مقرر

مهارات فنية

الفرقة الرابعة

شعبة طفولة

الفصل الدراسي الأول

محتوي الكتــاب

أولا : الموضوعات

علم المعادن

مقدمة : ----------

لمحة تاريخية----------

أولاً: علم المعادن----------

- المعدن----------

- الخصائص العمة للمعادن: ----------

- **الخصائص البصرية ptical properties**-----

- **الخصائص التماسكية Cohesive properties**--

- **الوزن النوعي Specific gravity**--------

- **الخصائص الحرارية Thermal properties**----

- **الخصائص الحسية Taste, Odor and Feel** ---

- **خصائص فيزيائية أخرى Other physical properties** ----

الخامات المعدنية وأنواعها

تمهيد:----------

أولاً: الخامات المعدنية ----------

تصنيف الخامات المعدنية----------

- الخامات المعدنية الغير حديدية ----------

١-خامة الذهب----------

٢- خامة الفضة----------

٣- خامة النحاس وسبائكه ----------

٤-خامة الألومنيوم ----------

- الخامات المعدنية الحديدية----------

١- خامة الحديد----------

٢- خامة الصاج ----------

تشكيل المعادن

_ فن تشكيل المعادن----------

_تعريف المشغولة المعدنية .----------

_ التقنية.----------

_ أساليب التشكيل المعدنى .----------

_ طرق تشكيل المعادن. ----------

١- تشكيل المعادن علي الساخن .----------

١- تشكيل المعادن علي البارد .----------

_التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف (الريبوسية)

أ . التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالطرق الخفيف -------

ب . التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالضغط اليدوى -------

_بعض الاعمال الفنية المشكلة بأسلوب الضغط علي الرقائق

(التشكيل بالقطع)

- قطع المعادن .----------

أ. التشكيل بالقطع من خلال النشر :-------

التشكيل بالنشر الداخلى (التشكيل بالتفريغ ---بالمنشارالأركت) --------

ب) التشكيل بالقطع من خلال البرد -------

ج . التشكيل بالقطع من خلال القص ------

د) التشكيل بالقطع من خلال الثقب----

هـ) التشكيل بالقطع من خلال الحفر الحمضى--

_ بعض الاعمال الفنية المشكلة بأسلوب القطع -----

التشكيل بالاسلاك والشرائح

_ أساليب تشكيل الأسلاك المعدنية----------

_ الأدوات المستخدمة في تشكيل الأسلاك .--------

١- التشكيل بالثنـــي----------

٢- التشكيل بالحني----------

٣- التشكيل بالجَدل----------

٤- التشكيل بالتَضفير----------

٥- التشكيل بالنسيج----------

- بعض الأعمال الفنية المختلفة المشكلة بالاسلاك المعدنية

التشكيل بالشرائح المعدنية

_ أساليب التشكيل المختلفة للشريحة المعدنية----------

. التشكيل بالحنى للشرائح المعدنية----------

. التشكيل بالبرم (الجدل) للشريحة----------

. أسلوب التشكيل بالتضفير للشريحة المعدنية----------

. أسلوب التشكيل بالنسيج للشريحة المعدنية----------

- بعض الأعمال الفنية المختلفة المشكلة بالشرائح المعدنية

مقدمة:

إن الفن هو أحد روافد المعرفة , وآداتها البصرية والحواس هي مداخل المعرفة التي تدعم الفكر الوجداني للإنسان من خلال التجارب الحسية البصرية والتذوقية ،ولهذا فالفن ليس للمتعة فقط أو لإنتاج صور , بل لأداء وظائف متعددة في الحياة تهدف التواصل بين البشر، ويحمل من بين إنتاجاته التشكيلية رسائل فنية وجمالية ووظيفية , ويضع من خلالها رؤى مستقبلية للحياة وحلولاً مبتكرة وإبداعية للمشكلات المختلفة .

وهو مجالاً خصباً لتدعيم عالم المخترعات المستقبلية من حيث التصميم والتنفيذ والبناء الشكلى وتوليف الخامات ، مما أدي ذلك لثراء أهمية التربية الفنية.

فأصبحت التربية الفنية في العصر الحديث تحظي باهتمام الدول والمؤسسات الاجتماعية التعليمية، وذلك أيضا نظراً للدور الذي تؤديه في احداث التغير الاجتماعي والثقافي والاقتصادي وغيره .

فهي تعد معلمها أعداد خاصاً فهو لا يتعلم الفن بالخوض في أتقان مهارات يدوية فقط وإنما يتعلم اسلوبا وسلوكا في التعبير.

ولما كان الطالب/الفنان ووجدانه وفكره الفني هم عصب العملية التعليمية التشكيلية الفنية، وما حاباه الله له من قدرة على التعبير والتشكيل الفني والتخطيط، والتصميم، والاستخدام الأمثل لكل المصادر والخامات المتاحة لصالح العملية التشكيلية.

فهناك العديد من مجالات التربية الفنية منها مجال أشغال المعادن الذي يعتني بالعملية التعليمية بشقيها الفني والتربوي وتهدف إلي المساهمة مع غيرها من مجالات التربية الفنية الأخرى في أعداد الطالب المفكر والمتمتع بالحس الجمالي والسلوك الإبداعي .

وأن هذا يتطلب بالضرورة التدريب علي بعض المهارات والتقنيات وأساليب الأداء والمعرفة والرؤية ليسهل عملة وإخراجه .

فعملية أتفان المهارات ليست هي الهدف من التعلم في المجال التربوي بقدر ما هي وسيلة من وسائل التعبير لتحقيق رغبات وحاجات الطالب في أنتاجه الفني وتصبح في ذات الوقت جزء من الخبرة التعليمية .

وهناك أساليب الأداء والتقنيات والتي نعني بها مجموعة العمليات التنفيذية ومهام الاداء والخبرات المعرفية اللازمة لإنتاج أي عمل فني أو صناعي .

