# معالجات لونية مستحدثة بالباتينا على الأسطح المعدنية.

**مقالة تقنية**

*إيمان فكري عبد الرحمن محمد
*مدرس أشغال المعادن بقسم الأشغال الفنية والتراث الشعبي، كلية التربية الفنية – جامعة حلوان
البريد الإليكتروني:imanfekry79@gmail.com

**تاريخ المقال:**
- **تاريخ تسليم البحث الكامل للمجلة:** 07 سبتمبر2020
- **تاريخ تسليم النسخة المعدلة بعد التحكيم:** 13 ديسمبر 2020
- **تاريخ موافقة هيئة التحرير على النشر:** 30 ديسمبر 2020

**الملخص:**

*أتجه اهتمام الفنان في القرن العشـرين إلي المضـمون العلمي والإسـتفادة منه في مسـايرة العصـر والتعبير عنه وقد دفع ذلك فناني التشـكيل المعدني إلى الأسـتمرار في البحث والتجريب في الأسـاليب التشكيلية التقليدية للوصول إلى مداخل فنية وتشكيلية مستحدثة لمعالجة الأسطح المعدنية تتناسب ومجال التربية الفنية. ومن هذا المنطلق فقد أعتمد فناني التشـــكيل المعدني على تناول اللون في أعمالهم الفنية بهدف إبراز جماليات المشغولة المعدنية، وعلى هذا فقد تنوعت أساليبهم وأتجاهاتهم في استخدامات اللون وكشف إمكاناتها للتوصل إلى قيم الجمال الكامنة فيه، ليس كوسيط تشكيلي فحســب، وإنما كعنصــر حســي ذو دلالات تعبيرية يســتطيع الفنان من خلالها أن يعبر عن أفكاره برؤية جديدة، وتتنوع أسـاليب معالجة الأسـطح المعدنية لونياً مثل(معالجة الأسـطح المعدنية بالمينا- معالجة الأسطح المعدنية بالترسيب- معالجة الأسطح المعدنية بالترصيع - معالجة الأسطح المعدنية بالأكسدة الحرارية - معالجة الأسـطح المعدنية بالأكسـدة الكيميائية. وتعد الباتينا أحد أسـاليب معالجة الأسـطح المعدنية كيميائياً التي يمكن من خلالها الحصـول على مجموعات لونية وتأثيرات ملمسـية متنوعة، هذا بالإضـافة إلى إمكانية التحكم في تحقيق هيئات تشـكيلية مختلفة وفقاً للتصـميم المراد تنفيذه على الأسـطح المعدنية المسـطحة أو المشـكلة مسـبقاً، وقد أعتمدت الباحثة في التجريب على مجموعة من الثوابت والمتغيرات فالثوابت هي (نحاس أحمر- نحاس أصـــفر- برونز) والمتغيرات هي (مكونات الباتينا – ظروف تطبيق الباتينا "في جو مغلق أو في جو مفتوح – الزمن اللازم لتحقيق الباتينا).*

**الكلمات المفتاحية:** المعالجات اللونية؛ الباتينا؛ الأسطح المعدنية.

**خلفية البحث:**

تميز الفن في القرن العشـــرين بـالتغيرات الفكريـة الحـديثـة والتقدم العلمي والتكنولوجي في العديد من المجالات وخاصـة مجال التشـــكيل المعدني، الأمر الذي دفع العديد من الفنانين إلى البحث والتجريب في العديد من الخامات الملونة للإسـتفادة منها كمنطلقات جديدة للتشكيل والتعبير عن رؤيتهم وأفكارهم الفنية.

ومن هذا المنطلق فقد ارتبط اللون بما شهده العصر من تقدم علمي سـواء في خصـائص تكوين الألوان أو فيما تعكسـه على الشـــكل من تعبير، أو في الخامات المصـــنوعة التي لم تكن موجودة من قبل، ويظهر توظيف اللون في مجال التشـــكيل المعدني كإحدى وسائل التعبير الهامة التي يستخدمها الفنان في بناء العمل الفني، وذلك كأحد الحلول التشـكيلية والتعبيرية بهدف إبراز جماليات المشغولات المعدنية، ومن ثم تظهر عناصر العمل الفني برؤية جديدة مســـتحدثة ترتبط بروح الفنان، فروح الفنان وسماته المميزة تظهر من خلال الألوان التي يستخدمها والكيفية التي يتناولها بها.

وعلى هـذا فقـد تنوعـت أســـاليـب واتجـاهـات الفنـانين في اسـتخدامات اللون وكشـف إمكاناته والتوصـل إلى قيم الجمال الكامنة فيه، ليس كوسيط تشكيلي فحسب، وإنما كعنصر حسي ذو معاني ودلالات سـيكولوجية ورمزية لها ارتباط وثيق برسـالة الفنان الجمالية والفكرية المراد التعبير عنها. ومن هنا يتضـح لنا مدى تأثير اللون على المشغولات المعدنية وما يمثله من أهمية في رؤية المشـــاهد لتلك الأعمال الفنية، وإن اختلفت الخامات والوســـائل المســـتخدمة في إبراز تلك الألوان، وقد دفع ذلك فناني التشـــكيل المعدني إلى الاســـتمرار في البحث والتجريب في الخامات والأســـاليب التشـــكيلية التقليدية المتعارف عليها بمجال التشكيل المعدني بهدف الوصول إلى حلول مبتكرة في معالجة الأســـطح المعدنية لونياً، وقد تعددت طرق وأســـاليب المعالجات اللونية للأســـطح المعدنية كالتغطية بالمينا والتلوين بالترســـيب الكهربي لألوان المعادن والترصـــيع والأكســـدة الكيميائية، و" مع تعدد هذه الأســـاليب أو الطرق فإن الهدف من ذلك هو إحداث تغيرات لونية على سطح المعدن تسهم في إبراز وتـأكيـد العـديـد من القيم الجمـاليـة لهـذا الســـطح والتي تتباين بتنوع الأسلوب أو الطريقة المستخدمة في المعالجة، كما تســـهم في الحفاظ على الســـطح المعدني من أثر العوامل الجوية "(حامدالبذرة،1997،6)، وتعد الأكســـدة من أســـاليب المعالجة اللونية للأســـطح المعدنية التي تســـتخدم في مجال التشـكيل المعدني، والتي " تتم بالحرارة أو المواد الكيميائية أو الكهروكيميائية بهدف إكســـاب ســـطح المعدن العديد من الدرجات الظلية والضـــوئية ذات اللون الوردي والأصـــفر واللون الأحمر الأرجواني واللون الأســـود ودرجـات اللون البني".(زينـب منصور،1990، 7)

لذا ترى الباحثة أن الأمر يتطلب الكثير من التجريب للوصول إلى مداخل جديدة للمعالجة اللونية للأسطح المعدنية التي تمكننا من تحقيق جماليات لونية متعددة تسهم بدورها في إثراء أسطح المشغولات المعدنية، وترى الباحثة أن معالجة الأسطح المعدنية بالباتينا أحد أنواع الأكسدة الكيميائية التي يمكن خلالها الحصول على رؤى تشكيلية وعلاقات وتأثيرات لونية مستحدثة مغايرة للنظرة التقليدية للباتينا من مجرد أنها طبقة صدأ تتكون على سطح المعدن وتدل فقط على قدم الأثر المعدني، فإن البحث الحالي يفتح مجالاً للكشف عن إمكاناتها وجمالياتها في إثراء أسطح المشغولات المعدنية بما يتناسب ومجال التربية الفنية.

