢٠٠٢): نقد الفنون من الكلاسيكية إلى عصر ما بعد الحداثة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ص ٢٦.

(3) Daniel Wheeler (1991): Art since mid-century 1945 to the presents, Thames and Hudson London, P21.

(٤) على المليجى (١٩٨٤): مقال بعنوان "الأشغال الفنية بين التقليد والتجديد" صحيفة التربية، مارس، العدد الثالث، ص ٢٨.

الأشغال الفنية وتأثيرها وتأثرها بالفنان والخامة:

تتأثر المشغولة الفنية بشكل ملموس بالفنان، حيث أن الفنان ينقل معتقداته وثقافته الخاصة والتي تؤثر على شكل ووظيفة العمل الفني كما يؤثر الفنان على المشغولة الفنية بشكل مباشر عن طريق تشكيل العمل الفني النفى والجمالى وبشكل غير مباشر من خلال تنوع التوظيف والتشكيل مما يؤدي لتعدد النفعية من العمل الفني.

كما تؤثر أيضًا الأشغال الفنية على الفنان بشكل ملموس، حيث أنها تعكس مدى تكيف الفنان بالمجتمع وقدرته على التعبير عن شخصيته الخاصة، حيث تتضمن المشغولة الفنية حس الفنان ولمسات يديه وتعكس ذوقه وخبراته وثقافته العامة وهى بذلك تتميز عن الإنتاج الآلى والذى يفقد إلى كل تلك العناصر السابقة.

الخامة وارتباطها بالمشغولة الفنية:

مادة العمل الفني ليست مجرد خامة صنع منها العمل، ولكنها غاية فى ذاتها تعين على تكوين الموضوع الجمالى للمشغولة الفنية، حيث تتضافر فيها جميع الخامات لإخراج المشغولة الفنية، وتعتمد المشغولة الفنية فى بنائها التشكلى على مجموعة من الخامات المتجانسة تعمل معًا فى إطار من التوليف، ومن الطبيعى أن يكون لكل خامة دور خاص يتفق والغرض من المشغولة، فالخشب والألياف بأنواعها، والجلود والعظام والريش والقطع الخزفية والزجاج، والأحجار والمعادن إلى جانب اللدائن المصنعة البلاستيك والنايلون والبوليستر والألياف الزجاجية كلها خامات تمثل البالطة التشكيلية للفنان بلامسها السطحية ودلالاتها الحسية^(١).

العوامل التى أدت إلى تغيير رؤية الفنان للأشغال الفنية فى العصر الحديث:

هناك عوامل عديدة أسهمت فى تغيير رؤية الفنان للأشغال الفنية فى العصر الحديث ومن أهم هذه العوامل:

١. تغيير رؤية الفنان ونظرتة للطبيعة واستخلاصه للخامات الملائمة منها.
٢. التقدم العلمى الهائل فى ميادين العلم والتكنولوجيا والمتمثلة فى الأدوات الحديثة والخامات الجديدة.

(١) سليمان محمود حسن (١٩٨٧): المعلقة فى الفن التشكلى بين البناء الفني والمضمون، بحث منشور،

مجلة دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد العاشر، العدد الأول، مارس، ص ٣٤.

٣. الإنفتاح على ثقافة العصور المختلفة والاتجاهات الفكرية والثقافية والفلسفية لكل عصر.

الخامة وأثرها على المشغولات الفنية فى ما بعد الحداثة:

إن فنون ما بعد الحداثة قد تجمع بين المادة والشكل والمضمون وعبر الفن عن واقع الحياة بمفهوم فلسفى معاصر وكانت التكنولوجيا لها دور فعال فى إضافة إمكانيات جديدة، كما أسهمت الوسائط التشكيلية الطبيعية والصناعية فى استحداث قيم جمالية وصياغات تشكيلية لأعمال فنية تتوافق مع متطلبات العصر، الأمر الذى أدى إلى التعدد فى الاتجاهات الفنية فتجلت التغييرات فى شكل ومضمون العمل الفنى. ومن أهم التيارات التى مهدت لما بعد الحداثة ما يلى:

أ. فن الواقعية الجديدة (New Realism):

تناولوا الكثير من الخامات الصناعية الحديثة التى تمثلت فى الفورمايكا والكروم والألوان العاكسة للضوء وألواح الألمونيوم اللامعة وأوراق الحائط وتجزيعات الأخشاب والمنسوجات المختلفة، وكذلك المواد الاستهلاكية من اللعب الفارغة والصاج والبلاستيك والورق وأيضًا النفايات من حطام السيارات والصناديق، بالإضافة إلى المواد الطبيعية والواقعية المباشرة وذلك بهدف زيادة التقرب من الواقع، والذى دفع الفنان إلى كيفية الجمع بين تلك الخامات وابتكار العديد من الأساليب التقنية والتشكيلية^(١).



أحد أعمال الفنان روبرت روشنبيرج (R. Rauschenberg)
١٩٥٩، طائر محنط على سطح الصورة، خامات متنوعة
المتحف الوطنى للفنون، واشنطن
<https://artarchive.com>

(١) إياد حسين عبد الله (٢٠٠٨): فن التصميم فى الفلسفة والنظرية والتطبيق، ج ١، دائرة الثقافة والإعلام، الشارقة، ص ٣٠٠.

ولم تكن الواقعية الجديدة ذات جذور أحادية من دول العالم بقدر ما كانت طراز دولى يؤكد قيمة الإنسان ويعبر بشكل مباشر عن المضمون الاجتماعى الإيجابى والسلبى له حيث ضاعت العلاقة المتكاملة بين الوجود الواعى والحاجات الملحة لدراسة وتحليل الواقع، ولا يركز على معتقدات الناس وآرائهم، إنما يركز على الحقيقة الموضوعية ورفض كل ما هو خال من القيمة الاجتماعية لتصوير جميع جوانب الحياة ليس بصورة تمثيلية وإنما كواقع ملموس من خلال مظاهر الحياة اليومية.

٢. فن المينيمال (Minimal Art):

لقد تجلت الأساليب الفنية والتقنية لفن المينيمال فى الأعمال التشكيلية لمجالات التصوير والنحت وبعض المشغولات الفنية كمكملات الزينة، كما وجدت فى مجالات أخرى كالأزياء والموضة والتصميم المعمارى وغيرها.

أما عن الساليب التشكيلية والتقنية لفن المينيمال فهى تختلف باختلاف المواد والخامات المستخدمة حسب طبيعة كل خامة وكان من أبرزها أسلوب التجميع والتوليف للأشياء غير المألوفة والغريبة فى بعض الأحيان، أن الأساليب التشكيلية والتقنية لفن المينيمال تنوعت بتنوع الخامات المستخدمة وتباينت تلك الخامات فى الأعمال الفنية من فنان لفنان آخر، حيث استخدمت المواد الطبيعية والصناعية كالفولاذ والزجاج والألمنيوم، والحديد المطلى بالزنك والأسمنت والخشب وغيرها^(١).



أحد أعمال الفنان فرنسوا موريل (Francois Morellet)
تربيع الساحة، متحف رينر، ٢٠٠٩
<http://lepactart.blogspot.com>

(١) أدوارد لوسى سميث (٢٠٠٢): الحركات الفنية منذ عام ١٩٤٥، ط١، ترجمة أشرف رفيق عفيفى، هلا للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٤.