ولذا فإن انتاج عمل فني في هيئة مشغولة معدنية يجب أن يتوافر فيها الحس التعبيري والقدرة علي الأداء التقني لإيجاد صياغة مبتكرة يستغل الممارس أو المنفذ ثقافته وقدراته علي التخيل ومهاراته في خلق عمل يتصف بالخبرة ويؤدي إلي تحقيق الغرض منه .

بمعني أنه يصوغ العمل كفكرة في تصميم يقوم أستيفاء الغرض الوظيفي ومن التشكيل الجمالي لفكرته ولا يعتمد فقط علي معرفته الخاصة بالمواد والخامات بالمواد والخامات وإمكاناته وكذلك الأدوات وإمكاناتها .

ومن هنا لابد أن يكون الفنان والممارس "الطالب" ذو حساسية للقيم الشكلية ومدرك للعلاقة بينهما وبين قدرته علي الاداء التقني ليقدم في النهاية عمل فني جيد .

ومن هنا كان علي الطالب أن يلم بكل مفردات الفن وأدواته ويمارسها لتصبح لدية الحساسية للقيم الشكلية بجانب أكتسابه المهارات الأساسية في تناوله الخامات والأدوات فالتمكن من الأداء التقني أنما يؤدي إلي أحكام العمل والسيطرة والتقنية وبالتالي تحقق الابتكارية .

ومما تهدف إلية وتؤكده أشغال المعادن في معالجتها لمشكلات التشكيل الفني بالخامات المعدنية هو إيجاد تصميم يوفي بالنواحي الجمالية من جهة والاغراض الوظيفية من جهة أخري.

فقد يستطيع الطالب إتقان المهارات المتعلقة بالتشكيل المعدني ولكنه في النهاية لا ينتج عملا مبتكرا إذ كان اهتمامه بالتقنية فقط علي حساب جمال الشكل والغرض الوظيفي ، وعلي ذلك فالصنعة جزء لا يتجزأ من العملية الابتكارية فالطالب لا يمكنه أن يقدم حلولا مبتكرة سواء في الهيئة الفنية أو الطرق التقنية مالم يكن مدرباً علي القواعد الاولية في التقنيات المختلفة وعلي إمكانية الأدوات واستخدامها.

علم المعادن

لمحة تاريخية

أولاً: علم المعادن

- المعدن

- الخصائص العمة للمعادن:

- **الخصائص البصرية ptical properties**
- **الخصائص التماسكية Cohesive properties**
- **الوزن النوعي Specific gravity**
- **الخصائص الحرارية Thermal properties**
- **الخصائص الحسية Taste, Odor and Feel**
- **خصائص فيزيائية أخرى Other physical properties**

لمحة تاريخية

عرف الإنسان المعادن واستخدمها منذ أكثر من خمسة آلاف سنة فاستخدمت في بادئ الأمر المعادن غير الحديدية (الذهب والفضة والقصدير والنحاس وغيرها)، وبعد ذلك بدأ استخدام المعادن الحديدية.

إن أول معدن تم اكتشافه والتعرف عليه هو الذهب؛ لوجوده في القشرة الأرضية في صورة منفردة ونقية، وكان ذلك في القرن التاسع عشر قبل الميلاد.

وبسبب بريقه وقابليته للطرق فقد تمكن الإنسان من تشكيله في أشكال مختلفة من الحلي والتحف والأدوات، ثم اكتشف لاحقاً النحاس وسبائكه واستخدمه في العصر الحجري الحديث في صناعة الأدوات والمعدات التي احتاج إليها الإنسان.

بعد التطور الواسع في صناعة النحاس وسبائكه والاستفادة منه في كثير من التطبيقات بدأ البحث عن مواد معدنية جديدة ذات خواص أفضل، وهذه كانت بداية الحديد وسبائكه (العصر الحديدي) ، ويعتقد أنه تم منذ نحو ١٥٠٠ سنة قبل الميلاد.

وتقدم الصينيون إلى حد بعيد في صهر الحديد المليَّف في القرن الرابع الميلادي.
واستُخدم الرصاص على نطاق واسع في العصرين اليوناني والروماني (ما بين ٦٠٠ قبل الميلاد و٤٠٠ ميلادي) وأنتج بكميات كبيرة لاستعماله مادة عازلة للسطوح وفي صناعة الأنابيب وغيرها.

• علم المعادن Mineralogy

المعدن : مادة طبيعية صلبة تكونت بطريقة غير عضوية ولها تركيب كيميائي ثابت وأحياناً متغير في نطاق محدود .

معظم المعادن تتكون من عدة عناصر مثال كالسيت (كربونات الكالسيوم) وتوجد بعض المعادن التي تتكون من عنصر واحد فقط مثل الذهب والكبريت.

تمكن العلماء حتى الآن من وصف أكثر من أربعة ألاف معدن مختف إلا أن جميع المعادن الشائعة التي تدخل في تركيب الصخور وكذلك المعادن الاقتصادية لا تتجاوز مائتي معدن فقط.

نظرا لهذا العدد الكبير من المعادن اصبح من الضروري واستنباط وسائل حديثة للتعرف على المعادن بالإضافة إلى استخدام الطرق التقليدية وتشمل هذه الوسائل استخدام أجهزة وتقنيات معمليه مثله وجود اشعه إكس والمايكرو سكوب الإلكتروني...وغيره .

بلورات نقية لمعدن الكوارتز

الخصائص العامة للمعادن:

إن تشكيل أي مشغولة معدنية يتطلب معرفة الخامة وطبيعتها المعدنية و الأساليب التشكيلية وما بها من التقنيات التي تساعد في تنفيذها طبقاً للتصميم ولذلك يتطلب التصميم الجيد من المُصمم أن يتعرف علي الخامات التي يستعملها معرفة تامة وأن يكتشف حدودها وإمكانياتها وأن يفكر في إطار خاماته مستفيداً من الظروف والخواص التي تتحها الخامة للتصميم وأن يحتفظ بصفاتها في عملية الإنتاج.

