



# الوحدة الثالثة

## مجال أشغال المعادن





## الضغط على المعدن

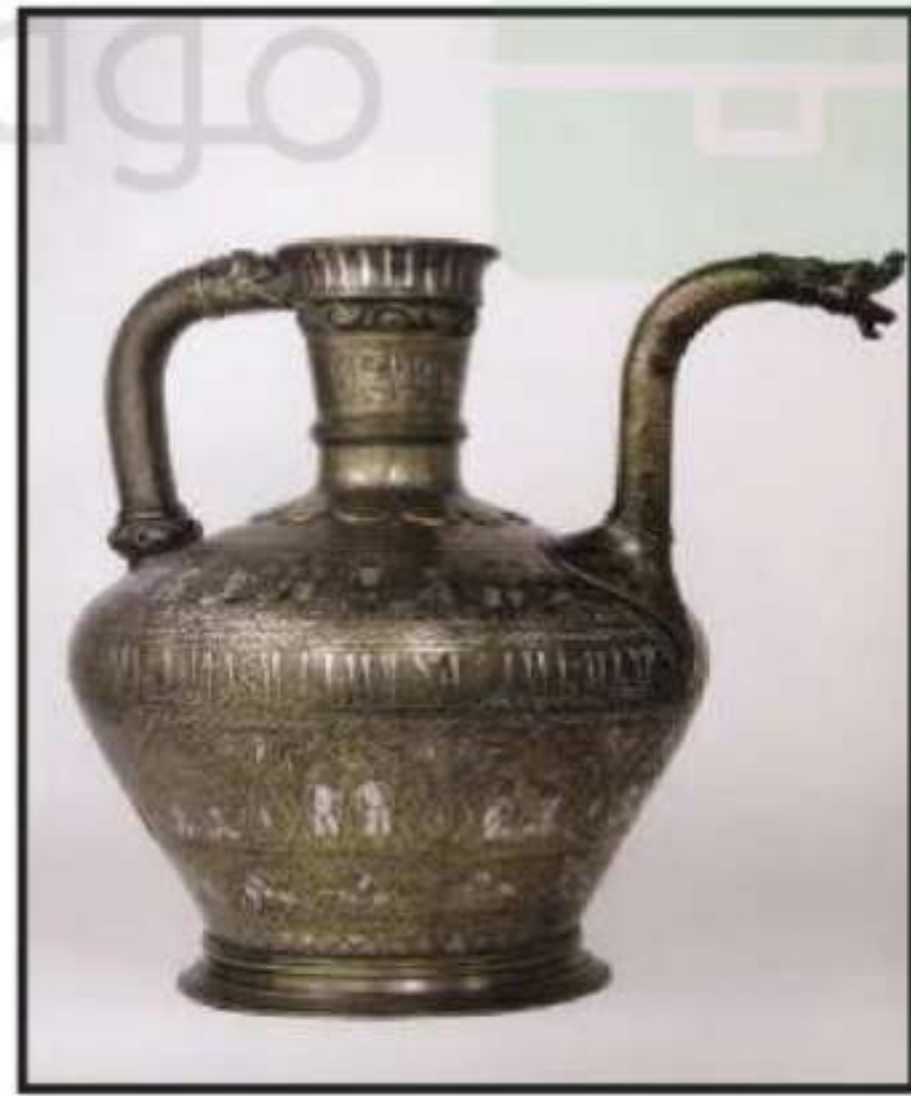
## الموضوع الأول

### المشغولات المعدنية في الحضارة الإسلامية

في عصر الحضارة الإسلامية استخدم المعدن في صناعة العملات كما استخدم أيضا في صناعة أواني الطعام وأوعية السوائل وأدوات الزينة وأغراض الاستعمال اليومي . وبرع الصناع في صناعة المشغولات المعدنية وتفننوا في إخراجها وتزيينها بطرق مختلفة غاية في الدقة والإتقان، وكانت تعكس مستويات عالية من المهارة الحرفية بأساليب متنوعة منها الضغط والطرق والتكفيت ( التطعيم بأسلاك من الفضة أو الذهب ) والتفريغ والتنقيب والنقش والتلوين بالنار والأكسدة بالأحماض وغيرها من الأساليب، الشكلين ( ٩٨-٩٩ ) .



الشكل ( ٩٩ ) : إبريق من النحاس مطعم بالذهب والفضة من القرن ( ١٤م ) / القاهرة .



الشكل ( ٩٨ ) : إبريق من النحاس مطعم بالفضة والنحاس الأحمر من القرن ( ١٣م ) / الموصل .



كما طبقت الزخارف بأنواعها على المشغولات المعدنية مثل الصناديق والأبواب والأدوات والأواني، بحيث تجمع بين القيمة الفنية والاستخدام العملي حتى أن بعضها اتسمت بأن قيمتها الفنية الزخرفية تطغى على خصائصها الوظيفية لكثرة زخارفها ونقوشها. وأصبحت هذه الوفرة وهذا التنوع يعكس تاريخ الحقب المختلفة للحضارة الإسلامية ومن الممكن قراءة تاريخ فترة معينة من خلال التعرف إلى الأساليب المستخدمة في صناعة المشغولات المعدنية، الشكل (١٠٠).



الشكل (١٠٠): شمعدان من النحاس مزخرف بإطار كتابي "سوريا" العصر المملوكي القرن ١٤م.





## المعادن في مجال الفنون

تعتبر حرفة أشغال المعادن من الحرف الفنية السهلة والممتعة، وتعد من الفنون الجميلة التي مارسها الإنسان منذ أن اكتشف المعادن وقد تطورت عبر العصور، فالفنان من خلال تجربته للعديد من الخامات في تنفيذ الأفكار والمبتكرات الفنية والتي منها المعادن استطاع أن يتوصل إلى حلول كثيرة في التعامل مع هذه الخامة وذلك من خلال العديد من العمليات مثل القطع والثني والوصل والطرق والتشكيل المسطح والمجسم وأيضا الزخرفة على سطح النحاس إما بالحفر والتقيب والضغط والطلاء، وأصبح هناك فنانون يمارسون أساليب الضغط على النحاس في أعمال ولوحات فنية رائعة ومبتكرة حديثة أو مستمدة من الفن الإسلامي أو الفن الشعبي، الشكلين (١٠١ - ١٠٢).



الشكل (١٠٢): لوحة للفنان حسين اشكناني.



الشكل (١٠١): لوحة للفنان محمد هلال.



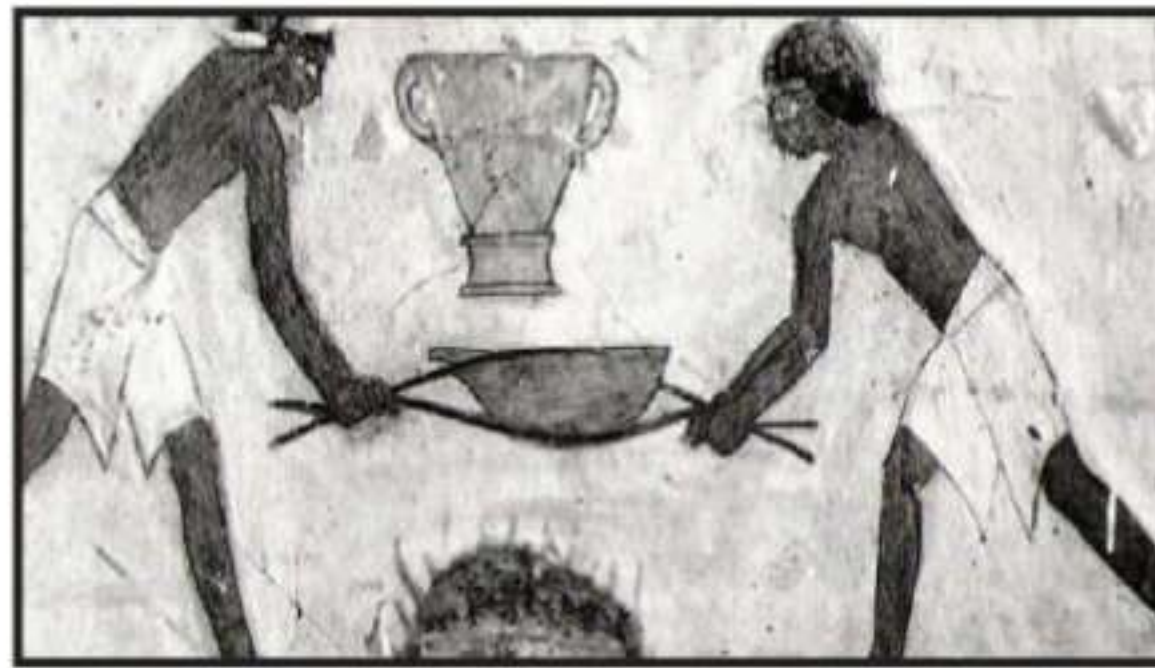
## ماذا نعرف عن المعدن

تمكن الإنسان من اكتشاف المعدن واستغلاله في أغراض مختلفة، وأول استخدام للنحاس حدث في مصر سنة ١٢٠٠٠ ق.م، عندما استخدمت كربونات النحاس الخضراء في تكحيل العين وتلوين الخزف وفي طلاء الأواني الحجرية. واكتشفوا طريقة استخلاص النحاس من كربوناته عندما كانوا يحرقون كربونات النحاس لاستخدامها في الطلاء، الشكل (١٠٣).