٣. الفن الفقير (Art Povera):

تمثلت الأساليب الفنية لهذا الفن فى أعمال رمزية تعرض فى صورة بلاغية لا يمكن إدراجها تحت المسميات التى ظهرت فى نهاية القرن التاسع عشر وحتى منتصف القرن العشرين، ونستطيع من خلال أعمال الفن الفقير أن نتبين روح التمرد والغضب والتناقض مع الأشكال الثقافية التقليدية لدرجة تحطيمها، والسعى لابتكار تشكيلات جديدة تتفق مع المتغيرات العلمية المستحدثة والتكنولوجية المتقدمة التى كانت دافعاً لهذه الممارسات التشكيلية التى تخط الفن باللافن، وقد تنوعت الأساليب الفنية لفنانى الفن الفقير من خلال تنوع الأعمال الفنية ما بين الأعمال المجسمة والمسطحة وأيضاً مكملات الزينة وأعمال التصوير وغيرها، متأثراً فى غالبيتها بأسلوب فن البوب أو الواقعية الجديدة من خلال عملية التجميع للخامات واستخدام المتروكات أو المهملات، وتقع أهمية الفن الفقير فى مدى تخاطب الفنان مع الخامات الحالية ومع الحقيقة الكلية ومحاولاتهم تفسيرها بطرق من الصعب فهمها^(١)، ويمكن ملاحظة أن أغلب أعمال الفن الفقير تتميز بالفردية والذاتية، فكل فنان يحدد أساليب التقنية وفقاً للوسائط المتاحة لديه فى عملية التجريب ووفقاً لأهدافه، كما يرفض كثير من فنانى ذلك الاتجاه الإهتمام بالقيم الجمالية فى أعمالهم، حيث أنها تعكس رؤية مظهرية خارجية تقوم على أساس علاقتها بالشكل ككل، أن مصطلح الفن الفقير يتيح للمتلقى فهم نمط الخامات التى تتكون منها الممارسات والأعمال الفنية.



أشهر أعمال بييرو جيلاردي (Piero Gilardi)

منحوتات أرضية (السجاد)، باريس، ١٩٦٧

إعادة إنشاء المناظر الطبيعية باستخدام رغوة البولي يوريثان المخصبة براتنج الفينيل واللاتكس المطاطي

<https://designboom.es>

(1) Flood Richard, and Others (2001): **Zero to infinity** :Arte povera 1962-1972, Tate publishing, London, p422

لقد أصبح التوليف وإعادة صياغة الخامات والمستهلكات والنفائات والمواد جاهزة الصنع وغيرها أمراً مطروحاً على ساحة الفن التشكيلي المعاصر فى فنون ما بعد الحداثة، حيث استخدمت الخامات فى التوليف لقيمتها التماثلية أو على أنها أشكال تشير إلى معان وتستدعى قيماً فنية مترابطة، وبهذا نجد أن مجال التوليف يؤكد رابطة الإنسان بالبيئة المحيطة وإحداث وفاق بينهما، والتفاعل الصادق من حيث الشكل واللون والملمس، والتوليف بين أكثر من خامة أمر حيوى فعلياً لإثراء المشغولة الفنية من حيث الشكل والقيمة، ولكنه ليس غاية فى حد ذاته، وينبغى أن يكون له هدف فنى يتصل بالانسجام والوحدة العضوية بين المواد المتألّفة، والتي تشترك معاً فى إخراج عمل فنى واحد.

التطور التاريخى للدائن عبر الحضارات المختلفة:

صنف المؤرخون المراحل الأولى للإنسان على أساس المواد التى إستخدامها لتأثيث بيته واحتياجاته، ومن أشهر هذه المراحل (العصر الحجري، العصر البرونزى، العصر الحديدي) ولكننا لا نستطيع استخدام هذا النوع من التصنيف فى العصر الحالى لأنه مع مرور الزمن استخدام الإنسان العديد من المواد الأخرى حتى وصل إلى العصر الحديث حيث تنوعت وتعددت الخامات والمواد المستحدثة وذلك نظراً للتطور التكنولوجى والكيميائى الذى وصل له العالم فى الآونة الأخيرة، وهذه المنتجات للدائنية لم تتعدى المواد القديمة بسبب إستخداماتها الجيدة ولكن قدمت أيضاً منتجات جديدة فى شتى المجالات^(١)، ولقد عرف المصريون القدماء أنماطاً من المواد اللدنة حيث عرفوا شمع العسل والراتنجات الطبيعية التى تفرزها الأشجار، واستخدموا تلك المواد فى تحنيط الجثث حيث استخدموها وهى ساخنة لدنه فوق أقمشة الأكفان وحين تبرد هذه المواد وتتصلب فكأنها فواصل من غراء مانعة الرطوبة، وغير نفاذه للهواء، وتتميز فوق ذلك بخمولها من الوجهه الكيميائية.

كما استخدم المصرى القديم الراتنجات الطبيعية فى صناعة الألوان مثل زلال البيض والشمع ومزج الشمع باللون وأحياناً وضعه فوق الصورة لحفظها من التلف، وكذلك

(١) رضا بها الدين مصطفى (١٩٩٩): التصميم الداخلى والخارجى لعمارة الدائن المنقلة للتجمعات الشبابية،

رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص ١٨.

عرفت الحضارة القديمة مادة الكازين (Casein) وكانت تستخدم كوسيط مثبت للملونات والأصباغ، وهى مادة لدنة تتميز بقدرتها الفائقة على الالتصاق فكانت تستخدم فى تثبيت الألوان على الجدران فى أحد أوراق البردى المصرية القديمة، ولم يستعمل الكازين بعد ذلك إلا فى القرن التاسع عشر الميلادى^(١).



أزوار مصنوعة من مادة الكازين الرخامى



مادة الكازين (Casein)

وعرفت الحضارة الآشورية والبابلية القار البيتومين (Bitumen) يصهره فى ينساب ويصبر لانا يدهنون به المراكب الشراعية لسد مسامها أو حمايتها من التسوس.



مادة القار أو البيتومين (Bitumen or bitumen)

وعرفت الحضارة الهندية قديماً مادة الشىلاك (الجمالكة) وهى راتنج طبيعى وهى كإفرار من بعض أنواع الحشرات، وقد استخدم محلول تلك المادة الذائب فى الكحول الذى يعرف بالجمالكة فى صناعة الورنيش وطلاء الخشب (الاستر)، ثم استخدمت هذه المادة بعد ذلك فى شمع الختم وفى صناعة العوازل الكهربائية حتى حل محله مركب (كلوريد الفينيل).



مادة الشىلاك (الجمالكة)

(١) طارق سليم ميخائيل (٢٠٠٤): التقنيات الطباعة المختلفة فى الطباعة الفنية اليدوية باستخدام اللدائن،

رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان، ص ٧٦.

وفى الحضارة الرومانية استخدم الرومان المواد الطبيعية من راتنجية وشبه شمعية كمواد لاصقة واستخدموها فى الأختام الخاصة بالوثائق^(١).

وفى وقتنا الحالى يتم استخدام مادة الريزن (الراتنجات النباتية) المادة المتساقطة من شجرة اللوز، وهى عبارة عن صمغ أو مادة صمغية مختلفة تماماً كيميائياً. الاستخدام البشري للراتنجات النباتية له تاريخ طويل جداً تم توثيقه فى اليونان القديمة بواسطة ثيوفراستوس، وفى روما القديمة، وخاصة فى الراتنجات المعروفة باسم اللبان والمر والتي كانت ذات قيمة فى مصر القديمة وكانت تستخدم كبخور فى بعض الطقوس الدينية.



الريزن (الراتنجات) Natural resins

اللدائن وأنواعها وعلاقتها بالخامة:

تعتبر اللدائن من الخامات الحديثة التي نتجت من التطورات التكنولوجية الصناعية فى العصر الحديث، تتنوع وظائفها وطرق إنتاجها وخواصها التشكيلية مما أدى إلى إنتاج أنواع متعددة تختلف فى خواصها وتتعدد أغراض واستخدامها.

أنواع اللدائن:

١. اللدائن الطبيعية:

هى خامات لها نفس صفات اللدائن ولكنها موجودة فى الطبيعة بشكلها وصفاتها الخاصة دون تدخل الإنسان فى تركيبها وتعتبر خامات تقليدية استخدمها الإنسان منذ الأيام الأولى واستدل عليها من الأعمال الفنية عبر الحضارات^(٢).

(١) رضا بهاء الدين مصطفى (١٩٩٩): مرجع سابق، رسالة ماجستير، ص ١٨.