**مشكلة البحث:**

*في ضـوء ما سـبق يمكن أن تتحدد مشـكلة البحث في السـؤال الآتي:*

- كيف يمكن إجراء معالجات لونية مســـتحدثة بالباتينا على الأسطح المعدنية؟

**فرض البحث:**

*تفترض الباحثة أنه:*

- يمكن إجراء معالجات لونية مســـتحدثة بالباتينا لتحقيق الإثراء الجمالي على الأســـطح المعدنية في ضـــوء إجراء مجموعة من التجارب وفقاً لبعض المتغيرات والثوابت التى تساعد في اثبات صحة الفرض.

**هدف البحث:**

*يهدف البحث إلى:*

- ايجاد معالجات لونية مستحدثة بالباتينا لتحقيق الإثراء الجمالي على أسطح المشغولات المعدنية في مجال التربية الفنية.

**أهمية البحث:**

*تتمثل أهمية البحث فيما يلي:*

1- يسهم هذا البحث في إثراء مجال التشكيل المعدني بكلية التربية الفنية بما يطرحه من حلول ومداخل تجريبية مستحدثة لمعالجة الأسطح المعدنية لونياً بالباتينا.

2- زيادة وعي الطلاب بأهمية التجريب القائم على أسس علمية للوصول إلى مداخل واساليب تقنية جديدة من خلال تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية بهدف إثراء مجال التشكيل المعدني.

3- إتاحة الفرصة للطلاب للتعبير من خلال دراسة دور اللون في إثراء سطح المشغولات المعدنية.

**حدود البحث:**

*تقتصر حدود البحث على الآتي:*

1- استخدام خامات معدنية غير ثمينة ( النحاس الأحمر – النحاس الأصفر).

2- يقتصر البحث على ما تجريه الباحثة من ممارسات تجريبية وتطبيقية قائمة علي توظيف الباتينا.

**منهج البحث:**

*يتبع البحث الحالي المنهج التجريبي لإجراء تطبيقات البحث و ذلك وفقاً للدراسات النظرية الأتية:*

1- دراسة الخصائص الفيزيائية للأسطح المعدنية.

2- دراسة الخصائص الكيميائية للأسطح المعدنية.

3- دراسة المعالجات اللونية للأسطح المعدنية للوصول إلى مداخل تجريبية جديدة ومعالجات مستحدثة بالباتينا لإثراء أسطح المشغولات المعدنية لونياً.

4- دراسة طرق واساليب تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية.

**أولاً: الخصائص الفيزيائية للأسطح المعدنية Physical Properties:**

- ***الخصائص البصرية Optical Properties :***

تعتبر الخصائص الفيزيائية للأسطح المعدنية من الأمور الهامة التي يجب على ممارس التشكيل المعدني الإلمام بها، حيث أنها تساعده " في التعرف على المعدن ( الفلز ) وتميزه عن غيره من المعادن وغيره من الخامات غير المعدنية، وهذه الخصائص تعتبر من الجوانب الهامة التي يتحدد من خلالها مدى صلاحية المعدن للتشكيل، ونوعية الطرق الأدائية المناسبة لذلك "(حامد البذرة، 1977،6).

كما أن لها عدة صفات تعتمد أساساً على انعكاس أو امتصاص الضوء على سطح المعدن مثل اللون والمخدش والبريق. ومن هذه الخصائص ما يلي:

**1 – البريق (اللمعان) Luster:**

" هو من الخواص البصرية التي نلمسها من خلال التعامل البصري للأسطح المعدنية المختلفة "(حامد البذرة، 1977)، أي هو البريق الفلزي الذي يتمثل في " المظهر الذي يبديه سطح المعدن في الضوء المنعكس، وهو مقدار الضوء المنعكس من سطح المعدن "(حلمي، 1985، 3).

ويمكن التحكم فيما تعكسه الأسطح المعدنية من لمعان وبريق من خلال إجراء بعض المعالجات السطحية عليها مثل التشكيل بالبارز والغائر والتشكيل بالحني والتشكيل بالطي والمعالجة السطحية بالترسيب الكهربي والمينا والأكسدة.. وغيرها، محققة بذلك أبعاداً جمالية متنوعة من خلال الظل والضوء الناتج على سطح المعدن باستخدام تلك الاساليب التقنية. ويمكن تقسيم بريق المعادن إلى نوعين:

- بريق فلزي.
- بريق لا فلزي.

- **البريق الفلزي:**

هو البريق الـذي تعطيـه بعض الفلزات مثـل معـدن النحـاس والذهب والفضـــة وهذه المعادن الفلزية تكون معتمة وثقيلة الوزن.

- **البريق اللافلزي:**

هو البريق الذي تتصف به المعادن فاتحة اللون التي تسمح بنفاذ الضوء، وأيضاً تتصف به بعض المعادن الشبه معتمة، ويشمل البريق اللافلزي الأنواع الآتية: "(حلمي، 1985، 3).

- ***بريق زجاجي Vitreousor glassy :*** مثل بريق الزجاج ومن أمثلته بريق الكوارتز.
- ***بريق ماسي Adamantine :*** مثل بريق الألماس الساطع. شكل (1)

**شكل (1) الألماس**

- ***بريق راتنجي Resinous :*** مثل سطح معدن الكبريت.
- ***بريق لؤلؤي Pearly :*** مثل بريق التلك. شكل (2)

**شكل (2) التلك**

- ***بريق مطفي Dull :*** غير لامع مثل معدن الكاولين. شكل (3)

**شكل (3) الكاولين**

- ***بريق حريري Silky:*** مثل المعادن التي في هيئة الياف كمعدن النيفريت. شكل (4)

**شكل (4) النيفريت**

**2 – اللون:**

يعد اللون من الخصـائص البصـرية والصـفات الطبيعية المهمة التي تميز المعادن خارجياً وتســاعد في التعرف عليها، ويتوقف اللون على نوع الضوء الذي يمتصه أو يعكسه المعدن . *ويمكن تقسيم المعادن من حيث اللون إلى قسمين:-*

- **معادن ذات الوان ثابتة:**

وهو اللون الاساسي للعنصر الذي يدخل في تركيب المعدن مثل اللون الأصـــفر الفـاتح للكبريـت، اللون الأحمر للنحـاس، واللون الأخضر للملاكيت، واللون الأصفر للذهب) شكل رقم (5).

**شكل (5)**

- **معادن ذات الوان غير ثابتة (متغيرة)**:

وهو الذي يعتمد على وجود بعض المواد الملونة الداخلية على هيئة شوائب في المعدن. مثل الكوارتز الوردي والكوارتز البنفسجي عند احتوائه على آثار من أكاسيد الحديديك (اللون الأحمر) وأكاسيد المنجنيز (اللون البنفسجي)" (حلمي، 1985، 3) شكل رقم (6).