الشكل (١٠٣): كيفية اكتشاف النحاس.

وبدأ استخدامه في الأغراض المعيشية منذ حوالي ستة آلاف عام قبل الميلاد وتعلم الإنسان فن صهر الخامات. واعتبر هذا التاريخ بداية لعصر حضاري جديد في تاريخ البشرية، وشكلت بذلك الأدوات المعدنية بصب الفلز المصهور في قوالب مصنوعة من الحجر، الشكل (١٠٤). وبمعرفة الإنسان طرق استخلاص النحاس وغيره من الفلزات ظهرت حرف ومهن جديدة.



الشكل (١٠٤): مسبكاً مصرياً للنحاس في القرن (١٧م).



## ما هو المعدن: COPPER

- فلز ذو لون برتقالي محمر يكون غالبا في الشكل صخور كبيرة، ويستخلص النحاس من خاماته بطريقة التحليل الكهربائي، وبعملية الصهر تجري عملية تنقية النحاس واستخلاصه من الحديد والمعادن الأخرى. ثم يعد على الشكل كتل نحاسية تصب لإنتاج شرائح وأسلاك مختلفة ويدخل النحاس في كثير من الصناعات والمنتجات النحاسية مثل المصابيح وصناديق البريد والقدرور والأوعية المعدنية والحلي والأسلاك الكهربائية والمكاتب، وغيرها من المنتجات الشكل (١٠٥).

## أنواع النحاس

- ١ - النحاس الخام.
- ٢ - النحاس الأحمر الخالص.
- ٣ - النحاس المصبوب.
- ٤ - النحاس الأصفر.
- ٥ - سبيكة البرونز.



الشكل (١٠٥): قطع من النحاس الخام الطبيعي.





## نشاط (١)



أكثر الأمور التي تثير الإعجاب في الأعمال المعدنية الإسلامية هي سطوحها المزخرف بأساليب تقنية متنوعة، فلنكتب تقريراً عن الأساليب الزخرفية على النحاس.

دخل النحاس منذ القدم في الديكورات المنزلية ولا زال حتى اليوم يستعمل في الكثير منها، وهو من أقدم المعادن اكتشافاً، لونه أصفر وهو نظيف، يميل للبرتقالي الغامق عند تعرضه للرطوبة والهواء ويتراكم عليه عندها أكسيد النحاس ليعطي ديكوراً جميلاً وقد صنع منه القدماء أسلحتهم، واستخدموه في نقوشهم الأثرية على جدران المعابد والقبور. وفي العصر الإسلامي ذاع صيت النحاس، وأصبح لفن الزخرفة عليه مدارس وفنانوه المميزون. وهكذا دخل في تشكيل وتزيين الكثير من أبواب المساجد، كما زينت به الآيات القرآنية الكريمة، ونُقشت زخارفه ورسومه على واجهات المتاحف والقصور.

كما أن بعض القطع زخرفت بطريقة (التكفيت)، وهي إحدى طرق

الزخرفة للتحف النحاسية، تتلخص في أن تحفر الزخارف على سطح الأنية حفرًا عميقاً ثم يملأ هذا الجزء بخيوط أو أسلاك نحاسية مخلوطة مع معدن آخر، عادة يكون أعلى من النحاس ومختلفاً عنه في اللون حتى يعطي شكلاً أجمل، ويظهر الرسوم والزخارف بلون مختلف.



وهناك نوع آخر من التشكيل يُعتبر أقدمها، وهو وضع الصفيحة النحاسية على قالب خشبي حُفرت عليه الزخارف المطلوبة حفرًا بارزاً أو غائراً، حسب التصميم، ثم يدق

عليها أو يضغط ضغطاً شديداً على الصفيحة حتى تأخذ شكل

الزخارف المحفورة على القالب، وهناك أيضاً الترصيع بالأحجار

الكريمة أو نصف الكريمة. ولا يتوقف النحاس عند عصر معين

أو نمط ديكور، فقد أصبح حالياً من أهم مفردات الموضة المنزلية

لأن وجوده لا يتقيد مع نظام منزل دون الآخر. وفي كل الحالات يضيف

على البيت جواً من الخصوصية والدفء، بدليل أن العديد من الناس باتت تغير دورات المياه

والسيراميك ذا التصميم الحديث والراقي إلى آخر شرقي بأطباق نحاسية وصنوبر ماء له

تصميم قديم، ينقلك في لمح البصر إلى عصر الملوك بكل ما يحتويه من فخامة وغموض

وسحر.





## الضغط على النحاس

وهو إحداث أثر بارز على سطح النحاس وذلك باستخدام أدوات خاصة بالضغط، ويمكن أن يكون هذا الأثر أشكال زخرفية هندسية أو نباتية أو أشكال طبيعية. ويتم إبراز معالم الزخرفة بإظهارها على سطح النحاس بشكل بارز عن مستواه بحيث تعطي الملامح حقها من البروز والانخفاض، وهناك أدوات خاصة بالضغط على المعدن منها (الأزميل بمقاسات متعددة أو رأس القلم الشكل (١٠٦)).



الشكل (١٠٦): الضغط على النحاس.







فلنجرب واحداً من هذه الأساليب .

**أولاً : الضغط باستخدام مضاغط النحاس .**

يعتبر تشكيل النحاس بالضغط اليدوي من الفنون الجميلة التي من خلالها يتم إبداع الكثير من الأعمال الفنية، فلنستخدم مضاغط النحاس في زخرفة قطعة من النحاس .

**الأدوات والخامات اللازمة للعمل، الشكل (١٠٧) :**

- ١- قلم للتحديد، أو مضغط ذي رأس رفيع .
- ٢- سطح لين ( لباد، فلين مضغوط ) أو سطح خشبي .
- ٣- مضاغط نحاس .
- ٤- تصميم و كربون .
- ٥- شمع أو سليكون .



الشكل (١٠٧) : أدوات وخامات الضغط على النحاس .





## خطوات الضغط على النحاس

الخطوة الأولى:



إعداد التصميم (وهو اختيار الأشكال أو العناصر المراد إبرازها على سطح النحاس)، وسيتم هنا اختيار الأشكال الزخرفية المستمدة من الزخرفة (النباتية، الهندسية، الخطية) ورسمها على الورق.

الخطوة الثانية:



طباعة التصميم بواسطة ورق الكربون أو ورق الشفاف على قطعة النحاس.

الخطوة الثالثة:



وضع النحاس على سطح لين من اللباد أو الخشب أو الجرائد ونبدأ بتحديد الخطوط باستخدام قلم التحديد أو مضغط ذو رأس رفيع.





### الخطوة الرابعة:



قلب قطعة النحاس على الوجه الثاني، والبدء في تقبيب السطح وتجويفه . باستخدام مضغط مناسب حسب المساحة ثم يتم تكرار هذه العملية لنعمق الضغط أكثر فأكثر حتى نصل للمدى المطلوب .

### الخطوة الخامسة:



بعد تقبيب النحاس تعاد مرة أخرى للتأكيد على خطوط التحديد حتى تصبح بارزة .

### الخطوة السادسة:



ندوب قليلاً من الشمع ونصبه في الفجوات الخلفية من القطعة، أي في الأماكن الغائرة لتكسب الأجزاء المضغوطة سمك أو نستخدم صمغ السيلكون .





الخطوة السابعة :

يمكننا الآن توظيف قطعة النحاس بالشكل الذي نرغب .



### نشاط (٢)

ما حدث في قطعة النحاس نوعان من التأثيرات ، وهما الغائر والبارز . فلنبحث عن المفهومين السابقين .

- الغائر: إحداث أثر في سطح المعدن من الأمام أعمق من السطح ويتم ذلك من خلال دق المعدن من الخلف أو الضغط عليه.

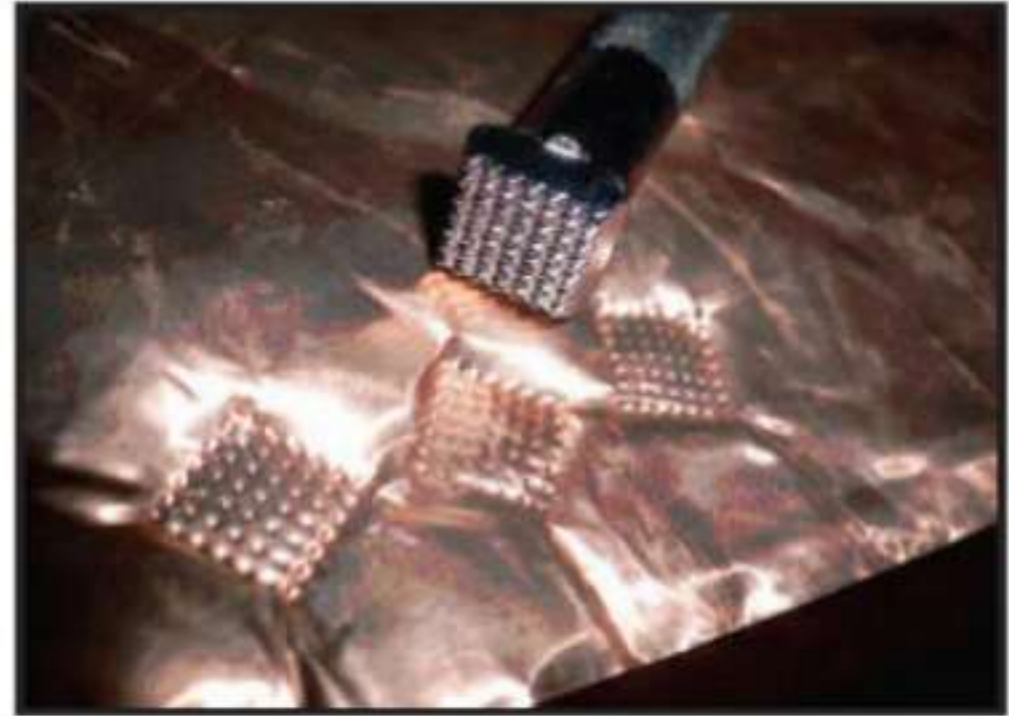
- البارز: إحداث أثر فوق سطح المعدن من الأمام أعلى من السطح ويتم ذلك من خلال دق المعدن من الخلف أو الضغط عليه.