إن صياغة أي مشغولة معدنية تتوقف علي الوعي والمعرفة التامة لطبيعة الخامات المعدنية والتقنيات والأدوات التي تُساعد في تشكيلها وفقاً للبناء الشكلي للتصميم .

وقبل الخوض في أنواع الخامات المعدنية لابد أن نتعرف علي المعدن وخواصه العامة حيثُ تُعرف المعادن بأنها مركبات كيميائية تكونت بطريقة طبيعية .

في قشرة الأرض وهي غير عضوية أي أنها غير مشتقة من مواد حية ، ولها تركيب كيميائي محدد (أو مدي تركيبي محدد) وترتيب داخلي منتظم للذرات (أي تركيب بلوري).

وفي الكيمياء تطلق الفلزات Metals علي العناصر التي نعرفُها بأسم المعادن تفريقاً لها عن العناصر اللافلزية non-Metals ، كالكربون ، فالفلزات لها صفات طبيعية تتميز بها ، أهمها أن الفلزات أجسام صَلبة في درجة الحرارة العادية ولا يستثني من هذه القاعدة سوي الزئبق ، وهي أجسام معتمة غير شفافة لها بريق خاص يعرف بالبريق المعدني Metallic Luster وذات ألوان مختلفة.

وللمعادن خواص : ومنها الخواص الطبيعية – الميكانيكية – الحرارية – الكهربائية – الكيميائية ... وغيرها.

- **الخصائص البصرية ptical properties**
- **الخصائص التماسكية Cohesive properties**
- **الوزن النوعي Specific gravity**
- **الخصائص الحرارية Thermal properties**
- **الخصائص الحسية Taste, Odor and Feel**
- **خصائص فيزيائية أخرى Other physical properties**

كما أن نوعية الذرات المكونة للمعدن وترتيبها الداخلي ونوعية الرابطة الكيميائية بينهما لا تحدد شكل المعدن البلوري فقط ولكن تحدد أيضاً الخواص الفيزيائية والكيميائية وطريقة مرور الضوء خلاله أو أنعكاسه من علي سطحه .

الخصائص الطبيعية للمعادن

الخصائص البصرية : هي عدة خصائص تعتمد أساساً علي أنعكاس أو أمتصاص الضوء علي سطح المعدن مثل اللون والمخدش والبريق والشفافية.

الخصائص التماسكية : وهي مجموعة من الصفات التي تعتمد أساساً علي مقدار وكيفية تماسك جزيئات المعدن وذراته مثل الصلادة والانفصام والمكسر .

الخصائص الحسية : وهي عدة صفات تعتمد علي حواس الإنسان مثل الملمس والرائحة والمذاق.

- **والجدول التالي يُوضح بَعض الخواص العامة لِبَعض المعادن ،**

جدول رقم (١) .

النوع	الخاصية
طبيعية	الأبعاد – التشكيل – الكثافة – الوزن النوعي – المسامية – نسبة الرطوبة – بنيان مرئي بالعين – المجردة – بنيان دقيق .
كيمائية	التركيب الكيميائي(الحمض – القلوي) – مقاومة الصدأ – عدم التأثر بالتغيرات الجوية – أمتصاص الماء – عدم أمتصاص الماء – الأنكماش – التمدد – التأثر بالرطوبة .
حراري	الحرارة النوعية – التمدد – التوصيل الحراري .
ميكانيكية	مقاومة الأحمال والإجهادات – سهولة التشكيل – الأنفعال – المرونة – اللدونة – المطولة – القصافة – منحني الإجهاد – المرونة – الصلادة – المتانة .
كهربائية	موصل جيد للتيار الكهربائي – موصل رديء – للتيار الكهربائي – غير موصل للتيار الكهربائي .

- **والجدول التالي يوضح بعض الخواص الطبيعية لبعض أنواع المعادن، جدول رقم (٢).**

الخواص الطبيعية	النُحاس	الفضة	الذهب
الوزن الذري	٦٣,٥٧	١٠٧,٨٨	١٩٧,٢
الحجم الذري	٧,٠٧	١٠,٢٩	١٠,١١
الكثافة النوعية	٨,٩٣	١٠,٤٩	١٩,٢٦٥
الحرارة النوعية	٠,٠٩	٠,٠٥٥	٠,٠٣٠
درجة الانصهار	١٠٨٣	٩٦٠	١٠٦٣
درجة الغليان	٢٣١٠	١٩٥٥	٢٥٣٠

- **والجدول التالي يوضح ، درجات أنصهار بعض المعادن الشائعة الأستعمال جدول رقم (٣) .**

المعدن	درجة الأنصهار بالدرجة المئوية
قصدير	٢٣٠
رُصاص	٣٣٠
الألومنيوم	٦٥٨
خارصين	٤٢٠
نُحاس	١٠٨٥
ذهب	١٠٧٥
حديد زهر	١١٠٠- ١٢٠٠
حديد غفل	١٦٠٠
حديد صلب	١٤٠٠- ١٦٠٠
بلاتين	١٧٧٠

- **والجدول التالي يوضح ، درجات غليان بعض المعادن ، جدول رقم (٤)**

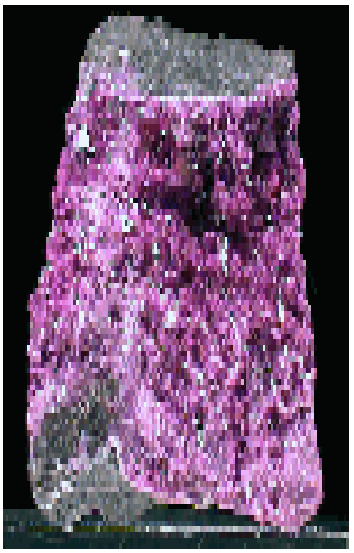
.