(٢) بطرس البستاني (١٩٩٤): محيط المحيط، بيروت، لبنان، ص ٨١٣.

٢. اللدائن النصف صناعية:

وهى المركبات التي تحضر من خامات طبيعية بوليمرية، يتم تطويرها خلال بعض العمليات الكيميائية لتحسين خواصها الطبيعية والكيميائية لتناسب غرض الاستعمال مثل البوليمرات الناتجة من تطوير السيلولوز إلى بوليمرات عديدة مثل بوليمرات النتروسيلولوز أو بوليمرات السيتان اليلولوز وكذلك المطاط الطبيعي ويتم معالجته عن طريق إضافة بعض المواد الكيميائية كالكبريت وذلك لتحسين خواصه الميكانيكية^(١).

٣. اللدائن الصناعية:

هي راتنجات صناعية تنتج من تفاعلات كيميائية لمواد عضوية وهى مواد ذات أوزان جزيئية عملاقة وليس لها خواص مطاطية عند درجات الحرارة العادية وجميعها بوليمرات تلين ثم تتصلب بالحرارة ويمكن ان تذوب في بعض المذيبات العضوية، ولذلك يمكن تشكيلها بطرق التشكيل المعروفة، كما يمكن إعادة تشكيلها بدون ان تفقد كثيراً من خواصها.

حيث أن اللدائن والخامة بصورها المختلفة والمتعددة يمكن استغلالها في تشكيل جمالي وفني تتحقق فيه القيم الفنية والتشكيلية برؤية تواكب العصر والاستفادة منها في استحداث تشكيلات فنية مستحدثة كمدخل جديد للابتكار.

بلاستيك السيلولوز :

واحدة من أولى المواد البلاستيكية التي تم تصنيعها، والتي تم اكتشافها في عام ١٨٥٦ وتم تكريرها في عام ١٨٧٧، كانت نترات السيلولوز، المعروفة أيضاً باسم السيليلويد، لقد كانت مصنوعة من القطن المعالج كيميائياً، وكان من السهل تشكيلها في عدد لا يحصى من الأشكال، فهى متعددة الاستخدامات لدرجة أنها أصبحت أيضاً مادة لتكرار صدفة السلحفاة والعاج والقرون للعديد من العناصر المنتجة بكميات كبيرة والتي تم تقديمها للجمهور من خلال مؤسسات جديدة مثل المتجر متعدد الأقسام وكتالوج الطلبات

(١) عبد العزيز حسن كامل (١٩٤٨): اللدائن (البلاستيك)، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ص ٤.

عبر البريد، بالإضافة إلى ذلك، كانت نترات السليلوز أول ورقة شفافة مرنة للصور الفوتوغرافية والأفلام، واجهت هذه المادة القابلة للتكيف بشكل رائع بعض المشاكل: فقد اصفرت، وتشققت، وبعد وقت قصير من تكوينها أصبحت شديدة الاشتعال^(١).

أدى الطلب على السلع ذات الإنتاج الضخم وبأسعار معقولة إلى دفع ابتكارات صناعة البلاستيك واختراع عدد كبير من المواد والاستخدامات الجديدة، إحدى هذه المواد هي أسيئات السليلوز، وهو بلاستيك صناعي يعتمد على القطن وتم تسويقه على أنه سيكويد في أوائل القرن العشرين، لقد كان قاسياً وله لمعان غني وشفافية عالية وملمس جيد لليد، لهذه الأسباب، تم استخدامه غالباً لصنع العناصر التي يتم التعامل معها بشكل متكرر أو التي تحتوي على أشياء ثمينة، ومن البلاستيك الصلب المهم الآخر الباكليت (الراتنج الفينولي)، الذي تم تقديمه للاستخدام الشائع في عشرينيات القرن العشرين لأجهزة الراديو، وحقائب اليد، والمجوهرات والأشياء الصغيرة الأخرى^(٢)، شهد القرن العشرين وخاصة اختراع الستايروفوم، والبولي فينيل كلوريد (كلوريد البولي فينيل)، والأكريليك، والبولي يوريثين، والإيبوكسي، والسيلوفان، والنايلون، والمطاط الصناعي وألياف النسيج.



صندوق وغطاء Box and غطاء

إدوارد فورنيلز ماركو Eduard Fornells Marco

١٩٢٣، بلاستيك، خلاص السليلوز

صندوق خلاص السليلوز الأحمر مصمم بشكل معقد مع الكرز

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/48738>

-
- (1) Crook, Jo, and Tom Learner (2000): **The Impact of Modern Paints**. London: Tate Gallery Publishing.
- (2) Morgan, John (1991): **Conservation of plastics**: An Introduction to Their history, Manufacture, Deterioration, Identification, and Care. London: Plastics historical Plastics Historical Society and the Conservation Unit of the Museums & Galleries Commission

البلاستيك الصلب كوسيلة "الرسم":

في وقت مبكر من عام ١٩٣٨، استخدم الفنان تشارلز بيدرمان الأغشية البلاستيكية لإنشاء الأشكال المستوية لعمله نيويورك، يستخدم هذا النقش الضل البلاستيك كوسيلة رئيسية، توضح اللقطة الصفراء من البلاستيك المصبوغ قدرة البلاستيك على الحصول على ألوان زاهية ومكثفة حتى عندما تكون شفافة^(١).

في الوقت الذي بدأت فيه الدهانات الاصطناعية تحل محل الدهانات المنزلية التقليدية في المملكة المتحدة، قام الفنان هاميلتون بتوسيع استخدامه للوسائط الاصطناعية في مطبوعاته ورسوماته ولوحاته، استخدم البلاستيك باعتباره بلاستيكًا (ليس كطلاء بل بديلاً عن مادة طبيعية) باعتباره الوسيط الرئيسي.

البلاستيك كطلاء:

في أوائل القرن العشرين، تم أيضًا معالجة المواد البلاستيكية الصلبة كيميائيًا لإنشاء الدهانات والطلاءات، كان الطلب الصناعي كبيرًا، كما أن ندرة المواد الخام جعلت البدائل الاصطناعية جذابة للغاية، تم تصنيع الدهانات الاصطناعية المبكرة إما من نترات السليلوز أو عن طريق إضافة الألكيدات إلى الدهانات الزيتية التقليدية، غالبًا ما تسمى هذه الدهانات الجديدة بالورنيش أو المينا، كانت ريبولين واحدة من العلامات التجارية الأولى لهذه الدهانات الاصطناعية واستخدمها بابلو بيكاسو، تتمتع هذه الدهانات بأوقات تجفيف أسرع من الطلاء الزيتي التقليدي ويمكن استخدامها مع خليط الزيت، في ذلك الوقت كان هذا مهمًا لصناعة الطلاء والفنانين على حدٍ سواء، عرف الرسامون كيفية التعامل مع الدهانات الزيتية، كان الطلاء الاصطناعي الذي يمكن أن يحاكي الزيت بمثابة نقطة بيع خلال التطوير المبكر للدهانات البلاستيكية.

(2) Quye, Anita, and Colin Williamson (1999): **eds. Plastics**: Collecting and Conserving. Edinburgh: NMS.



القراءة على الطاولة Reading at a Table

بابلو بيكاسو Pablo Picasso

١٩٣٤، زيت على قماش

معروض في The Met Fifth Avenue

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/486739>



رأس رخامي من صورة امرأة

Marble head from the figure of a woman

بابلو بيكاسو Pablo Picasso

٢٧٠٠-٢٥٠٠ قبل الميلاد، مصنوعه من الرخام المطلى بالصبغات

معروض في The Met Fifth Avenue

https://www.metmuseum.org/toah/hd/pica/hd_pica.htm

وفي منتصف الخمسينيات من القرن العشرين، تم تطوير دهانات الأكريليك، والتي يشار إليها غالبًا باسم "الأكريليك"، وتسويقها للفنانين المعاصرين، كان آندي وار هول وهيلين فرانكنثالر من أوائل الفنانين الذين استخدموا هذه الوسيلة الجديدة، مثل الوسائط

الاصطناعية الناجحة الأخرى، فإن الأكريليك متعدد الاستخدامات للغاية من حيث الملمس واللمعان والسبك، يمكن تخفيفها في الماء بدلاً من زيت الترينتين أو مخفف الطلاء، كما أنها تجف بسرعة كبيرة ولا تنوب مع إضافة طبقات أخرى من الأكريليك، يسمح هذا للفنان برسم طبقة فوق طبقة دون الإضرار بالطلاء المطبق مسبقاً، يسبب الأكريليك أيضاً تغييراً أقل في الورق والمنسوجات، مما يمنح الفنان حرية أكبر في اختيار الدعامات للعمل الفني.