## ثانياً: الضغط باستخدام الأزاميل المزخرفة:

يوجد بعض الأدوات المعدنية التي تحمل في نهاية طرفها المدبب بعض الرسومات الغائرة أو البارزة التي تحمل عند الضغط بها فوق سطح النحاس أشكالاً جاهزة لزهور أو نجوم أو عناصر مشابهة أو أشكال زخرفية جميلة يمكن تكرارها بسهولة ودقة وتسمى (أزاميل). والتي بواسطتها يمكن إجراء عمليتي الضغط والزخرفة في وقت واحد بطريقة سهلة وممتعة، الشكل (١٠٨).



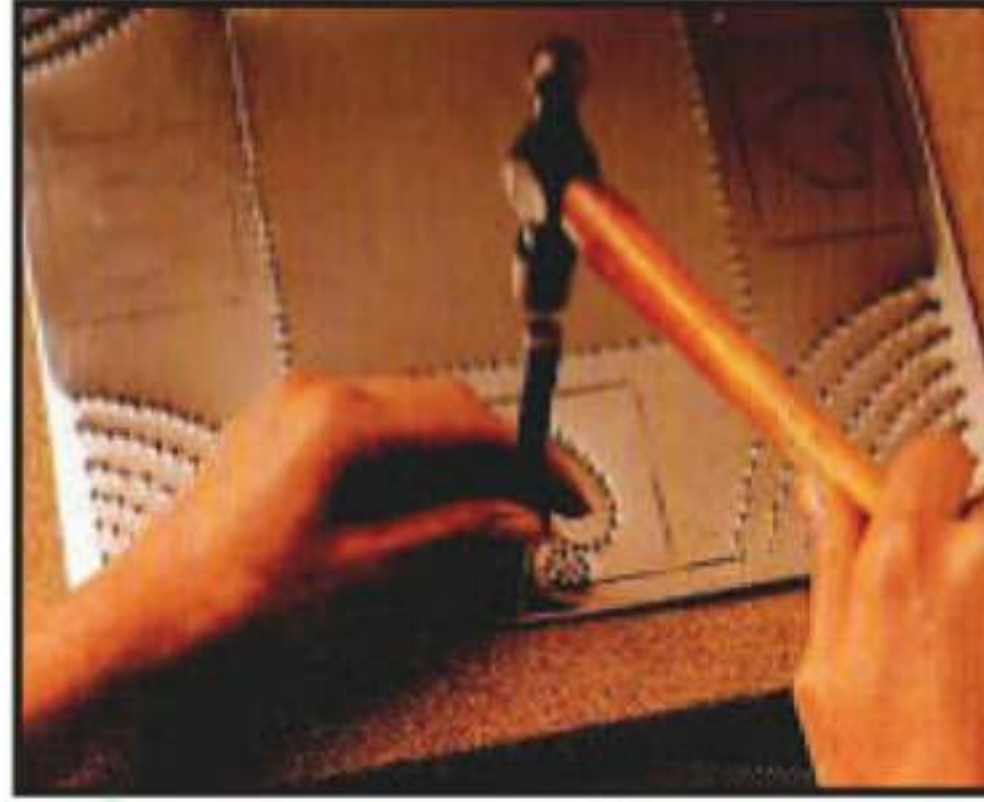
الشكل (١٠٨): أشكال تحدد نهاية الأزاميل التي يمكن عمل تشكيلات زخرفية.





## هيا بنا نجرب الأزاميل الجاهزة على النحاس .

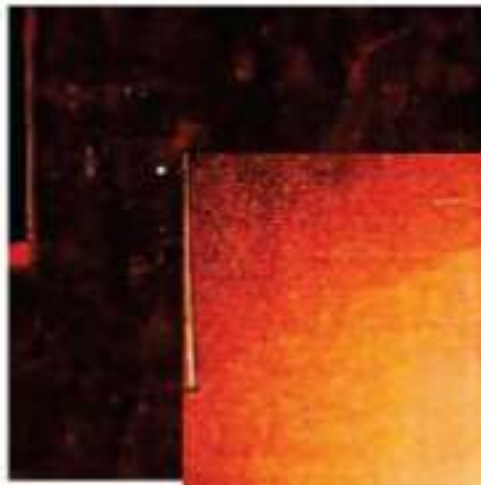
استخدم الأزاميل الجاهزة في إحداث زخرفة على قطعة من النحاس عملية سهلة وممتعة، فلنجرب تنفيذ الضغط على النحاس باستخدام المضاعط الجاهزة أو بدائلها، الشكل ( ١٠٩ ) .



الشكل ( ١٠٩ ) : استخدام الأزاميل المزخرفة .

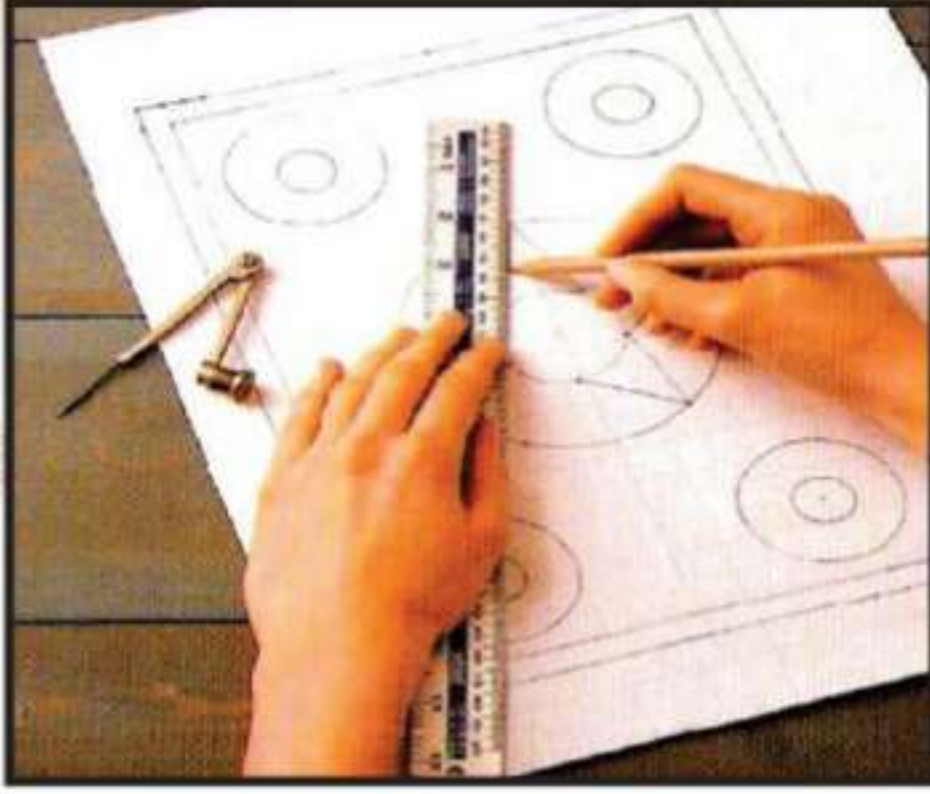
## الأدوات والخامات المستخدمة، الشكل ( ١١٠ ) :

- ١- أزاميل ( أعمدة معدنية ذات رؤوس مزخرفة ) .
- ٢- مطرقة .
- ٣- نحاس احمر .
- ٤- قطعة خشب .



الشكل ( ١١٠ ) : أدوات وخامات الضغط بالأزاميل المزخرفة .