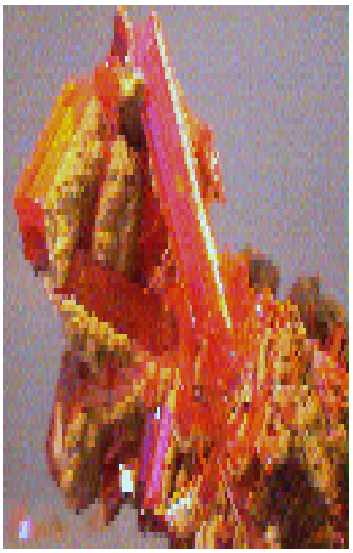
المعدن	درجة الغليان بالدرجة المئوية
قصدير	٢١٠٠
رُصاص	١٥٣٠
خارصين	٩٣٠
ألمونيوم	١٨٠٠
نُحاس	٢٣٠٠
حديد زهر	٢٧٠٠
حديد غفل	٢٧٠٠
حديد صلب	٢٧٩٠

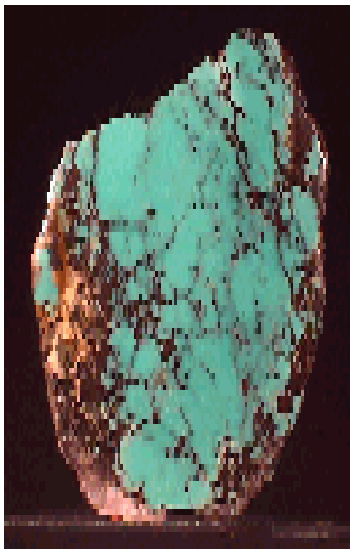
الخصائص البصرية

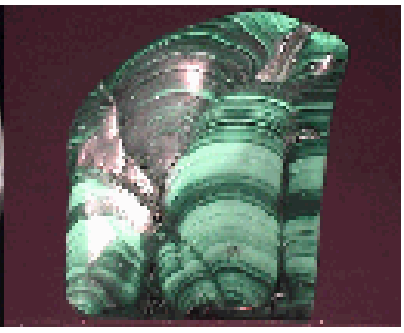
اللون : اللون من الصفات الطبيعية التي تساعد في التعرف على المعادن يعزى لون أي معدن إلى مقدرة ذلك المعدن على امتصاص بعض مكونات الضوء الأبيض العادي وتشتيت البعض الآخر.

فمعدن الكبريت مثلاً يبدو أصفر اللون لأنه يعكس الأشعة الصفراء من مجموعة الألوان المكونة للضوء الأبيض .





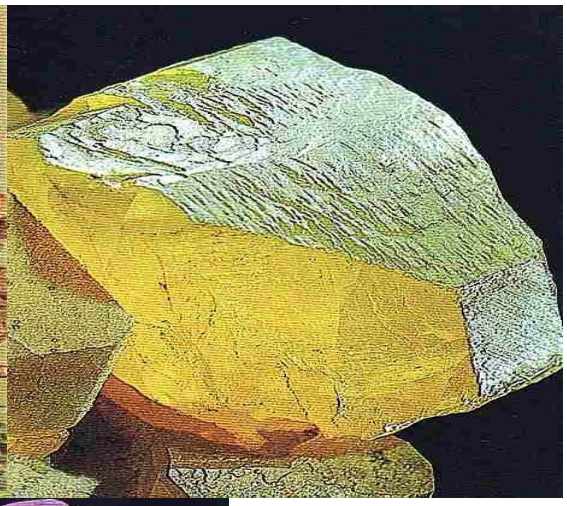




-
- **اللون نوعان :**
- اللون الأساسي: وهو الذي يعتمد علي التركيب الأساسي للمعدن (مثل اللون الأحمر للنحاس ، والاخضر للملاكيت ، والاصفر للذهب).
- اللون المتغير : وهو الذي يعتمد علي وجود وأنتشار بعض المواد الملونه الداخلية سواء عي هيئة شوائب أو مكتنفات في المعدن ، فالكوارتز مثلاً يكون عديم اللون ويكون أيضاًلونه بنفسجياً (أماثيست Amethyst)عند أحتوائه علي آثار من التيتانيوم TI .

ذهب

نحاس



سؤال :

س١:ماذا تعرف عن انواع الخامات المعدنية مع ذكر أمثلة لها ؟

س٢: ما مدي الاستفادة من الخامات ؟

الخامات المعدنية وأنواعها

تمهيد:

أولاً: الخامات المعدنية

- تصنيف الخامات المعدنية

- الخامات المعدنية الغير حديدية

١-خامة الذهب.
٢- خامة الفضة.
٣- خامة النحاس وسبائكه .
٤-خامة الألومنيوم .

- الخامات المعدنية الحديدية

١- خامة الحديد.
٢- خامة الصاج .

تمهيد :

إن صياغة أي مشغولة معدنية تتوقف علي الوعي والمعرفة التامة لطبيعة الخامات المعدنية والتقنيات والأدوات التي تساعد في تشكيلها وفقاً للبناء الشكلي للتصميم ،ولذلك يتطلب التصميم الجيد من المصمم أن يتعرف علي الخامات التي يستعملها معرفه تامة وأن يكتشف حدودها وإمكانياتها وأن يفكر في إطار خاماته مستفيداً من الظروف والخواص التي تتيحها الخامة للتصميم وأن يحتفظ بصفاتها في عملية الإنتاج .

فالاختيار الأمثل للخامات من حيث اللون والهيئة والمظهر السطحي لها يعد بداية لحل الكثير من المشكلات التنفيذية للمشغولة المعدنية ،وتتنوع الخامات المستخدمة، وقد تختلف تبعاً لنوع المنتج في كل مشغولة، علي الرغم من ذلك تشترك بعض الخامات في عملية التصنيع.

وقبل الخوض في أنواع الخامات المعدنية لابد أن نتعرف علي المعدن وخواصه العامة حيث تعرف المعادن بأنها مركبات كيميائية تكونت بطريقة طبيعية في قشرة الأرض وهى غير عضوية أي أنها غير مشتقة من مواد حية ، ولها تركيب كيميائي محدد (أو مدي تركيبي محدد) وترتيب داخلي منتظم للذرات (أي تركيب بلوري) ، ويمكننا تعريف المعدن بأنه كل مادة صلبة متجانسة تكونت بفعل عوامل طبيعية غير عضوية وله تركيب كيميائي محدود ونظام بلوري مميز وثابت .