يمكن تخفيف طلاء الأكريليك أو استخدامه في شكل شديد اللزوجة، استكشف أنسيلم كيهر أيضاً الجودة الهيكلية التي يمكن تحقيقها باستخدام الأكريليك باستخدام جيسو اصطناعي (طبقة توضع على القماش قبل الطلاء، غالباً ما تسمى التمهيدي) لصنع الجبل الكبير عالي القمة في وسط عمله عام ١٩٧٥ (الإمبراطور البري)، هذه المنطقة المغطاة بالنقش البارز هي طباشيرية وليست لامعة، وتحمل قممها، وتظل متوافقة مع الألوان المائية.



أنسيلم كيهر (Anselm Kiefer)

١٩٧٥، رسومات

ألوان مائية وأكريليك على ورق

Watercolor and acrylic on paper

تتكون كتلة الحجر الجيري في سلسلة جبال كايزر في جبال الألب النمساوية من قمتين من التلال، تسمى الأعلى منها وايلدر كايزر (الإمبراطور البري)، اختار كيهر تمثيل Wilder Kaiser باستخدام مستحلب أكريليك أبيض يرتفع بشكل بارز من وسط الأرضية المائية، ربما كان يشير ضمناً إلى وجود علاقة مفاهيمية بين الحجر الجيري في سلسلة جبال كايزر، ومادة الجيسو الفنية الطباشيرية التقليدية، وبدل "الجيسو" الاصطناعي الذي استخدمه لتشكيل جبله.

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/486533>

وعلى الرغم من تطويره في منتصف القرن التاسع عشر لأغراض تجارية، إلا أن فنان القرن العشرين هو الذي اعتمد البلاستيك كمادة فنية، ومع مرور الوقت بدء استخدام الراتنجات الطبيعية (الريزن) وهي مواد سائلة سمكية تأتي من الأشجار، وقد تعلم العلماء كيفية صنع راتنجات صناعية تعمل مثل الأشكال الطبيعية، كلاهما يستخدم لصنع العديد من المنتجات المختلفة، وهي رتجات ذات لون أصفر إلى بني وهي شفافة إلى حد ما، يأتي الكثير منها من أشجار الصنوبر أو التوب، وهي تتسرب أو تقطر من خلال فتحة في لحاء الشجرة حيث أصيب اللحاء بالرياح أو النار أو البرق أو لأسباب أخرى فعندما تجف الراتنجات تصبح صلبة جدًا، ومنذ العصور القديمة استخدم الصينيون واليابانيون وغيرهم الراتنج في صناعة الطلاء والورنيش، وهي مواد شفافة يمكن طلاؤها على الخشب أو على أشياء أخرى لمنحها طبقة صلبة لامعة، يستخدم الراتنج أيضًا في صنع مذيب يسمى زيت الترينتين، يُعرف أحد الراتنجات الطبيعية الشائعة باسم الصنوبري ويستخدم على نطاق واسع في صناعة الورق وفي صناعة الدهانات والورنيش، وتستخدم الراتنجات أيضًا كأدوية وبخور وعطور ونكهات للأطعمة، تستخدم الراتنجات الاصطناعية على نطاق واسع في صناعة البلاستيك^(١).

فوائد مادة الريزن (الراتنجات):

يعد الفنانين أكثر الناس استخدامًا لمادة الريزن، وذلك لاستخدامه في التطبيقات الإبداعية، ومن أجل حماية صحتهم من الضروري تقديم توضيح للمادة التي يستخدمونها وفوائدها، ومن فوائد مادة الريزن:

١. السلامة: أهم فائدة للريزن هي أنه آمن للاستخدام، ولا يؤثر بضرر على الصحة، وذلك لأن المكونات المستخدمة في تصنيعه باهظة الثمن، لجودة نوعيتها التي تتفاعل مع بعضها ولا تترك أثرًا ينتقل في الهواء

٢. الحماية من الأشعة فوق البنفسجية: فن الريزن هو تركيبة نقية، تستخدم أجود المواد الخام التي تدخل في المنتجات التي يتم العمل بها، وللحفاظ على وضوح المادة، وحمايتها

(١) عبد العزيز حسن كامل (١٩٤٨): الدائن (البلاستيك)، مرجع سابق، ص ٨.

من مشكلات التشقق، وفقدان اللعان، والتفريع تم استخدام مزيج خاصة يحتوي على إضافات تثبتت الضوء في تركيبة الريزن، والذي يعد مثبط بسيط للأشعة فوق البنفسجية، ويمنع الاصفرار بإضافة مادة تسمى HALS لمكافحة الاصفرار، وفعالة ضد أضرار الأشعة فوق البنفسجية⁽¹⁾.

استخدامات مادة الريزن:

- أ. يستخدم الريزن في التشكيلات الفنية وقطع الأثاث المبتكرة وفي صنع الادوات المنزلية.
- ب . يستخدم الريزن بأنواعه في العديد من المجالات، والذي يميزه عن غيره بمظهره الجميل واللامع، ومن استخدامات مادة الريزن:
 ١. تعكس مادة الريزن مظهرًا زجاجيًا لامعًا وذلك لتمييزها بالصلابة، والمقاومة للعوامل الخارجية والشفافية العالية، ويعد تركيبه أقرب إلى البلاستيك، فهو بذلك يمتلك صلابة مادة الزجاج، ومرونة مادة البلاستيك معًا، والذي يجعل من الصعب كسرها.
 ٢. يستخدم الريزن لعزل الأسطح لمقاومته العالية للحرارة والعوامل الجوية، وهو شديد الالتصاق ومقاوم للاحتكاك، فيشكل طبقة عازلة عندما يجف.
 ٣. يمكن إنهاء الصور والرسومات المصنوعة من الأكريليك والزيت والألوان المائية والحبر من الريزن، ويمكن استخدامه على الأخشاب أيضًا.
 ٤. يتم استخدام الريزن كمادة لاصقة أو طلاء، بالإضافة إلى استخدامه في الأرضيات بدل السيراميك لغايات جمالية، والاستفادة من مقاومته العالية للماء والرطوبة ودرجة أمانه العالية.
 ٥. يستخدم الريزن أيضًا في هندسة الديكور في تصنيع الأثاث، ويتم مزجه مع ألوان وأصباغ أخرى لصنع تشكيلات فنية وأعمال نحتية وإكسسوارات.
 ٦. يمكن صنع العديد من الأدوات المنزلية وأدوات المطبخ والزينة وأطباق التقديم والتحف والهدايا التذكارية من الريزن.

(1) Baumann, E. (1872) "Ueber einige Vinylverbindungen" (On some vinyl compounds), Annalen der Chemie und Pharmacie, P163

أنواع مادة الريزن:

تضم مادة الريزن عدة أنواع بناء على اختلاف تركيبها، ومن أكثر الأنواع شيوعاً: ١.