**شكل رقم (6)**

**ثانياً - الخصائص الكيميائية للمعادن:**

الخصائص الكيميائية للمعادن هى ما تتعلق بمدى تفاعلها مع بعض المحاليل سواء كانت حمضية أو قاعدية (قلوية)، وهذا ما يتعلق بعمليات كثيرة منها(الأكسدة، الطلاء الكهربائي، الحفر الحمضي).

**ثالثاً – المعالجات اللونية على الأسطح المعدنية:**

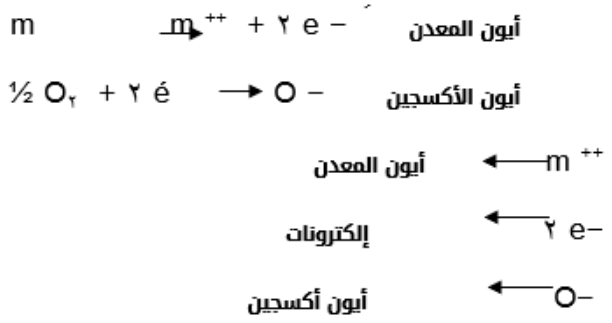
يعد اللون من أحد العناصر الفنية التشكلية الهامة لإبراز جماليات المشغولات المعدنية، لما له من تأثير يهدف إلى خلق نوع من التوافق القيم التشكيلية والجمالية والتعبيرية.

وقد عبر " هربرت ريد " عن اللون بأنه " الخاصية الخارجية لجميع الأشكال المحسوسة التي تساعد على إبراز الخاصية الطبيعية والملمس السطحي لمثل هذه الأشكال، وأهمية اللون الكبرى تأتي حينما يعبر عن رمزية معينة أو تأكيد الاتزان والتناغم في أسطح الأعمال الفنية أو إبراز القيم الجمالية المختلفة على شكل المنتج " (ريد، بدون تاريخ، 4 ).

ومن هنا يتضح لنا مدى تأثير اللون على المشغولات المعدنية وما يمثله من أهمية في رؤية المشاهد لتلك الأعمال الفنية، وإن اختلفت الخامات المستخدمة في إبراز تلك الألوان، ومن هنا نجد العديد من اساليب المعالجات اللونية للأسطح المعدنية كالتغطية بالمينا والترسيب الكهربي واللاكهربي لألوان المعادن والأكسدة الحرارية والكيميائية والترصيع. ومن تلك الاساليب المستخدمة في معالجة الأسطح المعدنية لونياً هي الأكسدة الكيميائية بالباتينا حيث أن الأكسدة قد تم تناولها في مجال التشكيل المعدني في تشطيب المشغولات المعدنية بهدف إكساب سطح المعدن تباينات لونية بين الشكل والأرضية والتأكيد على مناطق الظل والضوء داخل العمل، كما تم تناولها في بعض الأبحاث ولكن لم يتم تناول الأكسدة بالباتينا ولم تحظى بالأهتمام والدراسة والتجريب في مجال التشكيل المعدني لذا تهتم الباحثة في هذا البحث بإلقاء الضوء عليها بالدراسة والتجريب.

**1- تعريف الأكسدة Oxidation:**

"هي عملية تحدث لسطح المعدن عند تعرضه للعوامل الجوية كالماء والأكسجين، وعند تعرضه أيضاً لبعض المركبات الكيميائية، حيث تتأثر سرعة عملية الأكسدة بدرجة الحرارة، وزمن التعرض للعوامل المؤكسدة للمعدن، ويمكن توضيح التفاعل الحادث في " المعادلة الآتية " (عبد الرحمن واخرون،2013، 2):




**ويحدث التفاعل الأول** عند السطح الفاصل بين المعدن ( الفلز ) وفيلم الأكسيد، ويشير إلى أن المعدن (m) يتحول إلى أيونات معدنية ( $m^{++}$) وإلكترونات (-2e).

**ويحدث التفاعل الثاني** عند السطح الفاصل بين الهواء وفيلم الأكسيد، ويشير إلى اتحاد الإلكترونيات -2e مع غاز الأكسجين ($O_2$ ½) من الهواء، وينتج عنه أيون الأكسجين (-O) .

**2- الباتينا Patina :**

" هي طبقة تتكون على سطح المواد نتيجة التفاعل المتبادل بين هذه المادة والجو المحيط، وهذه المادة تختلف في تركيبها الكيميائي وفي خواصها الكيميائية والطبيعية عن المادة التي تكسوها وهي غالباً ما ينحصر تكونها في الطبقة السطحية على المشغولات والآثار المعدنية المصنوعة من النحاس وسبائكه فقط، كما أنها تختلف في المظهر واللون وأيضاً في التركيب الكيميائي" (عبد الله، 2014، 1) طبقاً لطبيعة المكونات التي تتكون منها السبيكة، وتنقسم الباتينا التي تتكون على أسطح المشغولات المعدنية المصنوعة من النحاس وسبائكه إلى نوعين:

**أ – الباتينا النبيلة Noble Patina** (معتمد، 2005، 8) :

هي الطبقة المتكونة على الآثار النحاسية وسبائكها بمعدل بطيء في شكل طبقة رقيقة ومتجانسة وناعمة تغطي سطح الأثر مع إظهار كامل لكل التفاصيل الدقيقة والأصلية لهذا السطح، وتتكون هذه الطبقة في الأجواء الجافة الخالية من الرطوبة، ومع توفر بخار الماء تتكون وتأخذ شكل طبقة الميناء بألوان مختلفة.

**ب – الباتينا الضارة ( المريضة ) Malignant Patina** (معتمد، 2005، 8):

يظهر هذا النوع من الباتينا على الآثار البرونزية في شكل بقع خضراء قاتمة اللون، وتنمو هذه البقع في شكل إشعاعي على السطح، ويطلق على هذا النوع من الباتينا ( مرض البرونز ) وينتج عن تلوث الوسط المحيط بأيون الكلور.

**جـ – الباتينا العادية Normal Patina** (عبد الله، 2014، 1) :

يظهر هذا النوع من الباتينا على الآثار النحاسية والبرونزية وغيرها من سبائك النحاس، وذلك في الظروف العادية، وتعتمد في الشكل واللون والسمك والتجانس على الظروف المتوفرة".