وتكون المعادن غالباً عبارة عن معادن الفلزات وفي الكيمياء تطلق الفلزات Metals على العناصر التي نعرفها باسم المعادن تفريقا لها عن العناصر اللافلزية non-Metals، كالكربون، فالفلزات لها صفات طبيعية تتميز بها، أهمها أن الفلزات أجسام صلبة في درجة الحرارة العادية ولا يستثنى من هذه القاعدة سوى الزئبق، وهي أجسام معتمة غير شفافة لها بريق خاص يعرف بالبريق المعدني Metallic Lustre وذات ألوان مختلفة .

ويمكن التعرف على المعادن بواسطة خواصها الفيزيائية والكيميائية معاً، حيث يمكن تحديد الخواص الكيميائية للمعادن عن طريق معرفة تركيبها الكيميائي ، وبما أن لكل معدن تركيبه الكيميائي ،فإن لكل معدن خواصه الكيميائية إلا أن هناك بعض المعادن قد تتحد في بعض الصفات الكيميائية نظراً لتشابه تركيبها أو خصائصها الفيزيائية ، فمعرفة التركيب الكيميائي يكون سبيلاً لمحاولة معرفة خصائص كل عنصر والتغير فيها بإضافات أخري مما يوجد لدينا أشكال وأنواع أخري من المعادن وهى ما تسمي بالسبائك.

ـ تصنيف الخامات المعدنية:

لقد صنف الباحث الخامات المعدنية حسب تواجدها إلي ما يلي :

- خامات طبيعية وهي الخامات التي يتم اكتشافها في طبقات الأرض وتمثل المادة الخام .

- خامات صناعية وهي خامات فلزية يضاف إليها خامات أخري تكسبها خصائص للتشكيل .

كما يمكن تقسيم الخامات المعدنية الفلزية الصناعية إلي قسمين رئيسين :-

١- خامات غير حديدية فتشمل الذهب ، والفضة ، والنحاس وسبائكه ، والألومنيوم .

٢- خامات حديدية فتشمل الحديد وسبائكه كالصلب، والزهر، والمطاوع، والصاج .

وكل من هذه المعادن تختلف في خواصها عن الأخر من حيث صلابتها وشكلها ودرجة المرونة إلى غير ذلك من الخواص والصفات التي تكون سبباً في اختلاف شكل المشغولة المعدنية .

١- الخامات الغير حديدية :

١-١- خامة الذهب:

عَرِف المصريُون القُدماء المعادن الثمينة فَصَنَعُوا من الذهب حُليهم وتوابيتهم ، يُوجد الذهب بحالته المعدنية ولونه الأصفر المحمر ، صلابةُ الذهب تقل متانة عن الحديد والنُحاس والبلاتين والفِضة، وقابليته للطَرق عالية جداً لدرجة أن سُمك صفائحه تبلُغ ١٠٠٠٠/ ١ من الملليمتر ، قابليته للسحب كبيرة أيضاً حيثُ يُمكن سحب الجرام الواحد من الذهب النقي إلي سلك طوله ٣ كيلومترات .

ويقاوم الذهب جميع المؤثرات الجوية كما لا يَتأثر بمجموعة كبيرة من المواد والأحماض الكيميائية ، ولا حتي بتسخينه لدرجة حرارة عالية قبل أنصهاره ، وهي من الصفات التي أكْسبتهُ شهرة واسعة ومكانه رفيعة بين المعادن الأخرى ، والذهب النقي يمكن مزجه بالمعادن للحصول علي سبائك الذهب ، ومعيار تقييمها هو القِيراط ، وهو يساوي ١ :٢٤ ، وهذه الطريقة هي التي دائمة في معايرة سبائك الذهب منذ آلاف السنين وحتى الآن .

يتفاعل الذهب مع حمض النتريك و الهيدروكلوريك (الماء الملكي) وكل المواد التي يتصاعد منها كلور فهي تتفاعل مع الذهب ، الحمض الذي يُحل الذهب يمزُج بمقدار واحد من (الماء الملكي) حمض النتريك مع ثلاثة أو أربعة أمثالة من حمض الهيدروكلوريك .

ويمكن تشغيله إلي قطاعات رقيقة جداً دون تخمير والذهب الخالص عيار ٢٤ بندقي لين جداً علي أن يستخدم في عمل الحُلي ولهذا فأن الذهب عيار (٢١ ، ١٨ ،١٤) عبارة عن سبائك من الذهب والفضة والنُحاس يُستعمل في أشغال الحُلي ، وهذه السبائك تُعطي صِفات تدوم لفترة طويلة للمشغولة .

والذهب هو الفلز النقي رخو بدرجة لا يُمكن أستعماله إلا بعد سَبكه مع فلزات أخري ، تختلف ألوان الذهب بأختلاف المعدن الذي بالذهب النقي فإذا أُضيف معدن النحاس مثلا علي الذهب جعل لون المخلوط محمراً وإذا أضيف الفضة علي الذهب جعلت لون الذهب المخلوط مصفراً وبعض المعادن الأخرى تجعل لونه أبيض .

يعتبر من أهم المعادن النفيسة التي استعملت بكثرة في صناعة الحلي نظراً لخصائصه وقابلية للسحب والطرق ،ويقاوم الذهب جميع المؤثرات الجوية كما لا يتأثر بمجموعة كبيرة من المواد والأحماض الكيميائية، ولا حتى بتسخينه لدرجة حرارة عالية قبل انصهاره ، وهي من الصفات التي أكسبته شهرة واسعة ومكانه رفيعة بين المعادن الأخرى، والذهب النقي يمكن مزجه بالمعادن للحصول علي سبائك الذهب ، ومعيار تقييمها هو القيراط ، وهو يساوي ١ :٢٤ ، وهذه الطريقة هي التي استدمت في معايرة سبائك الذهب منذ آلاف السنين وحتى الآن.