ريزن الإيبوكسي (Resin epoxy):

هو أشهر أنواع الريزن وأكثرها استخداماً، وذلك لجودتها العالية وتوافرها، وتتميز بأن ليس لها رائحة لهذا يتم استخدامها في الأعمال اليدوية الفنية، ويتميز الإيبوكسي بمقاومته العالية للخدش والرطوبة وهو عبارة عن نظام كيميائي سائل يتكون من مزيج من راتنجين إيبوكسي وأحد مكوني الصلب، ويتم خلطهما معاً لتشكيل مادة قوية ومتينة^(١)، ويحدث تفاعل كيميائي عند خلط المادتين بنسب محددة بحيث يتصلب الريزن الإيبوكسي ويأخذ شكل القالب الذي يصب فيه، أما المكون الصلب المستخدم في صناعة الريزن الإيبوكسي فهو عادةً يتكون من مركبات عضوية مثل الأمينات أو الأحماض، ويستخدم هذا المكون للتفاعل مع الراتنج الإيبوكسي وتشكيل المادة الصلبة، يمكن استخدام مختلف أنواع المكونات الصلبة والتي تختلف في خواصها الميكانيكية واستخداماتها، ويتميز ريزن الإيبوكسي بلمعانه القوي وسهولة خلطه وتشكيله، ويستخدم في صناعة العديد من الأشكال والقطع الفنية، مثل: الإكسسوارات، والصواني، والشمعدانات، والأطباق، والأكواب، والمجوهرات، والصور، واللوحات، وغيرها، كما يستخدم في صناعة التريزات أو الطاولات بالتعاون مع خامات أخرى مثل الخشب أو المعدن أو الحجارة.



ريزن الإيبوكسي (Resin epoxy)
<https://www.pinterest.es>

(1) Baumann, E. (1872) "Ueber einige Vinylverbindungen" (On some vinyl compounds), Annalen der Chemie und Pharmacie, P163

٢. ريزن السيلكون رابر (Silicon resin rubber) :

السيليكون رابر السائل هو مادة مطاطية إنسيابية يمكن تشكيله لصنع الكثير من الأشياء وتصمم القوالب بأشكالها المختلفة والاسطوانات وعمل نسخ للتحف والديكورات والأنتيكات وقوالب الجبس وغيرها لتتحمل درجة الحرارة العالية والبرودة المنخفضة، هي مادة آمنة جدًا على الصحة وتستخدم في صناعة بعض الأجهزة والأدوات الطبية.



ريزن السيلكون رابر (Silicon resin rubber)
<https://www.youtube.com>

٣. ريزن ايبوكسي بولي يوريثان (Resin epoxy polyurethane) :

هو نوع من الريزن يستخدم في قوالب الصب، وهو منتج متين للغاية ويدخل في صناعة السيارات وأرضيات وعجلات ألواح التزلج، هو عبارة عن مادة سائلة تتكون من مادتين أساسيتين وهما: الريزن والمصلب (المنشف)، ويحدث تفاعل كيميائي عند خلط المادتين بنسب محددة بحيث يتصلب ريزن البولي يوريثان بسرعة ويأخذ شكل القالب الذي يصب فيه، ويتميز ريزن البولي يوريثان ببقوته ومقاومته للحرارة والرطوبة.

ريزن البولي يوريثان يستخدم في صناعة العديد من الأشكال والقطع، مثل: الأطباق، والأكواب، والشمعدانات، والصور، واللوحات، وغيرها، كما يمكن استخدامه في التصفيح من خلال وضع طبقة من الريزن على سطح ما، ثم وضع طبقة من الألياف الزجاجية أو المطاط أو المعدن فوقها، ومن ثم وضع طبقة أخرى من الريزن؛ مما يجعل المادة المغطاة أكثر قوة ومرونة^(١).

(1) May ،Clayton A. (1978): **Epoxy Resins: Chemistry and Technology** (Second), New York: Marcel Dekker Inc. p794.



ريزن ايبوكسي بولي يوريثان (Resin epoxy polyurethane)

<https://canvas-addict.blogspot.com>



ريزن ايبوكسي بولي يوريثان (Resin epoxy polyurethane)

<https://images.search.yahoo.com>

يتوفر هذا النوع من الريزن باللون الشفاف اللامع والمطفي، ومن الممكن خلطه مع ألوان المايكا، وذلك للحصول على ألوان جذابة

٤. ريزن البولي ايستر (Polyester resin):

راتنجات البوليستر عبارة عن بوليمرات شفافة وعالية الكثافة تتمتع بقوة ممتازة ومقاومة للماء وتستخدم بشكل كبير في المنسوجات، كان البوليستر عنصراً أساسياً في صناعة النسيج منذ وقت قصير بعد اختراعه في الأربعينيات، وعند دمجها مع القطن تنتج المادة نسيجاً لا ينكمش أو يتجدد، قوة ومرونة البوليستر تجعله أكثر مقاومة للتمزق وبالإضافة إلى الأقمشة، تُستخدم الألياف في صناعة الحبال والسجاد وغيرها من المنتجات الاستهلاكية، كما تستخدم منسوجات البوليستر على نطاق واسع في التصميمات الداخلية للسيارات^(١).

(1) Sajjadi, Pooyan (27 Mar 2017). **"HISTORY OF EPOXY RESIN | Epoxy Blog"**, Epoxy Flooring Technologies | Epoxy Floor Coatings Contractors Sydney.



ريزن البولي ايستر (Polyester resin)
<https://granitetransformations.co.uk>

٥. إيبوكسي أو إيبوكسي الراتنجات (Resin Epoxy) :

مادة كيميائية تعتبر أحد أنواع اللدائن الصلبة بالحرارة ذات مركبين: أساس (resin) ومصلب (hardener) وهي شديدة الالتصاق ومقاوم للاحتكاك والمواد الكيميائية سواء كانت أحماض أو قواعد أو مذيبات، حيث تتشكل طبقة عازلة عند جفافها. تستخدم كطلاء أو مونة أو لاصق، أكثر أنواع الإيبوكسي الراتنج إنتاجا هي الناتجة عن التفاعل بين مادتي إيبكلوروهيدرين و bisphenol ألف الكيميائيتين^(١).



إيبوكسي الراتنجات (Resin Epoxy)
<https://industry.sika.com>

(1) Krauklis, Andrey E.; Echtermeyer, Andreas T. (2018): "Mechanism of Yellowing, **Carbonyl Formation during Hygrothermal Aging in a Common Amine Epoxy**". Polymers.3390/polym10091017. ISSN: 2073-4360. PMID: 30960942.

٦. ريزن الأشعة فوق البنفسجية (UV Resin):

ريزن الأشعة فوق البنفسجية هو نوع من الريزن يتكون من مكون واحد فقط، ويتطلب التعرض للأشعة فوق البنفسجية لتنشيط التفاعل الكيميائي وضبط الريزن، هو عبارة عن مادة سائلة شفافة تتحول إلى مادة صلبة لامعة بمجرد تعرضها للضوء، ويتميز ريزن الأشعة فوق البنفسجية بسرعة جفافه وصلابته ومقاومته للخدش، ويستخدم في صناعة العديد من المشغولات الفنية والحرفية، مثل: المجوهرات والإكسسوارات والصور واللوحات، كما يمكن استخدامه في التصفيح من خلال وضع طبقة من الريزن على سطح ما، ثم تعرضه للأشعة فوق البنفسجية لإكمال التصلب.

للعمل مع ريزن الأشعة فوق البنفسجية يجب اختيار نوع مناسب للغرض المطلوب، فهناك أنواع تصلح لصب ارتفاعات كبيرة مثل التريزات، وأنواع تصلح لصب ارتفاعات صغيرة مثل المجوهرات^(١)، كما يجب اتباع نسب الخلط المحددة لكل نوع من ريزن الأشعة فوق البنفسجية، وإضافة الأصباغ الملونة أو المضافات المطلوبة لإضفاء التأثيرات المختلفة على القطعة. بعد صب ريزن الأشعة فوق البنفسجية في قالب مناسب، يجب تركه لمدة تتراوح بين ١ إلى ١٠ دقائق حتى يجف تمامًا.