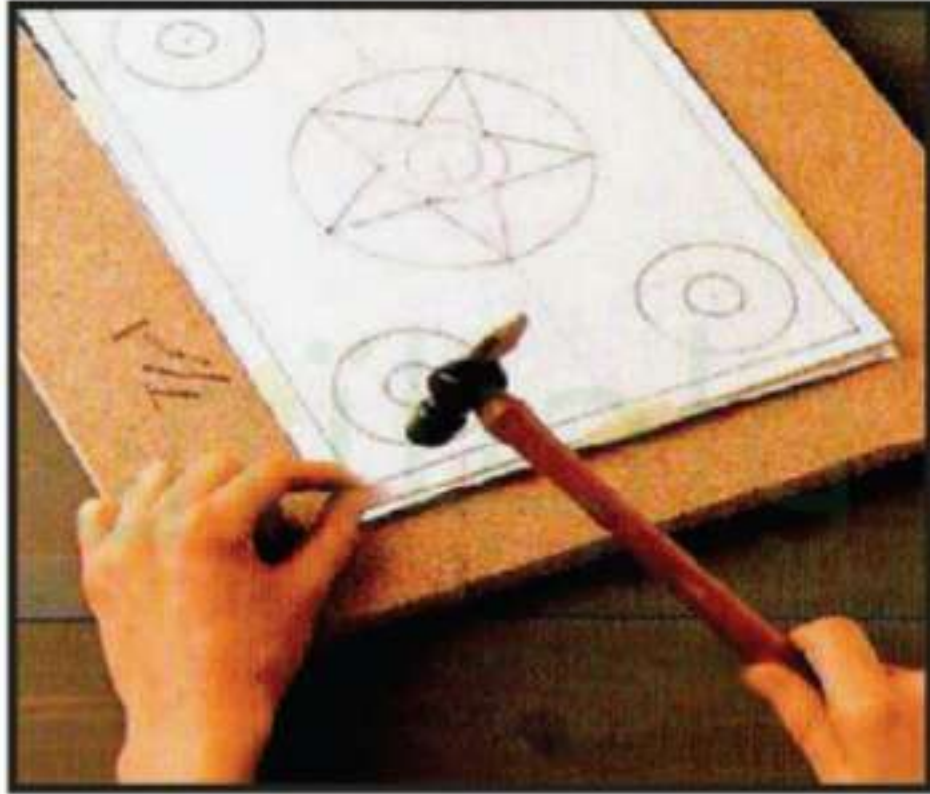




## خطوات الزخرفة بالأزميل:

الخطوة الأولى:

تحديد الخطوط التي سيدق عليها بالأزميل باستخدام المسطرة وقلم الرصاص.



الخطوة الثانية:

وضع قطعة النحاس على سطح لين كالفلين أو اللباد مثلاً.

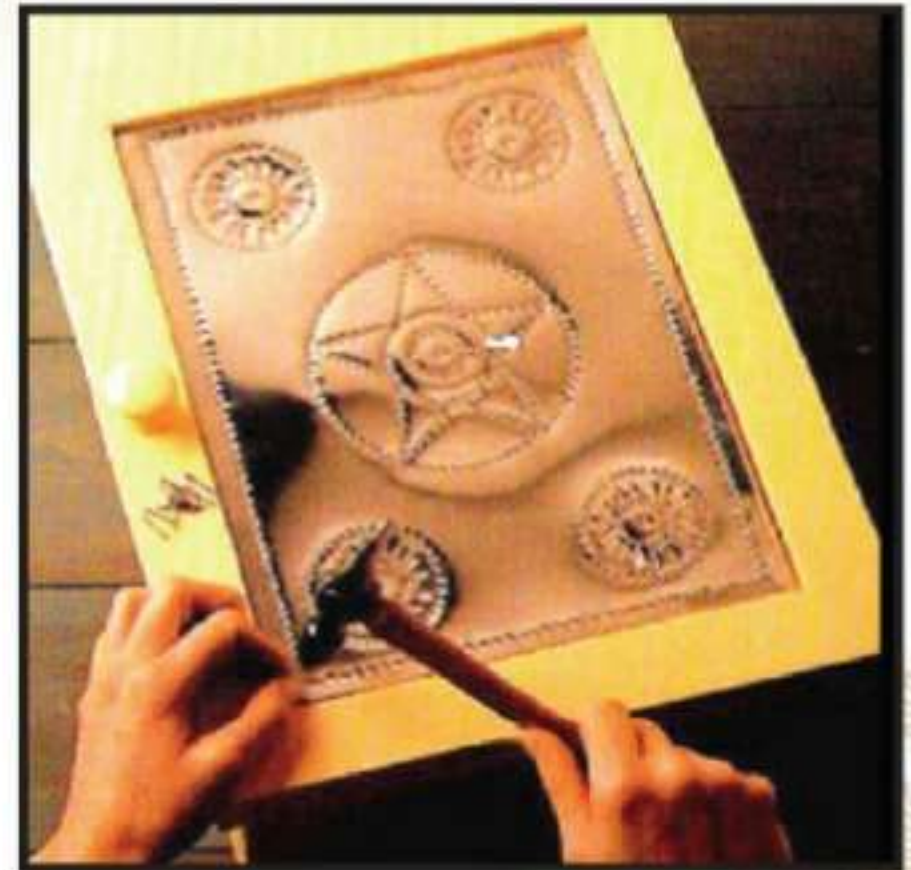
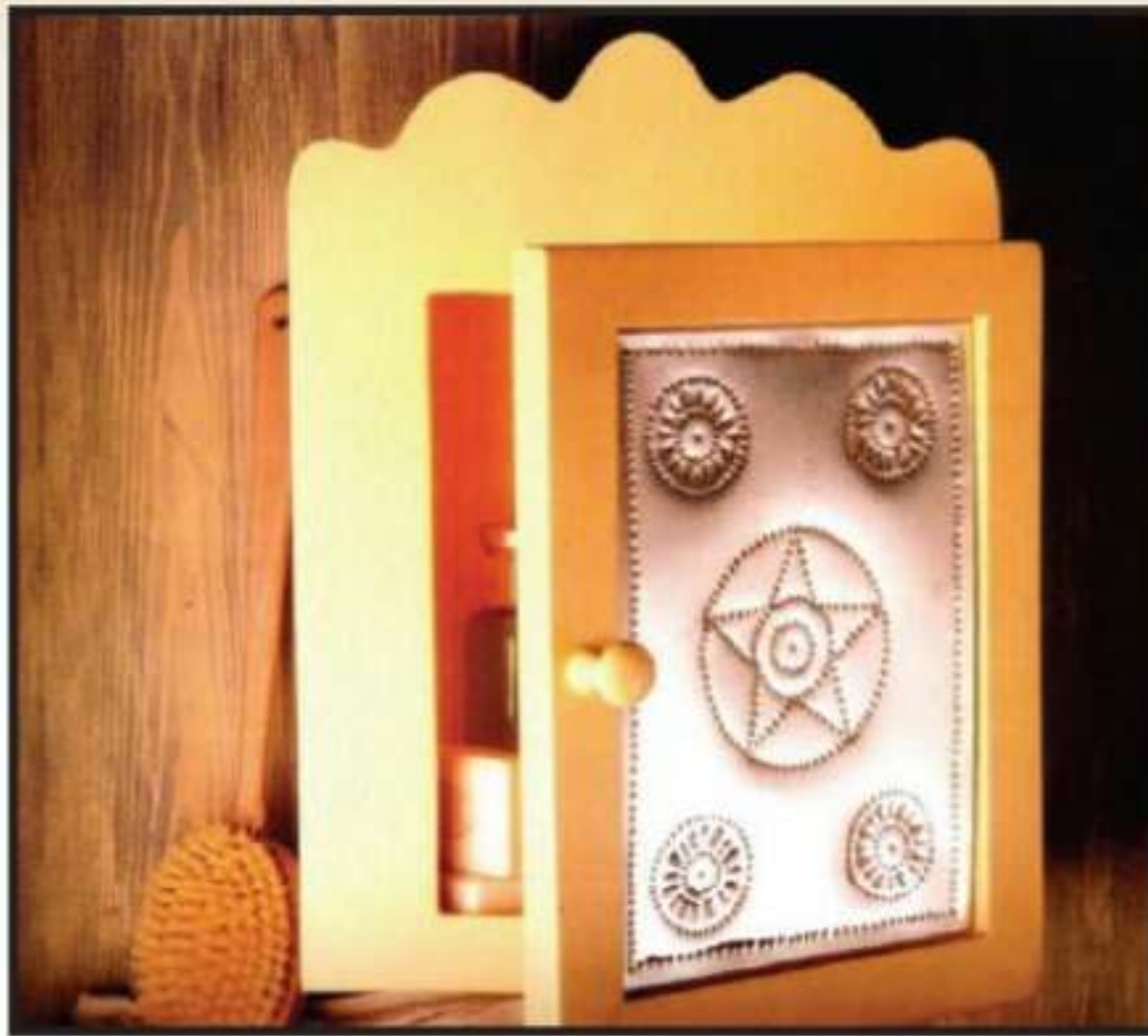


الخطوة الثالثة:

اختيار نوع الأزميل، من ثم وضعه على الخط المحدد، ليدق عليه بواسطة المطرقة ليعطي أثر الزخرفة التي في طرف الأزميل.



الخطوة الرابعة: فكرة للتوظيف



أفكار أخرى للضغط على النحاس، الشكل (١١١):







الشكل (١١١): أفكار للزخرفة على النحاس.



استفاد النجار من فن الضغط على النحاس وخاصة اللوحات ذات مساحات كبيرة في تزيين واجهات الأبواب الخشبية لإعطائها قيمة ثمينة، الشكل (١١٢)، نحلل القيم الفنية والجمالية لواجهة الباب النحاسية من حيث:

- نوع الزخرفة المستخدم: .. زخرفة إسلامية هندسية .....
- الفكرة التي بني عليها العمل الفني: .. عمل لوحة فنية بالضغط على النحاس تغطي باب ..
- ارتباط الشكل بالوظيفة: .. ارتبط الشكل بالوظيفة نظراً لتناسق حجم العمل مع السطح. ..
- تقنية التنفيذ: .. الدق على النحاس .....
- دلائل الاتزان في العمل الفني: .. تظهر في أبعاد الشكل ونقط التقاء التصميم .....
- توزيع المساحات والفراغات: .. امتلأت المساحات والفراغات بزخرفة فنية مميزة ..