ولا يستخدم الذهب علي صورته الطبيعية التي يستخرج بها نظراً لصعوبة تشكيله لأنه من أكثر المعادن ليونة ،لذا يتم خلطه مع الفضة والنحاس لإكسابه خواص أخري كالصلابة وهي المقاومة التي يبديها السطح المعدني الناعم لعوامل الخدش والتآكل .

ويمكن تشغيلة إلي قطاعات رقيقة جداً دون تخمير والذهب الخالص عيار ٢٤ بندقي لين جداً علي أن يستخدم في عمل الحلي ولهذا فأن الذهب عيار (٢١ ،١٨ ،١٤) عبارة عن سبائك من الذهب والفضة والنحاس يستعمل في أشغال الحلي، وهذه السبائك تعطي صفات تدوم لفترة طويلة للمشغولة ، من خلال المعالجة السطحية وتقنيات التشكيل ،كما يسهل تشكيله في العديد من المصوغات المبدعة .

مراحل تطور خام الذهب

١-٢- خامة الفضة:

أكتشف الإنسان فلز الفضة ، بعد أكتشافه للذهب والنُحاس وقد أُسْتِعملت منذ تِلك العهود القديمة في صناعة الأدوات الثمينة ، والفضة تعتبر أكثر المعادن الثمينة ميلاً إلي اللون الأبيض .

الفضة معدن أبيض لامع ينصهر عندْ١٩٥٥م – لين جداً – الفضة المنصهرة تمتص كميات هائلة من الأكسجين ، وإذا برد المنصهر بدأ الغاز يتصاعد ليحدُث شقوقاً في سطح المعدن ، لذلك يُوضع مسحوق فحم الخشب علي سطح الفضة أثناء تجمُدها لأمتصاص الغاز ومنع التشقق .

الفضة أكثر المعادن قبولاً للطَرق بعد الذهب ويُمكن أن يتحصَل بعد تَصْفِيحها إلي صفائح سُمكها أقل من ثلاث أجزاء من الألف من المليمتر ، وهي أعظم المعادن قبولاً للسحب بعد الذهب ويُمكن أن نحصُل علي سلك طوله ٢كيلو متراً من قطعة فضة وزنها جرام واحد .

الفضة لا تتأثر بالهواء الجوي المُعتاد إذا كان رطباً ، لكنه إذا أحتوي علي غاز كبريتيد الأيدروجين فإن سطح الفضة يتغطى بطبقة سوداء تُسمي كبريتيد الفضة ، تذوب الفضة في حامض النيتريك المخفف والمركز ، كذلك في حامض الكبريتيك المركز الساخن ، أما حامض الهيدروكلوريك فليس له تأثير يذكر علي الفضة .

احتلت الفضة مكاناً يلي الذهب في صناعة الحلي لأنها تتمتع بعدة خصائص كالمرونة واللدونة وقابليه التشكيل ،" وتعتبر الفضة من أكثر المعادن ميلاً إلي اللون الأبيض ،وتستخدم بنسبة كبيرة في صناعة المصوغات ، وتشكل بنفس الأشكال الخاصة بالذهب ، وتستخدم منها العيارات العالية مثل عيار (٩٠٠ ، ١٠٠٠) في تطعيم النحاس .

وكما في حالة الذهب لا يصلح التشكيل في صورتها الطبيعية ،" وتسبك عادة مع النحاس ليزيد من صلابتها ،وإضافة قليل من النحاس لها يخفض درجة حرارة أنصارها ،كما يمنع تكوين الفقاعات عند تجميد السبيكة ،ويزيد من صلادتها دون تأثير مادي علي لونها أو قابليتها للطرق ،لذا نري خامة النحاس العامل المشترك مع الذهب والفضة لما يتميز به من خصائص تعطي قيمة تشكيلية للخامة التي يضاف إليها .

مراحل تطور خام الفضة

١-٣- خامة النحاس :

خامة طبيعية توجد في باطن الأرض منفردة أو متحدة مع عناصر أخري في الصخور الجيرية ، النحاس عنصر فلزي رخو نسبياً ، قابل للسحب والطرق ، يتغير ببط في الهواء ، ويقاوم فعل الأحماض المخففة ، يتأثر بالمياه المالحة ويوجد في الطبيعة منفرداً أو متحداً ، وينقي بالتحليل الكهربي .

كما أنه عنصر فلزي عبارة عن كربونات النحاس القاعدية الخضراء ينقي بالتحليل الكهربائي أو بطريقة الصهر ، وغالباً ما يكون ذات تركيبات معقدة مع فلزات أخري ، يتأثر بالعوامل الجوية والأحماض والحرارية فيتأكسد سطحه بطبقة سوداء من الأكسيد عند التسخين ، وعندما يتحد مع الأوكسجين يكتسب الصلابة ،ويبقي نقياً وله صفات الليونة والقابلية للطرق والسحب دون أن يتشقق، يقبل إضافة سبائك معدنية أخري تغير من الخصائص الفنية والطبيعية له .

ويرمز للنحاس (نح) (cu) ،والوزن الذري =٦٣,٥٧ ،والعدد الذري (٢٩) ، وينصهر في درجة ١٠٨٣ ٥ ويغلي في درجة ٢٣٦٠ ٥ ،ويمكن تقطيره في الفراغ ،ولا يتأثر النحاس بالهواء الجاف في درجة الحرارة العادية ولكنه يفقد بريقه عند تعرضه للهواء الرطب ويغطى سطحه بطبقة رقيقة خضراء .