وتوجد الباتينا في عدة ألوان تختلف وفقًا لمركباتها يمكن ذكرها فيما يلي:

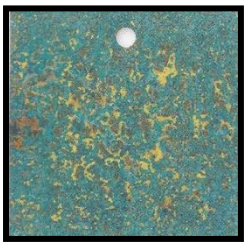
- **الباتينا الزرقاء Blue Patina** (عبد المطلب، 2007، 5) :

" تتكون الباتينا الزرقاء من كربونات النحاس القاعدية من نوع الأزوريت Azurite $CUCO_3\ CU(OH)_2$ ، وهي تظهر في شكل بللورات ذات لون أزرق غير ثابتة ويمكن إزالتها. شكل رقم (7)

**شكل (7) يوضح لون الباتينا الزرقاء(Runfola،9 ،2014 )**

- **الباتينا الخضراء Green Patina ( Stambolov, T. 1985،10 ):**

تتكون الباتينا الخضراء من كربونات النحاس القاعدية ( الملاكيت ) $CUCo_3\ (OH)_2$ ، ونسبة من كلوريدات النحاس القاعدية ( الأتاكاميت ) $CU_2\ (OJ)_3\ CL$ ، بالإضافة إلى كبريتات النحاس القاعدية (البروكانيت) $CUSO_4\ CU\ (OH)_2$ ذات اللون الأخضر الشبيه بالمينا. شكل رقم (8)



**شكل (8) يوضح لون الباتينا الخضراء ( Runfola2014،9 )**

- **الباتينا السوداء Black Patina ( Stambolov, T. 1985،10 ):**

تتكون الباتينا السوداء من أكسيد النحاسيك CUO ( التينوريت )، كما أنها يمكن أن تحتوي على نسبة عالية من كبريتيد الرصاص Pbs مع نسبة من كبريتيد النحاس، وتزداد درجة السواد بازدياد نسبة الرصاص في السبيكة. شكل رقم (9)

**شكل (9) يوضح لون الباتينا السوداء ( Runfola2014،9 )**

- **الباتينا الحمراء Red Patina (عبد الله، 2014، 1):**

تتكون الباتينا الحمراء من أكسيد النحاسوز ( الكوبريت ) $CU_2O$ وتظهر في طبقة رقيقة متماسكة تظهر كل تفاصيل السطح، وبوجود الرطوبة تأخذ شكل الميناء وغالباً ما يكون سطحها الخارجي داكناً مائلاً للون البني وذلك لتأكسد الطبقة السطحية إلى التينورايت. شكل رقم (10)

**شكل (10) يوضح لون الباتينا الحمراء ( Runfola2014،9 )**

**3- المتغيرات المؤثرة في طبقة الباتينا على سطح المعدن:**

يختلف تركيب ولون وسمك ومظهر طبقة الباتينا المتكونة على سطح المعدن وفقاً لمجموعة من المتغيرات المؤثرة على جماليات طبقة الباتينا، و تلعب دوراً هاماً في تحقيق النتائج المرجوة وهي:

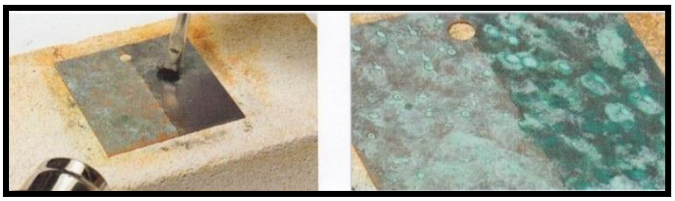
- نوع المعدن المطبق عليه الباتينا سواء كان نحاس أحمر أو نحاس أصفر.
- لون وبريق المعدن سواء كان لونه أحمر أو أصفر وإذا كان لامعاً أو مطفياً.
- شكل ونوعية سطح المعدن سواء كان مسطحاً ناعماً أم سبق معالجة سطحه بأساليب التشكيل الشائعة الاستخدام في مجال التشكيل المعدني كالتشكيل بالطرق بالبارز والغائر ... وغيرها.
- المكونات والمركبات الكيميائية للباتينا.
- درجة خلو سطح المعدن من الدهون والأكسدة.
- عدد مرات تطبيق محلول الباتينا على سطح المعدن.
- العوامل البيئية المحيط بالمعدن مثل الرطوبة ودرجة الحرارة.
- المدة الزمنية اللازمة لتكون طبقة الباتينا على سطح المعدن.
- الوسط المطبق فيه الباتينا على سطح المعدن سواء كان تربة طينية أم رملية أو نشارة خشب محملة بمحلول الباتينا.
- الوسط المطبق فيه الباتينا على سطح المعدن سواء كان في وعاء مفتوح للهواء أم في وعاء محكم الغلق.

**4 - طرق وأساليب تطبيق الباتينا على سطح المعدن:**

تتعدد طرق وأساليب تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية التي يمكن من خلالها تحقيق أبعاداً جمالية ومعالجات لونية تثري بدورها سطح المشغولات المعدنية، ومن هذه الأسباب ما يلي:

**أ – طريقة تطبيق الباتينا باستخدام الفرشاة:**

" يتم تطبيق الباتينا على سطح المعدن في هذا الأسلوب باستخدام الفرشاة على البارد أو الساخن"( Runfola2014،9 ) حيث يمكن الحصول على معالجات ملمسية متنوعة بالتنقيط بفرشاة محملة بمحلول الباتينا، ويمكن التحكم في حجم وشكل الملامس ( خشنة – ناعمة ) وأيضاً التحكم في رسم تصميم معين وفق رؤية الفنان من خلال اختيار حجم ونوع الفرشاة المستخدمة، وتظهر لنا جماليات هذا الأسلوب في شكل رقم (11).

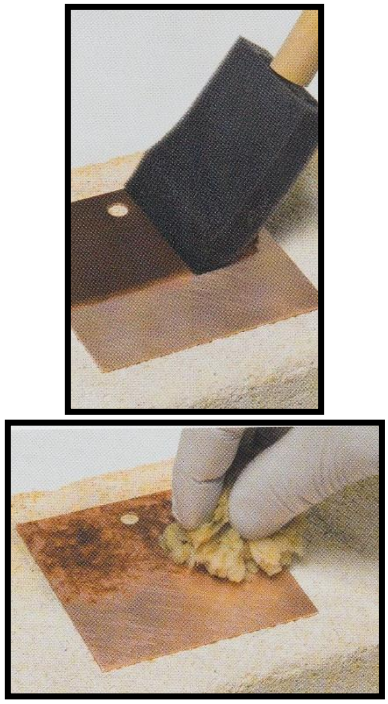


**شكل (11) طريقة تطبيق الباتينا باستخدام الفرشاة ( Runfola2014،9 )**

**ب – طريقة تطبيق الباتينا باستخدام قطع الأسفنج:**

يمكن تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية "باستخدام قطع من الأسفنج متنوعة في الشكل والحجم"،( Runfola2014،9 ) حيث تجري هذه الطريقة بغمس قطعة الأسفنج في محلول الباتينا ثم

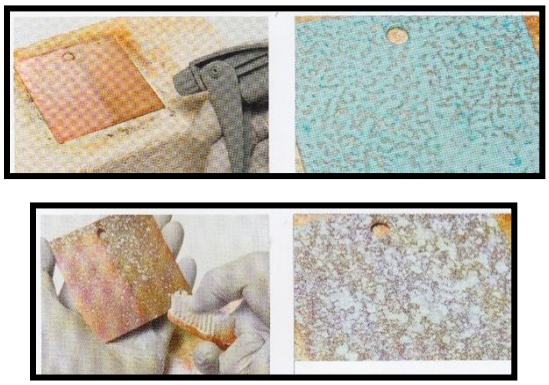
يتم مسح قطعة المعدن بها حيث يتم نقل المحلول من الأسفنج إلى سطح المعدن ، كما يمكن نقل المحلول بالدق بالأسفنجة بضربات خفيفة على سطح المعدن محققة بذلك العديد من أشكال الملامس المتنوعة، ويتضح هذا الأسلوب في شكل رقم (12)