الشكل (١١٢): باب بواجهة نحاسية.



### نشاط (٤)



العقل هبة عظيمة من نعم الله على الإنسان هداة وسخر له ما في الكون لخدمته وراحته وميزه بالعقل، قال تعالى: ﴿ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَى كَثِيرٍ مِمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا ﴾ الإسراء (٧٠)،  
 نستخدم خيالنا للحصول على الجديد من التأثيرات الملمسية المختلفة على سطح النحاس باستخدامنا لبعض الأشياء الصلبة التي من حولنا.

### نشاط (٥)



استفيد / استفيدي من الخامات المستهلكة الصناعية لعمل وحدات زخرفيه بالضغط عليها مع إخراجها بشكل يحقق الجانبين الوظيفي والنفعي، كما في الشكل (١١٣).



الشكل (١١٣): استغلال الخامات المستهلكة.





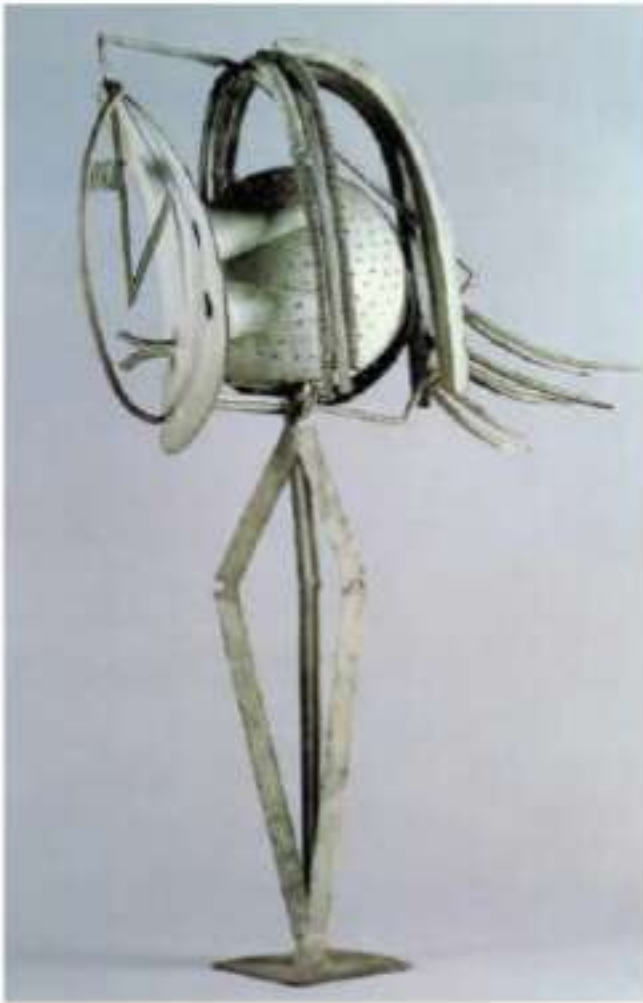
## تعليق المعادن

## الموضوع الثاني

### نبذه عن استخدام المعادن المستهلكة في التشكيل المعاصر

استخدمت المعادن المستهلكة الناتجة من الأعمال الصناعية أو الناتجة من الاستخدامات اليومية كخامات جديدة في مجال الابتكار منذ مطلع القرن العشرين في التشكيل الفني كاستخدام جديد وقد استعمل الفنانون الواحداً وقضباناً ولوالب ومسامير وقطعاً من آلات صناعية ونفذت بها أعمالاً فنية بأسلوب جديد والسيطرة عليها بالوسائل التقنية التي تلائم طبيعتها ومدى استجابتها لما يطرأ عليها نتيجة التشكيل بها وفق تخيل الفنان وابتكاره ورؤيته الفنية، الشكل (١١٤).

ومنهم الفنان ( بابلو بيكاسو ) حيث قدم في مطلع الثلاثينيات نوع مختلف من الأشكال ذات أبعاد ثلاثة من بقايا قطع معدنية واعتمد على شرائح معدنية أسلاك من الحديد وغيرها من المستهلكات المعدنية، الشكل (١١٥).



الشكل (١١٤): تكوين حديث ( مجموعة من الكتل ). الشكل (١١٥): رأس ١٩٣١م للفنان بابلو بيكاسو.





وكان في بادئ الأمر استخدام المعادن في التشكيل بحالتها الطبيعية الصناعية والمجردة التي تتجمع فيها على شكل آله ما، حتى أن الفنان قد استعمل في عمله قطعاً من آلات صناعية ونفذ بها أعمالاً فنية وكانت اقرب إلى مفهوم الآلة مما أوجد مفهوم "الفن- الآلة" الشكل (١١٦، ١١٧).



الشكلين (١١٦، ١١٧): مفهوم (الفن- الآلة).

ثم ظهرت في بداية القرن العشرين الحركة البنائية والإنشائية وقد اتصفت أعمال فنانها بالتركيب المجرد ونفذت بخامات صناعية من المعادن المستهلكة بأنواعها مجسمات ذات أحجام متفاوتة إلى التشكيل المجسم الذي اعتمد على الأحجام الكبيرة والمختلفة في تناسب للعلاقات التشكيلية وتنظيم للمواد الصناعية، الأشكال (١١٨، ١١٩، ١٢٠).



الشكل (١٢٠): الاتحاد ١٩٦٨م  
للفنان دونالد جود.



الشكل (١١٩): فلنستمع ١٩٩٠م  
للفنان مولفن ادوردز.



الشكل (١١٨): تكوين خطي ١٩٤٩م  
للفنان ناعوم جابو.





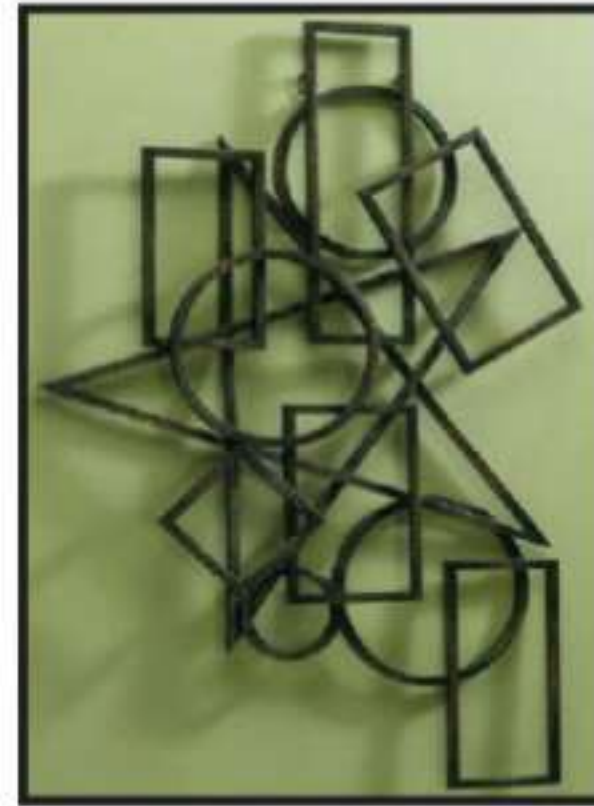
ظهر بعد ذلك نحت النفايات ومنها النفايات المعدنية في الفترة ما بين (١٩١٣) و (١٩١٦) الذي اعتمد على النحت البارز المجسم للقطع المعدنية المستهلكة في كتل المعادن، أو استخدام قطع معدنية صغيرة في تنظيمات بنائية استخدمت فيها تقنية اللحام. وأصبح الفنانون مهتمين بجمع النفايات الحديدية من بقايا الطائرات المتحطمة أو القديمة وايضاً السيارات والقطارات وغيرها واستخدامها كخامة أساسية في التشكيل واستفادوا من إمكانياتها ومميزاتها للعمل على إبراز مفاهيم تشكيلية جديدة في الأداء والصياغة، الأشكال (١٢١، ١٢٢، ١٢٣).



الشكل (١٢٢): مجسم من كتل حديدية.



الشكل (١٢١): مجسم من نفايات معدنية.



الشكل (١٢٣): تنظيم لقطع معدنية.