Wood Pieces



Resin Jewelry Making

<https://www.intoresin.com>

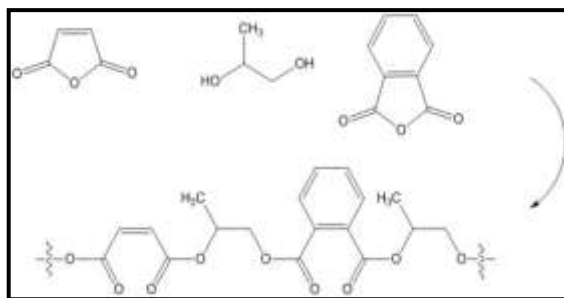
يعتبر راتينج الأشعة فوق البنفسجية مثاليًا لصنع المجوهرات، سواء كانت أقراطًا أو قلادات أو أساور، كما يمكن استخدام راتنجات الأشعة فوق البنفسجية مع الخشب.

(1) Castan ،Pierre (2018): "**Process for the manufacture of thermosetting synthetic resins**" by the polymerization of alkylene oxide derivatives, p112.

ينتمي راتنج الإيبوكسي إلى مجموعة الراتنجات المتصلبة بالحرارة حيث تتميز هذه الراتنجات بعدم إمكانية إعادة تشكيلها بالحرارة بعد تحولها إلى مادة صلبة نتيجة لتكون سلاسل بوليميرية طويلة متشابكة مع بعضها وهو ما يسمى بالربط التشابكي، يحتوي راتنج الإيبوكسي على مجموعتين أو أكثر من مجاميع الإيبوكسيدات التي تتألف من ذرة أوكسجين مرتبطة مع ذرتي كاربون ترتبط مجموعة الإيبوكسي كيميائياً مع الجزيئات الأخرى لتشكيل شبكة ثلاثية الأبعاد ذات ربط تشابكي بعملية المعالجة، كما يتميز راتنج الإيبوكسي بالصلادة والمقاومة الكيميائية العاليتين نسبياً إضافة إلى ذلك يمتلك هذا الراتنج قابلية الالتصاق نوعي عالي بسبب تركيبه الكيميائي، لذلك يستعمل في التطبيقات التي تتطلب إداءً وظيفياً عالياً.

الفرق بين راتنج البوليستر وراتنج الإيبوكسي:

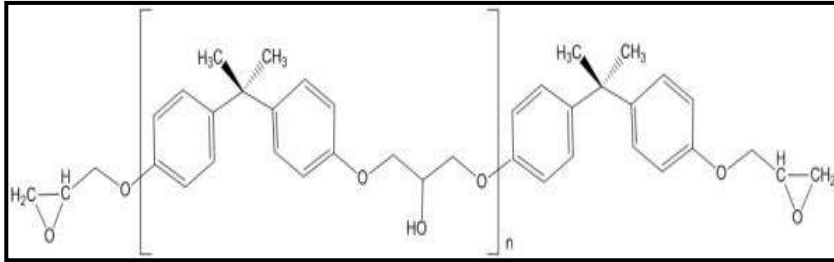
١. راتنج البوليستر غير المشبع يمكن أن تستند خصائص الراتنج إلى مونومر الحمض المستخدم في تفاعل البلمرة، يمكن الحصول على خصائص ميكانيكية وفيزيائية أفضل في البوليستر الأورثوفثاليك والتيريفثاليك.



شكل ١: راتنج البوليستر غير المشبع

٢. عادة ما يكون هذا الراتنج شفافاً إلى اللون الأخضر، ومع ذلك من الممكن تحديد اللون باستخدام الأصباغ،
٣. راتنجات البوليستر متوافقة أيضاً مع الحشوات، يمكن معالجة راتنجات البوليستر في درجة حرارة الغرفة أو في درجات حرارة أعلى، هذا يعتمد على تركيبة البوليستر وعلى المحفز المستخدم أثناء عملية التصنيع لذلك تتراوح درجة حرارة انتقال الزجاج لراتنج البوليستر بين ٤٠ إلى ١١٠ درجة مئوية.

٤. إذا كان الإيبوكسي نتاج التفاعل بين ثنائي الفينول أو الإبيكلورو هيدرين فيشار إليه بإيبوكسيات ثنائي.



شكل ٢: إيثر الديجليسيديل لهيكل راتنج الإيبوكسي ثنائي الفينول

٥. تُعرف الإيبوكسيات المصنوعة من الفينول المؤكل والفورمالدهيد باسم نوفولاك، على عكس البوليستر يتم معالجة راتنجات الإيبوكسي باستخدام أنهيدريدات الحمض والأمينات عن طريق بلمرة التكثيف.

٦. تتمتع راتنجات الإيبوكسي بمقاومة ممتازة للتآكل وأقل تعرضاً للتكسير الحراري، باعتبارها راتنجات بالحرارة يمكن استخدامها في درجات حرارة ١٨٠ درجة مئوية أو أعلى.

٧. يتم إنتاج راتنجات البوليستر عن طريق بلمرة الجذور الحرة. يتم إنتاج راتنجات الإيبوكسي عن طريق بلمرة التكثيف.

٨. راتنجات البوليستر ليس لها خصائص لاصقة، راتنجات الإيبوكسي لها خصائص لاصقة.

الأدوات التي يمكن إستخدامها لعمل مشغولات فنية بالريزن:

١. قوالب السيليكون: هي قوالب شفافة أو ملونة تستخدم لصب الريزن بداخلها لإعطاءه شكلاً محدداً، وهناك قوالب سيليكون بأشكال وأحجام متعددة.

٢. ميزان حساس: هو أداة تستخدم لقياس كمية الريزن والمادة المقوية بدقة، حيث يجب اتباع النسب المحددة لكل نوع من أنواع الريزن، وهناك موازين حساسة رقمية أو تماثلية، ويفضل استخدام الموازين الرقمية لسهولة القراءة.

٣. **أكواب بلاستيكية:** هي أكواب تستخدم لخلط الريزن والمادة المقوية معاً، ويجب أن تكون نظيفة وجافة وخالية من الشوائب، ويفضل استخدام أكواب بلاستيكية متينة وغير قابلة للانثناء.

٤. **عصا تقليب:** هي عصا تستخدم لتقليب خليط الريزن والمادة المقوية بشكل جيد، وتجنب تكوّن فقاعات الهواء، ويفضل استخدام عصا تقليب خشبية أو بلاستيكية.

٥. **الألوان:** هي مواد تضاف إلى الريزن لإعطائه لوناً محدداً، وهناك أنواع مختلفة من الألوان التي يمكن استخدامها مع الريزن، مثل: الألوان الكحولية، والألوان المائية، والألوان المعتمدة، والألوان المضيئة، والألوان المعدنية، وعند اختيار الألوان يجب مراعاة التأثير المطلوب والتناسق بين الألوان والكمية المضافة.

٦. **الإضافات:** هي مواد تضاف إلى الريزن لإضفاء شكل أو تأثير معيّن على القطعة الفنية مثل: الورود والجليتر والورق المعدني والحجارة والصدف والبوليمرات، وعند اختيار الإضافات يجب مراعاة التناسب بين حجمها وشكلها ولونها مع القطعة الفنية.

٧. **الشعلة أو المسدس الحراري:** هو أداة تستخدم لإزالة فقاعات الهواء التي قد تظهر في خليط الريزن أثناء أو بعد الصب في القوالب، وهذه الفقاعات قد تؤثر على شكل وجودة القطعة الفنية، ولإزالة هذه الفقاعات يتم تمرير الشعلة أو المسدس الحراري على سطح الريزن بحركات سريعة ومتساوية وبمسافة بعيدة عن الريزن لتجنب حرقه أو تغيير لونه، ويجب تكرار هذه العملية عدة مرات حتى تختفي جميع الفقاعات.