**شكل (12) طريقة تطبيق الباتينا باستخدام قطع الأسفنج ( Runfola2014,9 )**

**جـ – طريقة تطبيق الباتينا بالرش:**

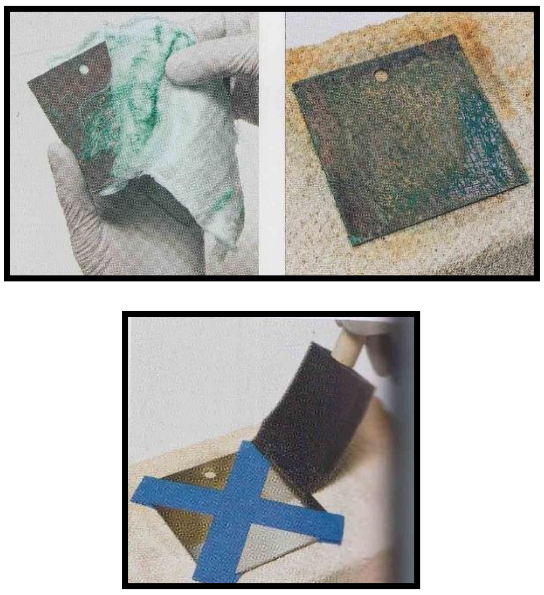
يتم تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية في هذه الطريقة باستخدام الرش، حيث يتم رش المحلول على سطح المعدن بعدة وسائل مثل غمس فرشاة صغيرة في محلول الباتينا ثم يتم تحريك أسنان الفرشاة برفق وأثناء ذلك يتم نقل المحلول إلى سطح المعدن، كما يمكن استخدام بخاخة مملوءة بمحلول الباتينا لتغطية سطح المعدن بالرش، ومن خلال ذلك نستطيع أن نحصل على العديد من المعالجات اللونية الملمسية المختلفة، "وعندما يتم رش طبقة من المحاليل مع رش الماء يتم الحصول على درجات لونية مخففة أو فاتحة، مما يعطي مزيد من التحكم في الدرجات اللونية " (عبد الهادي، 2012، 8)، ويتضح لنا في شكل رقم(13) جماليات هذا الأسلوب.



**شكل (13) يوضح طريقة تطبيق الباتينا بالرش ( Runfola2014,9 )**

**د – طريقة تطبيق الباتينا بالتغطية والعزل:**

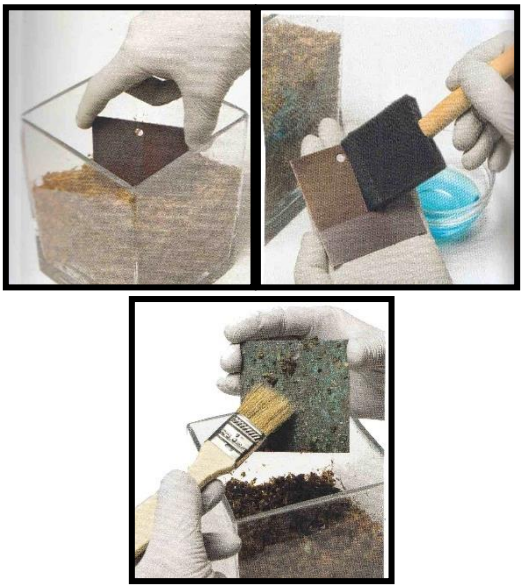
يتم تطبيق الباتينا في هذه الطريقة " بعزل بعض الأجزاء من سطح المشغولة المعدنية، حيث يتم إحداث تأثيرات لونية في مناطق دون الأخري، كما يمكن استخدام أكثر من محلول للحصول على التنوع اللوني، ويتم هذا العزل باستخدام الورق اللاصق أو الورنيش العازل أو باستخدام أوراق وفروع الأشجار أو بالخيوط أو قطع من الشاش ، وتظهر الجماليات اللونية لهذا الأسلوب في شكل رقم (14).



**شكل (14) يوضح طريقة تطبيق الباتينا بالتغطية والعزل ( Runfola2014,9 )**

**هـ – طريقة تطبيق الباتينا باستخدام نشارة الخشب ( Runfola 2014,9):**

يتم في هذه الطريقة تشبع نشارة الخشب بمحلول الباتينا ثم توضع في وعاء محكم الغلق ثم غمس المشغولة المعدنية داخل النشارة، ومن خلال تلامس سطح المعدن بالنشارة يحدث تغيير في لون المعدن، ونحصل على معالجات لونية ملمسية متنوعة من خلال تغير حجم النشارة، كما يمكن عمل مجموعات من النشارة وتشبع كل مجموعة بمحلول مختلف عن الآخر، وخلطهم معاً، مما يحدث تأثيرات لونية مختلفة على سطح المشغولة المعدنية، ويوضح شكل رقم (15) جماليات هذا الأسلوب.



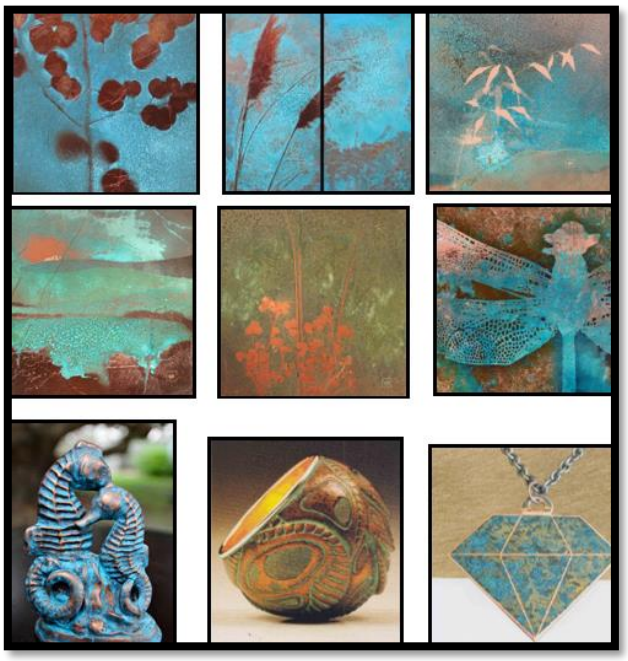
**شكل (15) يوضح طريقة تطبيق الباتينا باستخدام نشارة الخشب ( Runfola2014,9 )**

**و – طريقة تطبيق الباتينا بالتبخير:**

يتم تطبيق الباتينا في هذه الطريقة بوضع قطعة قماش محملة بمحلول الباتينا في وعاء محكم الغلق ثم يتم تعليق المشغولة المعدنية داخل الوعاء مع رشها أيضاً بمحلول الباتينا ثم يتم غلق الوعاء بإحكام، حيث يتصاعد بذلك بخار الماء المحمل بمحلول الباتينا، وتكرر عملية رش محلول الباتينا على المشغولة حتى نحصل على اللون المطلوب، وقد يستغرق تطبيق ذلك عدة ساعات للحصول على تأثيرات لونية متنوعة على سطح المعدن، ويوضح لنا شكل رقم (16) جماليات هذا الأسلوب.

**شكل (16) يوضح طريقة تطبيق الباتينا بالتبخير ( Runfola2014,9 )**

وقد أتجه العديد من الفنانين إلى تناول الباتينا في معالجة أسطح مشغولاتهم المعدنية لونياً لتحقيق العديد من المجموعات اللونية التي تسهم في تحقيق العديد من القيم الجمالية واللونية والتعبيرية المستحدثة على الأسطح المعدنية وتوضح الأشكال رقم (17) مجموعة من هذه الأعمال.