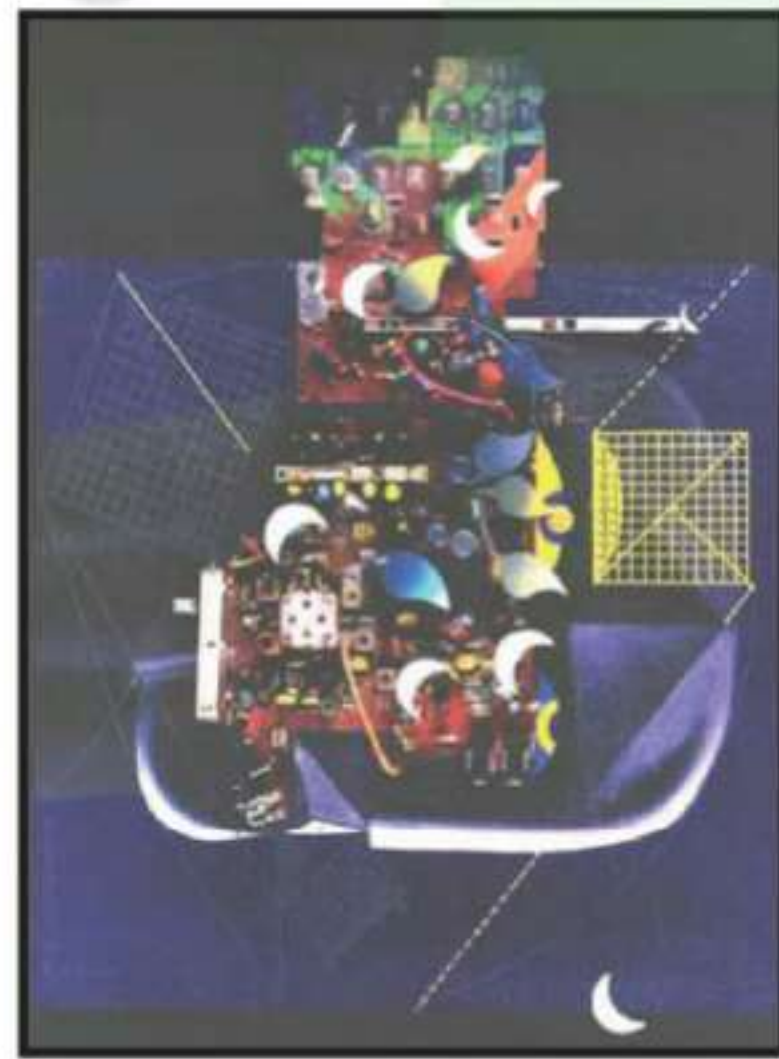
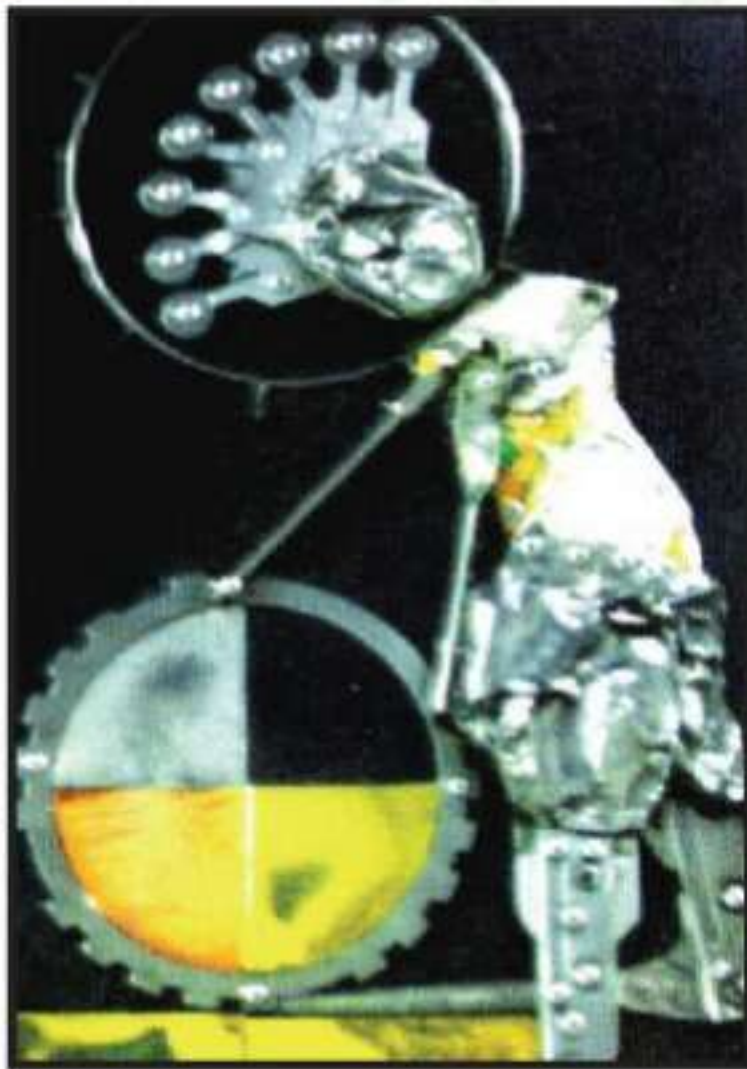


## نشاط (١)

نجمع مستهلكات معدنية للقيام بتجربة تنفيذ مجسم جمالي منها .

### المعادن المستهلكة في الأعمال الحديثة

اتجه العديد من الفنانين العالميين والمحليين إلى استخدام شتى أنواع المعادن في أعمال فنية مختلفة ابتداء من الأسلاك والمسامير والشرائح والعلب المعدنية حتى وصل فن التجميع من المعدات والآلات أو مخلفات المصانع والنفايات الحديدية وغيرها في أعمال جمالية لم تقتصر على اللوحات ذات بعدين بل إلى المجسمات التي تنوعت إجمالها حتى أصبحت لوحات جدارية ومجسمات ميدانية . وأصبحت حركة فن التجميع باستخدام عناصر الحياة العادية من المخلفات المعدنية لعمل تشكيلات ذات إتقان وجمال وابتكروا أساليب الإخراج والتعبير وتحويل المواد الصلبة إلى تحف فنية ذات قيم جمالية واضحة، الشكلين (١٢٤، ١٢٥).



الشكل (١٢٤): الإنسان والطاقة للفنان أحمد نوار. الشكل (١٢٥): تشكيل بالمعادن للفنان عجب يوسف.





- ونجد إن بعض الفنانين تعمدوا استخدام المعادن القديمة بحالتها المتأثرة بعوامل التعرية كالصدأ والتغيرات اللونية التي تتنوع من اللون البني إلى الأسود، فنفذوا أعمال ولوحات من المعادن أو المستهلكات المعدنية القديمة أثارت الانتباه إلى هذا النوع من التأثيرات فظهر اتجاه جديد وهو استخدام المعادن المعتقة أو تعتيقها بمواد معينة، الأشكال (١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩).



الشكل (١٢٧): لوحة للفنان صديق واصل.



الشكل (١٢٦): مجسم للفنان صديق واصل.



الشكل (١٢٩): مجسم جمالي.



الشكل (١٢٨): مجسم جمالي.

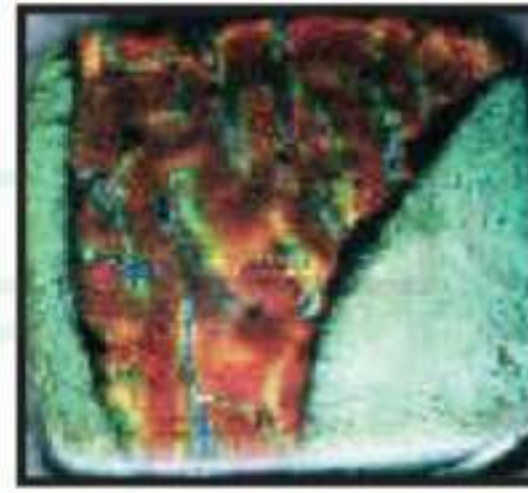
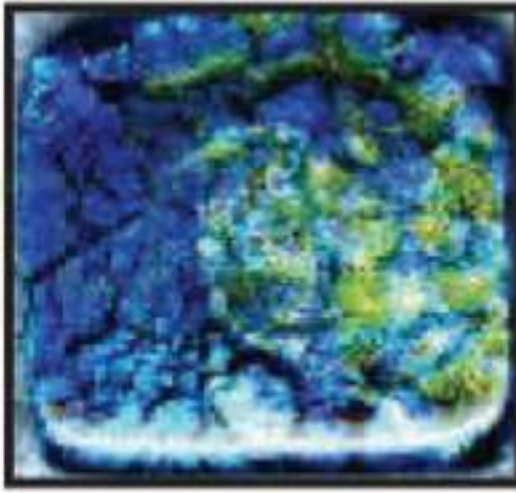




## ألوان المعادن

لقد لاحظ الإنسان أن عوامل الطبيعة بحرارتها ورطوبتها تتفاعل مع المعادن وتكسبها ألواناً جميلة مميزة، كما أن تأثيرات هذه الألوان على المعادن تختلف من بيئة لأخرى فالمعادن الموجودة في بيئة ساحلية أو زراعية تتلون بألوان تختلف عن تلك الموجودة في بيئة صناعية. فالتأثيرات التي على المعادن هي نتاج تفاعل بين المعادن والمكان الموجودة به، الشكل ( ١٣٠ ).

ومن هنا حاول الفنان أن يحصل على هذه التأثيرات اللونية للأعمال المعدنية وبذلك أصبح التلوين والتعتيق يعمل على أكسدة للسطح المعدني بصورة أسرع من الأكسدة البطيئة التي كانت تحدث بفعل عوامل الطبيعة، وهذه الأكسدة تعطي تأثيرات جمالية قديمة أو عتيقة، ومن هنا تمت تسميتها بالتعتيق.



الشكل ( ١٣٠ ): تأثير الاكاسيد المختلفة على النحاس.



## ماهو التعتيق: ANTIJUINJ

استخدم التعتيق منذ القدم باستخدام المينا السوداء وتكون من خليط الرصاص والنحاس والكبريت وملح النشادر حيث تضاف على سطح المعدن في أماكن تم طرقها لتأكيد إبراز الخطوط الرفيعة والمساحات الخلفية.