اللدائن وأهميتها للفنان التشكيلي:

تعتبر اللدائن من الخامات غير التقليدية التي نتجت من التطورات التكنولوجية الصناعية في العصر الحديث، والتي أحدثت ضجه هائلة في إمكانات التشكيل الفني، ونالت اللدائن اهتماماً كبيراً بتنوع وظائفها وطرق إنتاجها وخواصها التشكيلية والشكلية غير المحدودة مما أدى إلى إنتاج أنواع متعددة منها تختلف في خصائصها وتعدد أغراض استخدامها، وتجمع مصادر المعلومات العلمية والصناعية على وجود أكثر من ستين نوعاً مختلفاً من اللدائن قيد الاستخدام بالنسبة للجمهور وكذلك بالنسبة للكثير من

الصناعات، وعلى ذلك فإن هناك أنواع عديدة من لدائن التشكيل التى تختلف فى خصائصها الشكلية وإمكاناتها التشكيلية، ومن هذا التنوع أصبحت هذه اللدائن ذات أهمية كبيرة للفنان التشكيلي وخاصة لأنها متوفرة إلى درجة كبيرة فى السوق المحلى ويمكن تصنيعها بطرق سهلة وغير مكلفة، ومن الطبيعى أن تكون لها هذه الأهمية لأن هذه المنتجات أصبحت تدخل جميع نواحي الحياة اليومية، وأصبحت ذات صلة مباشرة بالناس واستخداماتهم بالإضافة إلى ذلك فإن وسائل تصنيع هذه المنتجات أسهل كثيرًا من وسائل تصنيع المواد التقليدية مثل الحديد، والألمونيوم والأخشاب^(١)، فهى أسهل فى الحصول عليها من الخامات الأخرى التى يسعى وراءها الفنان لتجسيد أفكاره فى صورة أعمال فنية، كما أن رخص ثمنها يدعو لإنتشارها بشكل كبير بين الفنانين فى مجالات الفنون المتعددة والمختلفة.

ولو رجعنا إلى أقل من مائه عام مضت لوجدنا أن هذه الأشياء لم يكن لها وجود ولكن فى هذا العصر ومن خلال الكيمياء التخيلية استطاع العلماء من خلال الأكسجين والإيدروجين والنيتروجين والكلور والكبريت أن ينتجوا البلاستيك^(٢)، وبذلك أصبحت اللدائن تحتل الصدارة فى هذا الوسيط التكنولوجى المتقدم الذى أتاح للفنان التشكيلي استخدام الخامة كوسيط تشكيلي فى مجال الفن.

وقد اتجه بعض الفنانين العالميين لإنتاج أعمال فنية مستخدمين فى ذلك اللدائن الصناعية فى هياكل مختلفة وفقًا لطبيعة الخامة وطبقًا لمقدار تألف الفنان معها وإدراكه لمدى قابليتها للتعبير عن أفكاره وإحساساته، والمثير للفنان أيضًا أن خامة اللدائن تقبل التوليف مع كثير من الخامات المختلفة فى جميع حالاتها السائلة واللدنة والصلبة، مما يحقق الوحدة والتوليف بين الخامات المختلفة وما ينتج عن ذلك التوليف من قيم جمالية وإمكانات تشكيلية جديدة ومبتكرة يسعى إليها الفنان.

وتتميز اللدائن بالعديد من الخصائص والمميزات التى تتفوق بها على الكثير من الخامات الأخرى المستخدمة فى التشكيل الفنى مما يغرى الفنان التشكيلي

(١) حسنى أحمد الدمرداش (١٩٩٠): رسالة دكتوراة، مرجع سابق، ص ٣٨.

(2) Nicholes Roukes (1974): crafts in plastics, op, cit.P45.

المعاصر لأن يقبل على هذه اللدائن فى إبداع أعماله الفنية، ومن هذه المميزات:

١. خفة الوزن:

وزن الأعمال الفنية يصبح مشكلة كبيرة فى الأعمال المجسمة الكبيرة الحجم فتتمثل جهدًا كبيرًا ولكن خفة الوزن للعمل الفنى يسهل نقلة من مكان إلى آخرى.

٢. الشفافية:

تمكننا شفافية اللدائن من مشاهدة السطح الخارجى وأعماق العمل الفنى فى آن واحد، فهى تكشف تكوين التصميم الفنى، فعندما يكون العمل الفنى شفافًا فسوف نرى فراغات وعدة مستويات داخل الشكل كما أن الشفافية تقوم بنوع من العلاقة المتبادلة بين العمل الفنى والمحيط حوله.

٣. تنوع الملامس:

تمتاز اللدائن بإمكانية الحصول عليها بلزوجة منخفضة يمكنها فى التقاط أدق التفاصيل واللامس من سطح القالب، ويمكن إضافة العديد من الملامس على العمل الفنى بعد الإنتهاء من صبه.

٤. تنوع الألوان وثباتها:

تلون القطع الفنية بعدد لا نهائى من الألوان الثابتة المختلفة التى تكون جزءًا من تركيب مادة اللدائن وليست مجرد طلاء خارجى، وذلك من خلال مزج الأصباغ داخل المادة اللدنه قبل سبكها وبذلك تكون ثابتة فى العمل الفنى.

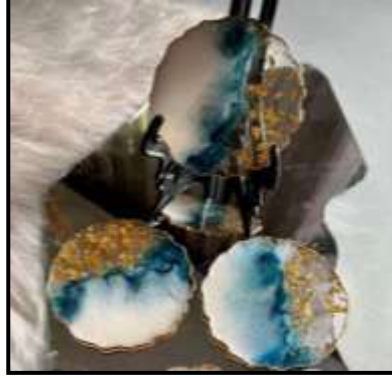
مجموعة من المشغولات الفنية المنفذة بإستخدام
خامة اللدائن الصناعية (الريزن)



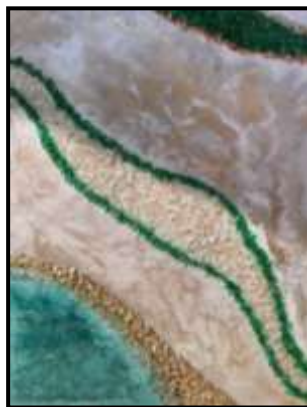
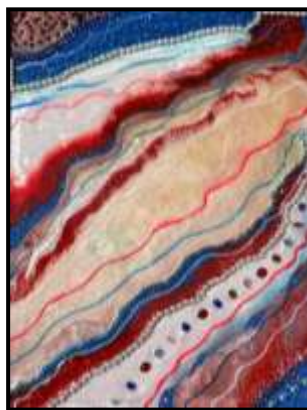
<https://www.pinterest.com>

نتائج التجربة البحثية (تنفيذ الباحثة)

نماذج لبعض الأعمال الفنية المنفذه بخامة اللدائن الصناعية (الريزن)



مجموعة من اللوحات الفنية المنفذة باللدائن الصناعية (الريزن)
تم توليف خامة الريزن مع مجموعة من الخامات المختلفة مثل (الأصداف والقواقع،
الرمل، الخرز، الأحجار)



طريقة الكتابة على الدذن:

. طباعة الكلمة على ورق عادي ولكن يجب ان تكون طباعة ليزر.

. قص العبارة المراد وضعها.

. تثبيت لاصق شفاف على العبارة وتكون الكتابة مواجهة لسطح اللاصق.

. وضعها في اناء به ماء لمدة دقيقة تقريبا او أقل.

. فرك الورقة بواسطة الاصبع حتى يتم ازالة الورق بالكامل وتظهر الكتابة فقط على اللاصق.

. لصق الكلمة على قطعة الريزن.

. اضافة طبقة اخري من الدذن فوق الكتابة وتركها تجف بغرض الحفاظ على العبارة من الازالة او التلف مستقبلا.