**شكل (17) يوضح مجموعة من المشغولات المعدنية لبعض الفنانين**

**(http:./copper hand.com/blog)**

**- المحاليل المستخدمة لتطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية:**

تعددت طرق وأساليب المعالجات اللونية للأسطح المعدنية، لذا فقد أتجهت الباحثة إلى البحث والتجريب في العديد من الخامات والمواد الكيميائية الشائعة الاستخدام في المجالات الصناعية الأخرى بهدف الوصول إلى أنسب المواد التي تسهم في إيجاد مداخل جديدة لمعالجة الأسطح المعدنية لونياً بالباتينا، ومن خلال البحث والتجريب في المواد الكيميائية فقد حددت الباحثة بعض المواد الكيميائية التي يمكن من خلالها تطبيق الباتينا على سطح المعدن وهذه المواد هي: ( الأمونيا "النشادر" – حمض الخليك )، بالإضافة إلى استخدام ملح الطعام مع هذه المواد الكيمائية لزيادة التفاعل وإعطاء العديد من الملامس الإيهامية المتنوعة.

**1 – محلول الأمونيا Ammonia :**

الأمونيا أو النشادر هو غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة سريع الذوبان في الماء ويعرف بهيدروكسيد الأمونيوم، و" هي تحدث صدأ لفلز النحاس إذا اختلطت بالأكسيجين

$$CU+_2 + 4NJ_3 \quad CU(NH_3)_4\ NH_3$$

والنشادر أو الأمونيا ليس فعالاً بدرجة كبيرة عندما يكون جافاً ولكن عندما يذوب في الماء يتفاعل مع الكثير من المواد الكيميائية " (http://www.marefa.org/index.php) .

*استخدامات الأمونيا:*

" تستخدم الأمونيا في أجهزة التبريد في الآلات ومصانع الثلج الكبيرة ، كما تستخدم في الصناعات التعدينية وفي إنتاج عجينة الورق وفي صناعة المطاط واللدائن والإلياف الصناعية وفي دباغة الجلود وفي المنظفات المنزلية والعقاقير، كما يدخل في إنتاج علف الحيوان وصناعة الأسمدة (http://Forum.nooor.com/T38441.html). وفيما يلي يتم عرض بعض الممارسات التجريبية لتطبيق الباتينا باستخدام محلول الأمونيا على سطح النحاس وسبائكه – كما يوضح الجدول التالي جدول رقم (1) الثوابت والمتغيرات الخاصة بهذه الممارسات:

| الثوابت | المتغيرات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| نوع المعدن | المحلول المستخدم للباتينا | الصيغة الكيميائية | زمن التطبيق | اللون الناتج | درجة الحرارة |
| نحاس أحمر<br>نحاس أصفر | محلول الأمونيا (هيدروكسيد الأمونيوم)<br>ملح الطعام | NH3<br>Nacl | 30 دقيقة | لون أزرق بدرجاته | درجة حرارة الغرفة في وعاء محكم الغلق |

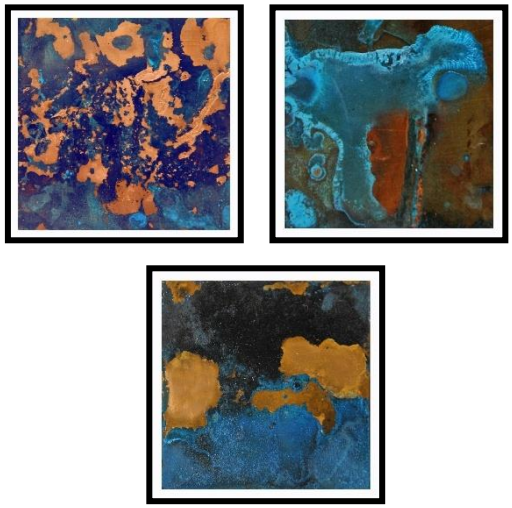
**جدول رقم (1) يوضح الثوابت والمتغيرات الخاصة بإجراء**

الممارسات التجريبية لتطبيق الباتينا

باستخدام محلول الأمونيا والملح على سطح معدن النحاس وسبائكه.

**- نتائج الممارسة الأولى :**

أمكن تطبيق الباتينا والحصول على لون أزرق بدرجاته على سطح النحاس يتميز بالثبات، وتوضح لنا الأشكال رقم (18) نتائج هذه الممارسة.



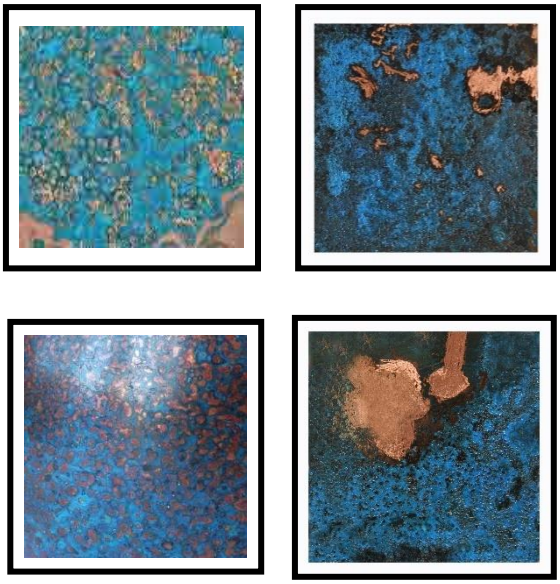
**شكل (18) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الأولى**

- **الممارسة التجريبية الثانية:**

تهدف إلى معرفة مدى إمكانية تحقيق تأثيرات ملمســـية على ســـطح المعدن باســـتخدام محلول الأمونيا بطريقة الرش والتبخير وتم إضـــافة ملح الطعام للحصـــول على بعض الملامس المختلفة على سطح المعدن.

**- نتائج الممارسة التجريبية الثانية:**

- أمكن تطبيق الباتينا والحصول على لون أزرق على سطح المعدن.
- أمكن تحقيق ملامس إيهامية متنوعة على سطح المعدن في هيئة نقط وتفريعات وتجزيعات.
- تم تغطية كلية وجزئية لسطح المعدن بالباتينا نظرا لوجود ملح الطعام، وتوضح لنا الأشكال رقم (19) نتائج هذه الممارسة.



**شكل (19) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الثانية**

- **الممارسة التجريبية الثالثة:**

تهدف هذه الممارسة إلى معرفة مدى إمكانية التحكم في شكل وحجم واتجاه الباتينا على سطح المعدن وفقاً لتصميم معين، وقد تم تطبيق الباتينا الزرقاء بنفس الطريقة السابق ذكرها في الممارسة الأولى والثانية، وتم عزل بعض الأجزاء من سطح المعدن باستخدام الورق اللاصق والشرائط البلاستيكية اللاصقة والخيوط وورق وأفرع الأشجار وقطع من الأقمشة والشاش وغيرها من العوازل.