ويعد من أول الخامات المعدنية التي استخدمت في مصر ، وقد استخدم بكثرة في معظم المشغولات المعدنية منذ أقدم العصور إلي وقتنا هذا نظراً لخصائصه التشكيلية ، والنحاس النقي أكثر الفلزات انتشاراً في الصناعة، ويستعمل في التوصيلات الكهربائية ، ويوجد منه نوع مستورد ويفضله الحرفيون في أعمالهم ومشغولاتهم المختلفة ، وأخر محلي غير مرغوب من الكثير نظراً لكثرة عيوبه وعدم نقائه، وكان يستورد أحسن أنواع النحاس قديماً من اليونان ،وكان المحلي منه يعرف بالنحاس الأسكندراني وهو من أكثر الأنواع استخداماً في ذاك الوقت ، ويوجد النحاس في السوق المحلي بأشكال عدة مثل (الألواح المسطحة بتخانات وأبعاد مختلفة –المواسير – الأسلاك-القطاعات)، وعند إضافة المعادن الأخرى إليه تتحول إلي سبيكة .

- النُحاس الخام :

" وهو كربونات النُحاس القاعدية الخضراء الذي يحتوي علي نسبة ٥٧,٠٣% نُحاس وعلي نسب مختلفة من الحديد ومعادن أخري ويُستخرج من باطن الأرض من بعض الشوائب

الموجودة في الصخور الجيرية علي هيئة تكتُلات كثيفة من كبرِتيدي النُحاس والحديد علي هيئة دقائق صغيرة مُتناثرة في الصخور الحرارية.

- سبائك النحاس :

يطلق لفظ السبيكة المعدنية عادة على " كل خليط معدني مركب من عنصرين أو أكثر، ٢وتخلط المعادن بعضها ببعض لتعديل خصائصها الطبيعية أو الكيميائية وجعلها صالحة للاستخدام في أغراض معينة.

وخصائص المعدن لها أهمية حيث تعمل على:

- زيادة صلابتها.
- زيادة قوة تماسكها واستطالتها ومرونتها ومقاومتها للثني والالتواء.
- زيادة قابليتها للانصهار أي جعلها تصهر في درجة حرارة منخفضة.
- تعديل لونها أو بنائها الداخلي.
- زيادة مقاومتها للتلف أو التآكل بفعل العوامل الجوية أو السوائل أو غير ذلك.
- إحداث صوت رنان فيها.
- عمل مسبوكات متجانسة منها يسهل تشكيلها على الآلات.

- النحاس الأصفر :

هو سبيكة من النحاس الأحمر والزنك مع إضافة عناصر أخري لإعطائه خواص تشكيلية ، وباختلاف نسب الزنك مع النحاس الأحمر نحصل علي سبائك جديدة ، وسبيكة النحاس الشائعة الاستخدام كألواح نسبتها تتراوح ٧٠% نحاس أحمر إلي ٣٠% زنك ،وكأسلاك يخلط نسبة٦٤% نحاس أحمر +٣٢% زنك + ٤% رصاص وقصدير ويمكن إضافة معادن أخري كالقصدير كمادة صلدة ورصاص ونيكل ومنجنيز لتحسين التشغيل.

ويكتسب المعدن صفاته ومميزاته العديدة لاستخدامه في كافة الأغراض الصناعية والتشكيلية كالمسبوكات التي تستخدم في صب الأعمال الفنية، وعرفت هذه العملية في فترة متأخرة نسبياً من تاريخ المعادن في العصور المصرية القديمة ، وهذه السبيكة قابلة للسحب والطرق إلا أنه تحتاج إلي مهارة في تشكيلة ويحتاج عملية تخمير مستمر .

رغم أنه أكثر صلابة من النحاس الأحمر ويقاوم العوامل الجوية إلي حد كبير، وتستخدم سبيكة النحاس الأصفر في تشكيل المشغولات المعدنية بالتقنيات اليدوية التي تناسب العملية التعليمية في مجال أشغال المعادن .

- النُحاس الأحمر :

" هو النُحاس الذي يخلو من المعادن الأخرى ويَصهُر شكلة لما علي يُشبه الذهب ويُعرف بالذهب الكاذب ويَحصُل علي هذا النُحاس بكميات قليلة في العروق النُحاسية في المنطقة المُؤكسدة لِرواسب النُحاس .

" و النُحاس المعروف في السوق نحصُل علية من مصانع التعدين ويكون لونه أحمر نُحاسي أو قاتماً ذي بريق مُعتم أو أسود مُخْضِر ويحتوي هذا المعدن علي كميات قليلة من الفضة و البِزمُوت و الزئبق و الزرنيخ والأنتيمون في حالة ندرة النُحاس في الأسواق تَجمع قُصاصات النُحاس ، أو المصنوعات النُحاسية المستهلكة ثم تُصهر بأفران كهربائية ثم تُصب في قوالب ، ليتم إعادة أستخدامها .

" لا يُستخدم معدن النُحاس وسبائكه إلا بعد تقطيعه (قُصة) من ألواح معدنية مختلفة الأبعاد والتخانات إلي قِطَع مُختلفة المساحة بحيثُ تُناسب المشغولات المطلوبة ، حسب أساليب التشغيل التي تطلُبها ، وحسب الأدوات والمعدات المرتبطة بها ، وكذلك هناك أسلاك معدنية مختلفة التخانات والقِطَاعات لها فوائد وأستخدامات أخري في مجال العمل المعدني .

١-٤لبرونز :

هي سبيكة تتكون من النحاس الأحمر والقصدير تميل للون الأصفر، وتطلق علي عدة سبائك أخري مختلفة التي يدخل في تكوينها عدة معادن أخري كالمنجنيز والنيكل والرصاص والألومنيوم، فهي سبائك تتمتع بمقاومة عالية للتآكل نظراً لمقاومته العالية للعوامل الجوية ويفضل عن النحاس الأحمر في ذلك، كما يسهل انصهاره في درجة أقل مما يساعد في عمليات السباكة ،وتحتاج إلي معدات وأدوات خاصة ، واستخدمت منذ زمن في صناعة الحلي والعملات والمسبوكات.

فإن إضافة القصدير إلي النحاس تزيد من درجة سيولة الكتلة المنصهرة ،وبذلك تسهل عمليات الصب ، وتعتبر هذه الميزة أهم المميزات التي تنتج عن تحويل النحاس إلي البرونز ، إذ إن النحاس وحده فلز لا يصلح تماماً للصب .