ثم أكتشف بعض الحرفيين القدماء أنه يمكن محاكاة الطبيعة في تعتيق الألوان والحصول على نتائج جمال المشغولات المعتمدة طبيعياً، وسميت هذه الطريقة بالتعتيق وهي تكون أكثر تأثيراً على المعادن المزخرفة بالحفر، فعملية تعتيق النحاس ( تعني تغيير لونه إلى اللون البرونزي الغامق كما في النحاسيات العتيقة )، وعملية التعتيق إما أن تكون للمساحات الشاغرة حول التصميم أو للتصميم نفسه، الذي تم إبرازه على وجه قطعة النحاس وتكون أكثر تأثيراً للمعادن المزخرفة بالغائر أو البارز بسبب عدم انتظام سطح المشغولات المزخرفة، الأشكال ( ١٣١، ١٣٢، ١٣٣ ).



الشكل ( ١٣٣ ) : إبريق من النحاس، العصر المملوكي.



الشكل ( ١٣٢ ) : صحن من النحاس، أواخر القرن / ١٥ م.



الشكل ( ١٣١ ) : شمعدان من النحاس القرن / ١٤ م.



## طرق التعتيق

هناك عدة أساليب لإضفاء صبغة التعتيق على المشغولات المعدنية وهي كما يلي:

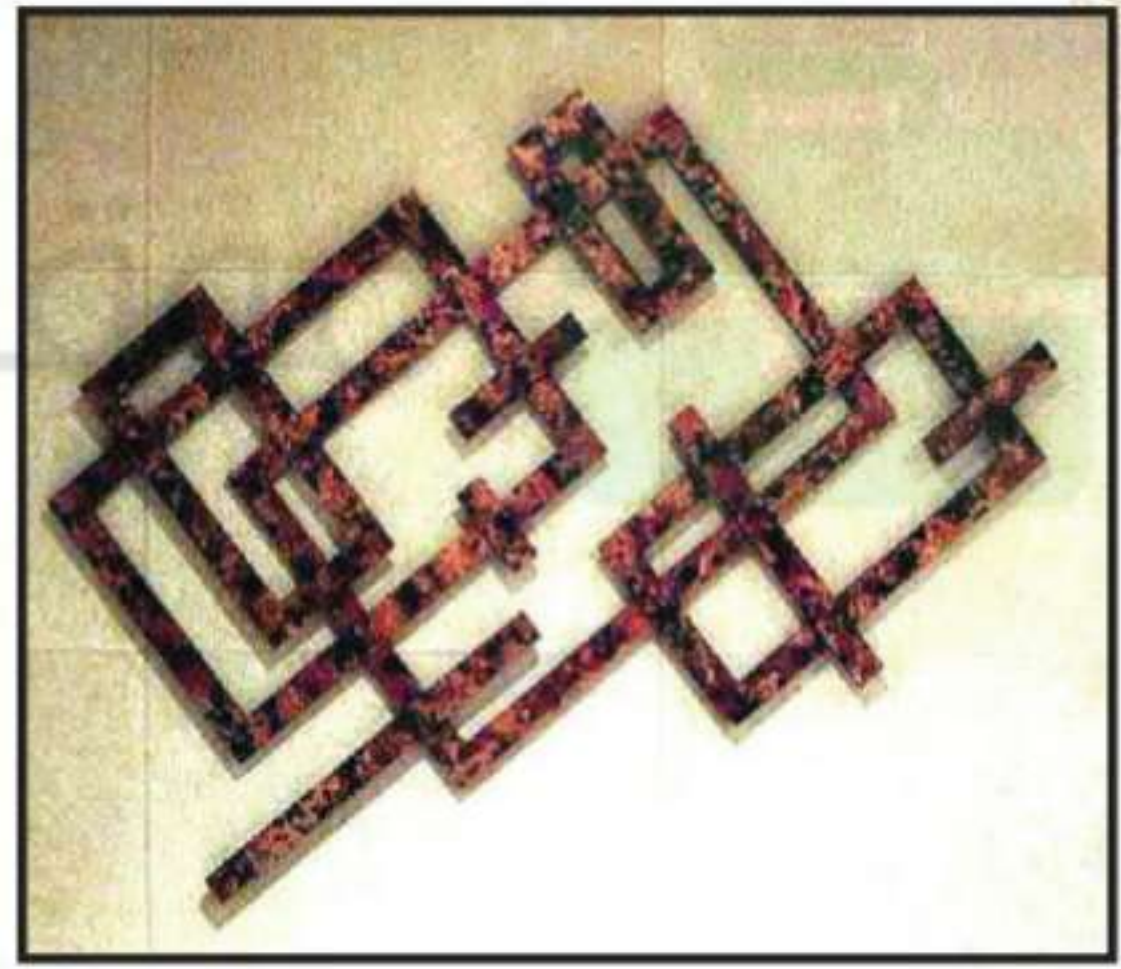
أ- باستخدام الأساليب الكيميائية ولها عدة طرق منها:

الطريقة الأولى: استخدام محلول "سولفور البوتاسيوم" أو "كبريتيد البوتاسيوم" على سطح المشغولات النحاسية للحصول على ألوان برونزية تتدرج من البني حتى الأسود. كما في الشكل (١٣٤).

الطريقة الثانية: استخدام هيبو كبريتات الصوديوم وخلات الرصاص للحصول على ألوان زرقاء الشكل (١٣٥).



الشكل (١٣٥): التعتيق بالطريقة الثانية.



الشكل (١٣٤): التعتيق بالطريقة الأولى.

الطريقة الثالثة: التلوين بالتسخين:

إن تسخين النحاس يجعله يتعرض لتغيرات في مظهره، تعتمد على شدة الحرارة ومدة تعرضه لها فهو يمر بالتدرج من اللون الأحمر إلى درجات لونية أغمق مع تعاقب الدرجات اللونية المتداخلة، والتمرير السريع للمعدن خلال اللهب المتكرر حيث ينتج عنه ألوان بديعة وللحصول على تأثيرات





لونية يدهن سطح المعدن بزيت نباتي في كل مرة يتم تعرضه فيها للهب ثم يلمع بالورق أو القماش،  
كما في الشكل (١٣٦).



الشكل (١٣٦): التعتيق بالتسخين.

ب- استخدام المواد المصنعة التجارية ولها عدة طرق:

الطريقة الأولى: استخدام بودرة الجرافيت الشكلين (١٣٧، ١٣٨):

توزع بودرة الجرافيت فوق سطح النحاس وتدهن بالطلاء الواقي السائل ولا ينتظر حتى يجف بل تحك المناطق البارزة على الفور بالسلك المعدني ثم تزال بقايا البودرة العالقة في المناطق الغائرة بواسطة فرشاة ناعمة ثم يطلى بالورنيش الشفاف السائل أو الرشاش ثم تلمع بقطعة قماش ناعمة.

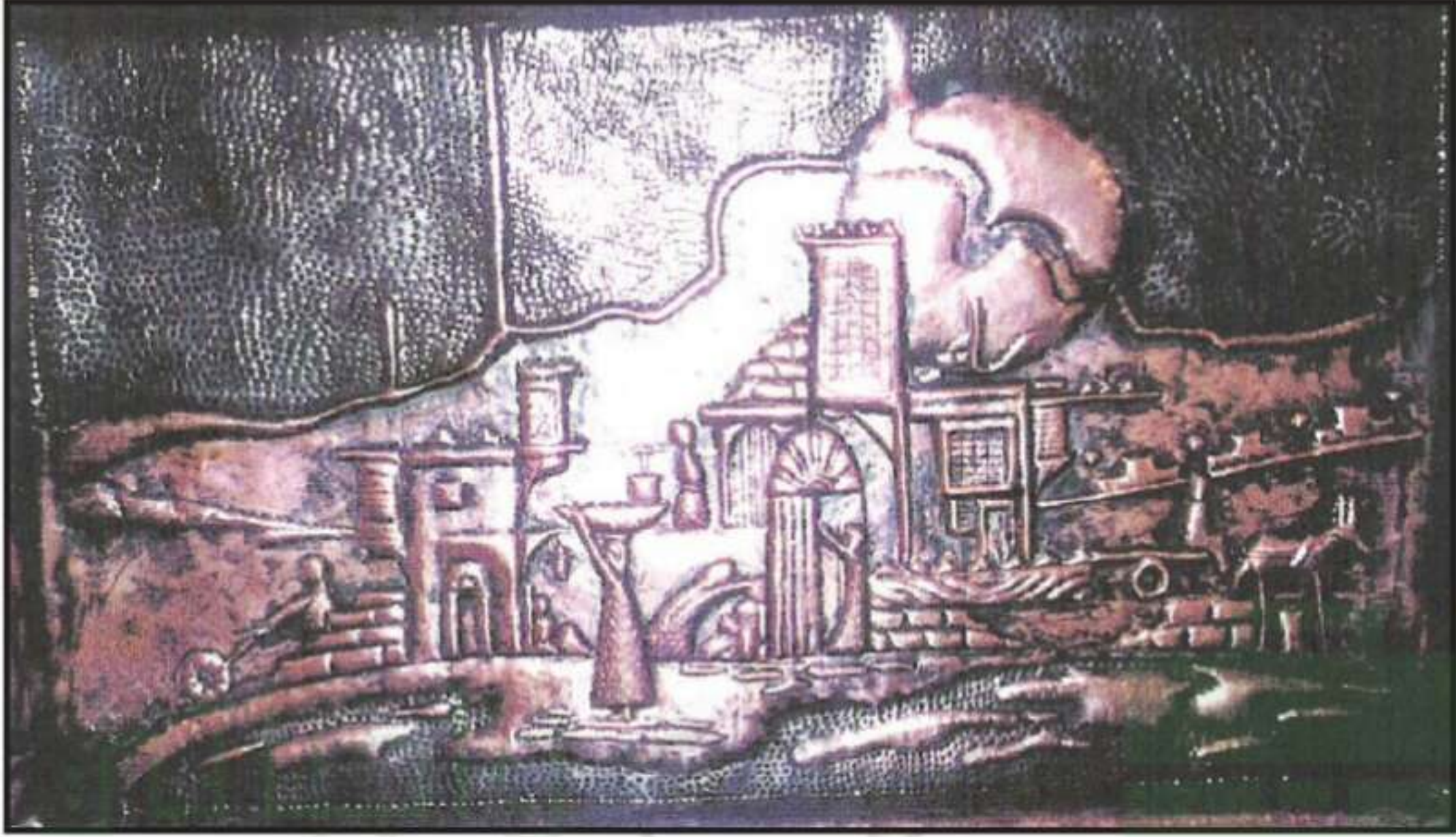


الشكلين (١٣٧، ١٣٨): التعتيق باستخدام بودرة الجرافيت.