**- نتائج الممارسة التجريبية الثالثة:**

- أمكن التحكم في شكل ومكان واتجاه الباتينا الزرقاء على سطح المعدن مع ترك الأماكن المعزولة خالية من الباتينا.
- يمكن تحقيق العديد من الهيئات والأشكال بتطبيق الباتينا على سطح المعدن وفقاً لتصميم معين يهدف الفنان تحقيقه، وتوضح لنا الأشكال رقم (20) نتائج هذه الممارسة.

**شكل (20) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الثالثة**

- **الممارسة التجريبية الرابعة:**

تهدف هذه الممارسة إلى معرفة مدى إمكانية تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية المشكلة بالبارز والغائر باستخدام محلول الأمونيا، وقد تم تطبيق محلول الأمونيا بنفس الخطوات السابق ذكرها، ثم تم كشف الأماكن البارزة بسلك الألمونيوم والصنفرة لإزالة الباتينا من عليها.

**- نتائج الممارسة التجريبية الرابعة:**

أمكن تطبيق الباتينا بمحلول الأمونيا على الأسطح المعدنية المشكلة بالبارز والغائر، وتحقيق علاقة جمالية لونية بين الشكل والأرضية بعد إزالة الباتينا من على الأسطح البارزة باستخدام الصنفرة أو السلك الالومنيوم أو بالفرشاة ، محققة بذلك علاقة جمالية أخرى بالظل والضوء، أثرى بدوره سطح المشغولة المعدنية، وتوضح لنا الأشكال رقم (21) نتائج هذه الممارسة.

**شكل (21) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الرابعة**

**2- حمض الخليك Acetic Acid $CH_20$:**

حمض الخليك هو مركب كيميائي عضوي، طعمه حامضي ورائحته نفاذة وهو سائل عديم اللون يمتص الماء من الجو المحيط. ويعتبر حمض الخليك كاشف كيميائي هام ومادة كيميائية صناعية تستخدم في إنتاج الاثيلين ( البولي استر )، كما يستخدم أيضاً في صناعة الألياف الإصطناعية والأقمشة وفي تصنيع غراء الخشب، وفي صناعة الأغذية والمخللات ، وكمادة حافظة في المعلبات، كما يستخدم في صناعة المواد العطرية والمذيبات وفي دباغة الجلود وصناعة النسيج. وفيما يلي يتم عرض بعض الممارسات التجريبية لتطبيق الباتينا باستخدام حمض الخليك على سطح النحاس وسبائكه – كما يوضح الجدول التالي جدول رقم (2) الثوابت والمتغيرات الخاصة بهذه الممارسات:

| الثوابت | المتغيرات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| نوع المعدن | المحلول المستخدم للباتينا | الصيغة الكيميائية | زمن التطبيق | اللون الناتج | درجة الحرارة |
| نحاس أحمر<br>نحاس أصفر | حمض الخليك<br>ملح الطعام | $CH_20$<br>Nacl | 24 ساعة | لون أخضر بدرجاته | درجة حرارة الغرفة في وعاء محكم الغلق |

**جدول رقم (2) يوضح الثوابت والمتغيرات الخاصة بإجراء الممارسات التجريبية لتطبيق الباتينا**

**باستخدام حمض الخليك والملح على سطح معدن النحاس وسبائكه.**

- **الممارسة التجريبية الأولى:**

تهدف إلى معرفة مدى إمكانية تطبيق الباتينا على سطح المعدن باستخدام حمض الخليك فقط على سطح النحاس بطريقة الرش والتبخير داخل وعاء محكم الغلق.

**- نتائج الممارسة التجريبية الأولى:**

- حدث تفاعل ظهر لون في بعض الأجزاء على سطح المعدن ، ويوضح لنا الشكل رقم (22) نتيجة هذه الممارسة.

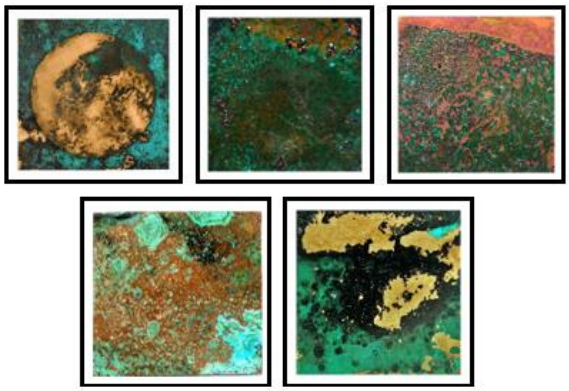
**شكل (22) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الأولى**

- **الممارسة التجريبية الثانية:**

تهدف إلى معرفة مدى إمكانية تحقيق تأثيرات ملمسية على سطح المعدن باستخدام محلول حمض الخاليك بطريقة الرش والتبخير وتم إضافة ملح الطعام للحصول على بعض الملامس المختلفة على سطح المعدن.

**- نتائج الممارسة التجريبية الثانية :**

- أمكن تطبيق الباتينا والحصول على لون أخضر بدرجاته على سطح النحاس ذو بلورات كريستالية.
- أمكن تحقيق ملامس إيهامية متنوعة على سطح المعدن في هيئة نقط وتفريعات وتجزيعات.
- تم تغطية كلية وجزئية لسطح المعدن بالباتينا نظرا لوجود ملح الطعام، وتوضح لنا الأشكال رقم (23) نتائج هذه الممارسة.



**شكل (23) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الثانية**

- **الممارسة التجريبية الثالثة:**

تهدف هذه الممارسة إلى معرفة مدى إمكانية التحكم في شكل وحجم واتجاه الباتينا على سطح المعدن وفقاً لتصميم معين، وقد تم تطبيق الباتينا الخضراء بنفس الطريقة السابق ذكرها في الممارسة الأولى والثانية، وتم عزل بعض الأجزاء من سطح المعدن باستخدام الورق اللاصق والشمع والشرائط البلاستيكية اللاصقة والخيوط وورق وأفرع الأشجار وقطع من الأقمشة والشاش وغيرها من العوازل.

**- نتائج الممارسة التجريبية الثالثة :**

- أمكن التحكم في شكل ومكان واتجاه الباتينا الخضراء على سطح المعدن مع ترك الأماكن المعزولة خالية من الباتينا.
- يمكن تحقيق العديد من الهيئات والأشكال بتطبيق الباتينا على سطح المعدن وفقاً لتصميم معين يهدف الفنان تحقيقه، وتوضح لنا الأشكال رقم (24) نتائج هذه الممارسة.

**شكل (24) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الثالثة**

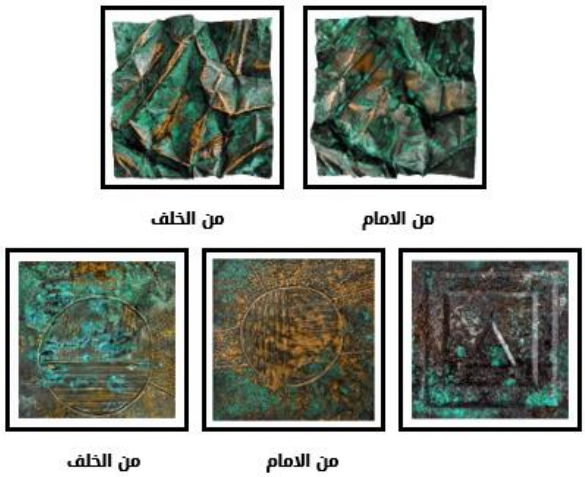
- **الممارسة التجريبية الرابعة:**

تهدف هذه الممارسة إلى معرفة مدى إمكانية تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية المشكلة بالبارز والغائر باستخدام حمض الخليك، وقد تم تطبيق الحمض بنفس الخطوات السابق ذكرها لتكوين الباتينا، ثم تم كشف الأماكن البارزة بسلك الألمونيوم والصنفرة لإزالة الباتينا من عليها.