النتائج :

- من خلال الدراسة النظرية والتجريبية لهذا البحث تعرض الباحثة أهم النتائج التي خلصت إليها من دراستها وممارستها الفنية والتجريبية وهي تتلخص فيما يلي:
- ١- أن اللدائن الصناعية (الريزن) من الخامات الملائمة لعملية التشكيل ويمكن تطويعها والتشكيل بها لإستحداث صياغات تشكيلية جديدة فى مجال الشغال الفنية.
 - ٢- تتمتع اللدائن الصناعية (الريزن) بخائص تشكيلية (شفافة، ومعتمة، لدنة، قابلة للثقب، قابلة للتفريغ).
 - ٣- تحقيق أهداف التربية الفنية حيث أنها غير مكلفة إقتصاديًا فهي خامة زهيدة الثمن ويمكن إستخدامها على نطاق واسع وفى أشكال وأحجام مختلفة.
 - ٤- يمكن التوليف بين اللدائن الصناعية وخامات أخرى مثل (المعادن . رقائق النحاس . القماش).
 - ٥- نتيجة لتعدد الخامات المستخدمة مع اللدائن الصناعية، تعددت معها القيم والنظم الإيقاعية (الملامس)، وكذلك التقنيات مثل (التشكيل . التجسيم . التوليف . التفريغ).

التوصيات:

- ١- إستغلال الخامات المتوفرة فى البيئة والخامات المستهلكة وإعادة تدويرها وإستخدامها من جديد فى شكل مختلف ومبتكر مع مراعاة خصائص الخامة.
- ٢- مواصلة التجريب فى مجال اللدائن الصناعية للوصول إلى مداخل جديدة.
- ٣- الإفادة من الفنون المعاصرة والدراسات والتجارب فى مجالات الفنون المختلفة لتحقيق مشغولات فنية حديثة.
- ٤- أهمية إدراج الحديث والمتطور من الخامات فى مجال الأشغال الفنية.
- ٥- عمل المزيد من الدراسات التى تتناول أهم عناصر الفن التشكيلى.
- ٦- أهمية التجريب وإستطلاع أهم الأساليب التقنية مع كل خامة من خامات التشكيل الفنى.

ملخص البحث:

تعتبر اللدائن الصناعية (الريزن) من الخامات المتطورة فى القرن العشرين واتسعت إنتشارها فى الوقت الحاضر نتيجة لما جريت عليها من تجارب وعمليات تطبيقية بهدف تطوير وتحسين الخواص الحسية والتركيبية للخامة والتوظيف الإقتصادى والبيئى، وتعد اللدائن الصناعية من الخامات المصنعة التى لم يكن لها وجود فى الطبيعة من قبل، فاللدائن الصناعية لها تقنيات وإمكانات تشكيلية تميزها عن الخامات الأخرى، كما تتمتع اللدائن بدرجة عالية من النقاء وذات قيمة عالية وقدرة الفنان الفعالة تمكن فى استخلاص تلك التقنيات مع امكانيات استخدامها فى تنفيذ التصميم، تختلف النتائج المظهرية بإختلاف الأساليب التقنية، فلكل اسلوب تأثيره الواضح على الشكل كما أن لها دور مؤثر فى هيئة العمل الفنى، كذلك يساعد تحديد الأساليب التقنية على تصور الملامح النهائية للشكل.

مراجع البحث

أولاً: المراجع العربية:

١. إياد حسين عبد الله (٢٠٠٨): فن التصميم فى الفلسفة والنظرية والتطبيق، ج ١، دائرة الثقافة والإعلام، الشارقة.
٢. أ. ج. كزنز، ف.أ.بارسلى (١٩٧٨) : البلاستيك فى خدمة الإنسان، ترجمة مصطفى الحاورنى، مكتبة الشرق بالفجالة، القاهرة.
٣. أدوارد لوسى سميث (٢٠٠٢): الحركات الفنية منذ عام ١٩٤٥، ط١، ترجمة ٤. ٤. أشرف رفيق عفيفى، هلا للنشر والتوزيع، القاهرة.
٥. بطرس البستاني (١٩٩٤): محيط المحيط، بيروت، لبنان.
٦. حسن أحمد الديرداش (١٩٩٠) : الإمكانات التشكيلية للدائن الصناعية كمدخل لإبتكار حليات فنية معاصرة، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.
٧. رحاب محمد ابو زيد (٢٠٠١): استحداث معلقات حائطية بالدائن والأقمشة، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.
٨. رضا بها الدين مصطفى (١٩٩٩): التصميم الداخلى والخارجى لعمارة الدائن المنقلة للتجمعات الشبابية، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.
٩. زكريا إبراهيم (١٩٧٦): مشكلة الفن، مكتبة مصر، القاهرة.
١٠. سعيد سيد حسين (١٩٨٤): الإمكانات التشكيلية لخامة البلاستيك فى مجال التصميم، رسالة ماجستير، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.
١١. سليمان محمود حسن (١٩٨٧): المعلقة فى الفن التشكيلى بين البناء الفنى والمضمون، بحث منشور، مجلة دراسات وبحوث، جامعة حلوان، المجلد العاشر، العدد الأول، مارس.
١٢. طارق سليم ميخائيل (٢٠٠٤): التقنيات الطباعية المختلفة فى الطباعة الفنية اليدوية باستخدام الدائن، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان.

١٣. على المليجي (١٩٨٤): مقال بعنوان "الأشغال الفنية بين التقليد والتجديد" صحيفة التربية، مارس، العدد الثالث.

١٤. مجدى وهبه (١٩٧٤): معجم مصطلحات الأدب، بيروت، لبنان.

١٥. محسن عطية (٢٠٠٢): نقد الفنون من الكلاسيكية إلى عصر ما بعد الحداثة، منشأة المعارف، الإسكندرية.

١٦. محمد اسماعيل عمر (١٩٩٨): تكنولوجيا تصنيع البلاستيك، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة.

١٧. محمود بسيوني (١٩٨٥) : العملية الابتكارية، ط ٢، عالم الكتاب، القاهرة.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

- 1- John J Morena : (1988). **Advanced Composite Mold Making.**
New York: Van Nostrand Reinhold Co. Inc. 124-125.
- 2- Baumann, E. (1872) "**Ueber einige Vinylverbindungen**" (On some vinyl compounds), Annalen der Chemie und Pharmacie.
- 3- Castan ,Pierre (2018): "**Process for the manufacture of thermosetting synthetic resins**" by the polymerization of alkylene oxide derivatives.
- 4- Collin, Gerd, et al. (2005): "**Resins, Synthetic**". Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Weinheim: Wiley-VCH.
- 5- Crook, Jo, and Tom Learner (2000): **The Impact of Modern Paints.** London: Tate Gallery Publishing.
- 6- Daniel Wheeler (1991): **Art since mid-century 1945 to the presents**, Thames and Hudson London.
- 7- Flood Richard, and Others (2001): **Zero to infinity**: Arte povera 1962- 1972, Tate publishing, London

- 8- Krauklis ,Andrey E.؛ Echtermeyer ,Andreas T. (2018):
 "Mechanism of Yellowing, **Carbonyl Formation during Hygrothermal Aging in a Common Amine Epoxy**". Polymers.
- 9- May ,Clayton A. (1978): **Epoxy Resins: Chemistry and Technology** (Second), New York: Marcel Dekker Inc.
- 10- Morgan, John (1991): **Conservation of plastics**: An Introduction to Their history, Manufacture, Deterioration, Identification, and Care. London: Plastics historical Plastics Historical Society and the Conservation Unit of the Museums & Galleries Commission
- 11- Nicholes Roukes (1974): **crafts in plastics**, op
- 12- Quye, Anita, and Colin Williamson, **eds. Plastics**: (1999) Collecting and Conserving. Edinburgh: NMS.
- 13- Sajjadi, Pooyan (27 Mar 2017). "**HISTORY OF EPOXY RESIN | Epoxy Blog**", Epoxy Flooring Technologies | Epoxy Floor Coatings Contractors Sydney.

ثالثاً : مواقع الشبكة الدولية:

1. <https://artarchivear.co>
2. <https://canvas-addict.blogspot.com>
3. <https://designboom.es>
4. <https://granitetransformations.co.uk>
5. <https://images.search.yahoo.com>
6. <https://industry.sika.com>
7. <https://www.intoresin.com>
8. <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/48653>
9. <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/486739>
10. <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/48738>
11. https://www.metmuseum.org/toah/hd/pica/hd_pica.htm
12. <https://www.youtube.com>