الطريقة الثانية: التعتيق باستخدام البوية الرشاش الشكل (١٣٩):



الشكل (١٣٩): التعتيق باستخدام البوية.

فلنجرب طريقة التعتيق باستخدام البوية الرشاش:

الأدوات والخامات:

- قطعة النحاس.
- بوية رشاش لون اسود أو بني.
- تنر "مذيب".
- قطعة قماش قطن.
- ورنيش سائل أو شفاف.

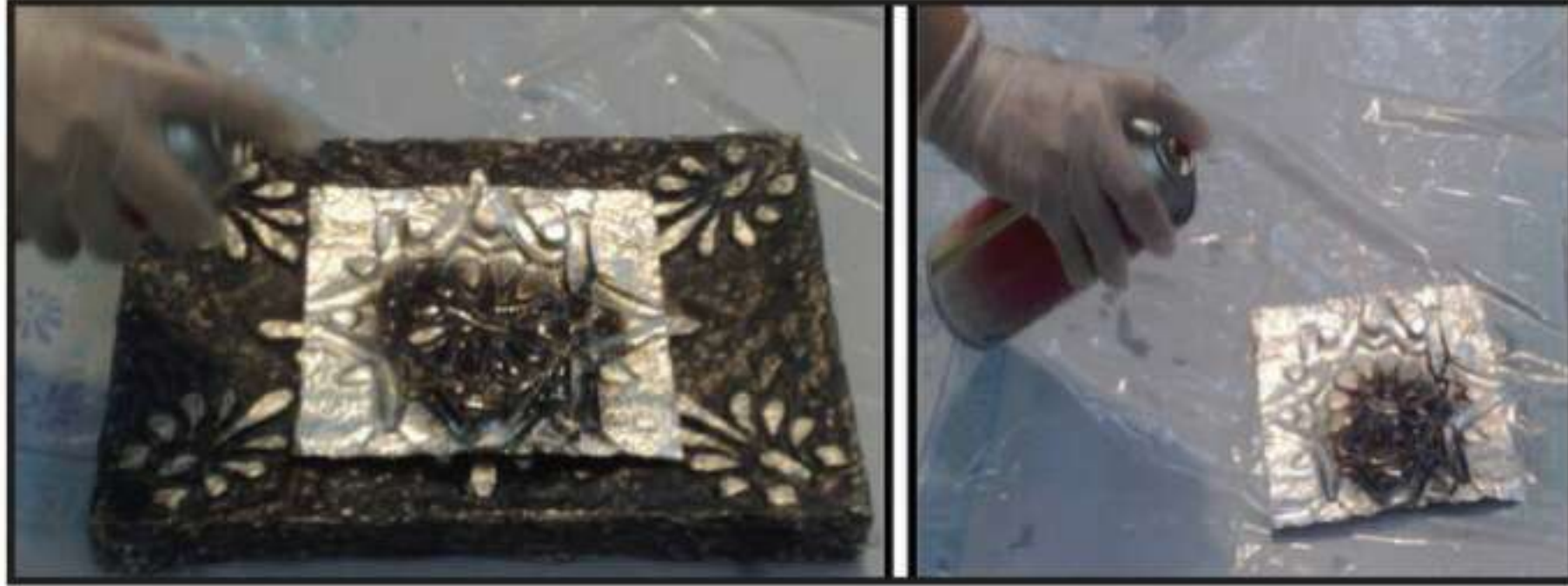


الأدوات والخامات.



## خطوات العمل:

الخطوة الأولى: رش البوية البخاخ على سطح المعدن وتركها حتى تجف.



الخطوة الثانية: غمس قطعة القماش في قليل من التندر، ومسح المناطق البارزة لإزالة لون البوية منها.



الخطوة الثالثة: طلي اللوحة بالورنيش الشفاف السائل أو الرشاش.





الطريقة الثالثة: التعقيم باستخدام الورنيش كما في الشكل ( ١٤٠ ):



الشكل ( ١٤٠ ) : التعقيم باستخدام الورنيش .

هيا نجرب طريقة التعقيم باستخدام الورنيش

الأدوات والخامات كما في الشكل ( ١٤١ ):

ورنيش اسود أو بني، قطعة قماش، فرشاة، المشغولة النحاسية، تنر.



الشكل ( ١٤١ ) : الأدوات والخامات .



## خطوات العمل:

الخطوة الأولى: يدهن الورنيش الأسود بالفرشاة أو بقطعة قماش على المعدن.



الخطوة الثانية: يمسح بخفة بقطعة قماش مشبعة بالتنر وهو لا زال رطباً.



الخطوة الثالثة: تلمع القطعة بالقماش أو الورق بعد أن تجف.







يمكن ترك الورنيش يجف تماما قبل إزالته ، ثم يحك باستخدام السلك المعدني ، الناعم وتزال بقايا البودرة العالقة في المناطق الغائرة بواسطة فرشاة ناعمة

### نشاط (٢)



نعيد تجربة التطبيق السابق باستبدال الورنيش الأسود بالبوية السوداء ، أو البني الغامق كما في الشكل ( ١٤٢ ) .



الشكل (١٤٢) : التعتيق باستخدام البوية .

### نشاط (٣)



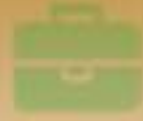
فلنتعرف على أنواع مختلفة من الأعمال المعدنية المعقدة ، وأيضا التشكيل بالمعادن المستهلكة من خلال البحث في الشبكة العنكبوتية .

### نشاط (٤)



مما تم إنتاجه في درس الضغط على النحاس يمكننا الاستفادة منه في تطبيق احد أساليب التعتيق الواردة في الدرس .





## نشاط (٥)



- الشكل (١٤٣) مجسم جمالي من المعدن بعنوان (الصناعية) في مدينة جدة، فلنحلل القيم الفنية والجمالية للمجسم من حيث:
- الخامات المستخدمة: **الحديد الخردة**.....
- الفكرة التي يعبر عنها العمل: **يعبر عن الصناعة**.....
- هل يتحقق الاتزان في المجسم؟ .. **نعم**.....
- مدى ارتباط العناصر المكونة للعمل: **حرص الفنان على أن يترابط العمل جيداً**.
- ما العلاقة بين الكتلة والفراغ في العمل **علاقة تكملية**.....
- لون المجسم: **لون المعدن الخردة نفسه**.....
- ماهي انطباعاتنا عن المجسم؟ **يلهمنا بقدوم وتراث الصناعة بسبب لون المجسم وفكرته**.



الشكل (١٤٣): مجسم من حطام قطع الحديد.





## تقويم الوحدة

### مجال أشغال المعادن

#### السؤال الأول:

أذكر / ي نبذة مختصرة عن ما يلي :

أ. تعتيق المعادن .

استخدم المينا السوداء التي تتكون من خليط الرصاص والنحاس و الكبريت و ملح النشادر و لتضاف علي سطح المعادن في أماكن تم طرقها لتأكيد إبراز الخطوط الرفيعة و المساحات الخلفية.

ب. النحاس .

هو أحد العناصر الكيميائية المحدودة ، وهو معدن شكله صلب ناعم الملمس ومطواع أي سهل التشكيل دون كسر .

#### السؤال الثاني:

أختار / ي الإجابة الصحيحة مما يلي :

- محلول يستخدم على المشغولات النحاسية للحصول على ألوان برونزية تتدرج من البني

حتى الأسود .

٣ . الكربون .

٢ . كبريتيد البوتاسيوم .

١ . الفحم .

- فلز ذو لون برتقالي محمر يكون غالباً في شكل صخور كبيرة .

٣ . الآيتان .

٢ . النحاس .

١ . الذهب .





### السؤال الثالث:

ضع / ي علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

- (x) – النحاس الأزرق الخالص من أنواع النحاس .
- (✓) – التكفيت هو التطعيم بأسلاك من الفضة أو الذهب .
- (✓) – الضغط على النحاس هو إحداث أثر بارز على سطح النحاس وذلك باستخدام أدوات خاصة .

### السؤال الرابع:

عدّد أساليب الضغط على النحاس؟ الأساليب الكيميائية  
استخدام المواد المصنعة التجارية .  
التعتيق باستخدام الورنيش.

### السؤال الخامس:

ما أنواع النحاس؟

الأصفر  
البرونز