**- نتائج الممارسة التجريبية الرابعة:**

أمكن تطبيق الباتينا بحمض الخليك على الأسطح المعدنية المشكلة بالبارز والغائر، وتحقيق علاقة جمالية لونية بين الشكل والأرضية بعد إزالة الباتينا من على الأسطح البارزة باستخدام الصنفرة أو السلك الالومنيوم أو بالفرشاة، محققة بذلك علاقة

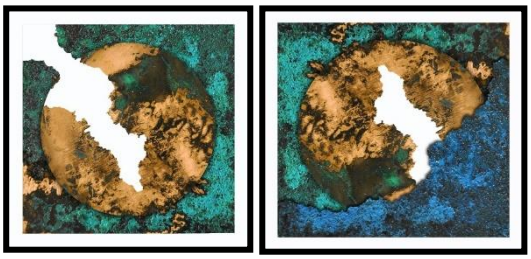
جمالية أخرى بالظل والضوء، أثرى بدوره سطح المشغولة المعدنية، وتوضح لنا الأشكال رقم (25) نتائج هذه الممارسة.



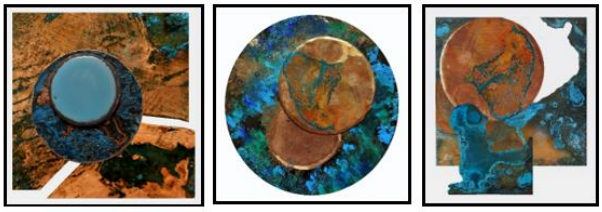

**شكل (25) يوضح نتائج الممارسة التجريبية الثالثة**

**تطبيقات البحث**

**شكل (26) يوضح بعض التطبيقات قبل وبعد تطبيق الباتينا على الأسطح المعدنية**



**شكل (27) مجموعة من تطبيقات البحث باستخدام محلول الامونيا وحمض الخاليك على سطح النحاس الأحمر**



**شكل (28) مجموعة من تطبيقات البحث باستخدام محلول الامونيا وحمض الخاليك على سطح النحاس الأحمر والأصفر**

## النتائج والتوصيات

### أولاً: النتائج:

2- لاستثمار اللون الازرق الغامق والفاتح تم توظيف محلول الأمونيا بنجاح وتكوين طبقة من الباتينا على أسطح المشغولات المعدنية تتميز بالثبات وقوة تماسكها.

3- عند تطبيق حمض الخليك على سطح النحاس الأحمر والأصفر تكونت طبقة من الباتينا الخضراء على أسطح المشغولات المعدنية.

4- يتميز محلول الأمونيا وكذلك حمض الخليك بسهولة تطبيقه وقلة تكاليفه وتوافر وجوده.

5- بتطبيق ملح الطعام مع حمض الخليك والآمونيا أمكن إحداث تأثيرات ملمسية إيهامية ملونة متنوعة على سطح المعدن مما أثرى أسطح المشغولات المعدنية.

6- يمكن التحكم في شكل وحجم واتجاه طبقة الباتينا وفقاً لتصميم معين وذلك باستخدام العوازل في بعض الأماكن على سطح المعدن مما يعطي تأثيرات وتنوعات لونية لتبادل الشكل مع الأرضية.

7- الجمع بين محلول الأمونيا وحمض الخليك يعطي تاثيرات لونية متنوعة للباتينا على السطح المعدني.

### ثانياً: التوصيات:

2- فتح آفاق جديدة للتجريب في معالجة الأسطح المعدنية لونياً بهدف إثراء مجال التشكيل المعدني بكلية التربية الفنية بما يثري العملية التعليمية.

3- إتاحة الفرصة للطلاب وممارسي مجال التشكيل المعدني بالتجريب في خامات ومواد جديدة للكشف عن إمكانياتها التقنية والفنية بما يسهم في نمو الجوانب الابتكارية والفنية لديهم.

4- إجراء المزيد من البحوث والدراسات العلمية في المواد الكيميائية والأحماض للإفادة منها في مجال التشكيل المعدني.

## المراجع:

### أولاً: الكتب العربية:

1. **إبراهيم محمد عبد الله**، 2014: "دراسات علمية في علاج وصيانة الآثار المعدنية"، دار المعرفة الجامعية.
2. **عبد الناصر بن عبد الرحمن، محمد أبو الفتوح غنيم**، 2013: "ترميم الآثار المعدنية وصيانتها"، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
3. **محمد عز الدين حلمي**، 1985: "علم المعادن"، مكتبة الأنجلو المصرية.
4. **هربرت ريد، بدون تاريخ**: "تعريف الفن"، ترجمة: إبراهيم إمام، مصطفي الأرنؤوطي، دار النهضة العربية.

### ثانياً: الرسائل والأبحاث العلمية:

1. **إيمان فوزي عبد المطلب** 2007: دراسة علمية تطبيقية لعلاج وصيانة بعض الأواني البرونزية من العصر المتأخر تطبيقاً على بعض الأواني من المتحف المصري بالقاهرة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة.
2. **حامد السيد محمد البذرة** 1997: "القيم الجمالية للأسطح الفيزيائية للمعادن"، مقالة بحثية للترقية لوظيفة أستاذ، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان .

3. **زينب أحمد منصور** 1990: "المعطيات اللونية للمينا كمدخل لأثراء المشغولة المعدنية لمعلم التربية الفنية" رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.
4. **عماد عبد الهادي محمد زنون** 2012: "أساليب مستحدثة للمعالجات اللونية على الأسطح المعدنية كمصدر لإثراء مجال أشغال المعادن في التربية الفنية"، بحث منشور، المؤتمر السنوي العربي السابع، الدولي الرابع، إدارة المعرفة وإدارة رأس المال الفكري في مؤسسات التعليم العالي في مصر والوطن العربي، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.
5. **محمد معتمد مجاهد شعبان** 2005م: "دراسة تطبيقية وعملية لعلاج وصيانة الآثار المعدنية باستخدام التقنيات الجديدة تطبيقاً على بعض الآثار المختارة" ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة.

**ثالثاً: المراجع الأجنبية:**

- **Matthew Runfola**, 2014: "Metal Patination Techoques for Jewelery and Metal Smiths", Thames & Hudson.
- **Stambolov,** T., 1985: "The Corrosion and Ceservation of Metallic Antiquities and Works of Art", Central Research Laboratory For Object of Art and Science, Amsterdam.

**رابعاً: مواقع الإنترنت:**

- http://www.marefa.org/index.php
- http://Forum.nooor.com/T38441.html
- http: //copper hand.com/blog
- http://www.minhaaji.net/lessonconten