١-٥ خامة الألومنيوم :

يرمز للألومنيوم (لو) (AL) ،والثقل النوعي =٢,٥٦،والعدد الذري (١٣) ، وينصهر في درجة ٦٥٨ ° ويغلي في درجة ١٨٠٠ ° ،وينكمش كثيراً عند برودته ،ولا يتأثر بالهواء الجاف في درجة الحرارة العادية يتأثر بالهواء الرطب والماء المغلي فيعلوه غشاء خفيف من الأكسيد يقي بقية المعدن من التأكسد، يتأكسد ببطء شديد عند تسخينه إلى ٧٠٠ ° أو ٨٠٠ ° .

وتتكون على الألمونيوم بفعل الهواء الجوي ، طبقة متماسكة متينة من أكسيد الألمونيوم تكسب الألمونيوم النقي مقاومة عالية للصدأ ،وينصهر الألمونيوم في كمية كبيرة من الحرارة ، وذلك لارتفاع درجة الحرارة الكامنة لانصهارها ، وكبر قيمة حرارته النوعية ، على الرغم من أن درجة حرارة انصهاره منخفضة نسبياً .

للألمونيوم أهمية كبيرة حيث يقع في المرتبة الأولي من بين جميع الفلزات من حيث الوفرة ،ويأتي في المرتبة الثالثة بين العناصر جميعاً وهو يكون ٧,٤٥% من وزن القشرة الأرضية ولا يوجد الألمونيوم منفرداً في الطبيعة ولقد عرف حتى الآن ٢٥٠ خامة معدنية تحتوي على الألمونيوم .

ويمكن الحصول على سبائك من الألمونيوم بإضافة كميات من النحاس والماغنسيوم والمنجنيز ،وبإضافة كميات كبيرة من السيلكون إلى سبائك الألمونيوم المخصصة لصناعة المسبوكات يزيد من سيولة السبيكة المنصهرة ، ويقلل من كمية الانكماش الحجمي للسبيكة أثناء تجمدها ، ولكن الخواص الميكانيكية لهذه السبائك أقل نوعية منها في السبائك التي تشغل بواسطة الضغط .

وقد ترجع أهمية الألمونيوم كمعدن يظهر من خلال كثرة استخدامه في كثير من الصناعات والمنتجات المختلفة (الأسلاك الكهربائية – الطائرات –والأواني)، وعلاوة علي ذلك فإن للألمونيوم أهمية كبري في مجال العمارة واستخدامات الديكور ويستخدم بكثرة في الواجهات والديكورات الداخلية والخارجية ، وفي النوافذ والأبواب والفواصل المعدنية ، وخامة الألمونيوم في هذا المجال لها أشكال وقطاعات عدة منها ما هو على شكل قطاعات بأشكال مختلفة ، وتخانات وأبعاد مختلفة .

ولقد كانت تلك الخامات المعدنية لما لها من خواص تشكيلية تناسب إمكانية تدريسها بطرق مبسطة تساعد في تحقيق أهداف البحث و الاستفادة منها في المنتجات المعدنية نظراً لقيمتها الفنية والتشكيلية ، وتحقق الجانب الفني والوظيفي ، كما أنها تتوفر في هيئات نصف مصنعة كالألواح ، والأسلاك ، والقطاعات ،كما أن تلك الخامات لا تظهر قيمتها إلا بواسطة تحولها إلي مشغولة عن طريق التقنيات المناسبة لعملية التشكيل .

٢- الخامات الحديدية:

٢-١- خامة الحديد:

الحديد Iron من أهم المعادن التي عرفها الإنسان علي الإطلاق، وعلى الرغم من وجوده منذ فترات كبيرة وقديمة في طبقات الأرض ،إلا أن استخدام الإنسان له كان في فترات متأخرة ، وأستخدم في كثير من الصناعات الصغيرة إلى تصنيع القطارات والبواخر والأثاث وغيرها من المشغولات التي تظهر لنا أهمية الحديد للإنسان في استخداماته .

وللحديد خواص تختلف عن النحاس والبرونز، فالحديد في حالته الصلبة يكون مائل للون الأبيض ، كثافته تساوي ٧,٨٧٤ جم / سم٣، ودرجة حرارة انصهاره ١٣٥٩ °، وغليانه ٢٤٥٠ °، وعند صهره يزداد حجمه بمقدار ٤,٤% عن الحالة الصلبة.

والحديد الخام يتحول إلى الحديد الزهر في المسبك ، أو الحديد المطاوع في أفران التقليب والحديد الصلب يتم معالجته في أفران حرارية عالية ، ولكل نوع من هذه الأنواع خواصه التي تختلف عن خواص النوع الأخر حسب وجود مواد غريبة فيه، فمثلاً الحديد الزهر يحتوي علي كميات كبيرة نسبياً من الكربون ، ويعتبر الكربون و السليكون والمنجنيز من العناصر التي يرغب في وجودها في الحديد الزهر، لأنها تكسبه خواصاً معينة .

أما الحديد المطاوع يعتبر من الخامات التي تتميز بخصائص من أهمها اللدونة ،قابليته للسحب ، قابليته للثني و الحني ، هذا بالإضافة إلى شيوع استخدامه في كثير الصناعات كأعمال الحدادة المختلفة ، الأثاث المنزلي ، الأدوات المنزلية ، بعض أجزاء المعدات المختلفة.

٢-٢- خامة الصاج :

يعتبر الصاج أحد صور الخامات المعدنية الفلزية الحديدية التي ظهرت مع وجود التكنولوجيا وطرق التصنيع المتطورة ،كما يعتبر الصاج من فصائل الحديد المطاوع، والتي أجريت عليه عملية الدرفلة حتى يصير سمكه مناسباً للغرض المطلوب من أجله" وقد تحسنت صناعة هذا النوع حتى صارت بعض أنواعه أشبه في مظهرها بالفضة وذلك لعدم تأثرها السريع بالصدأ .

ويدخل الصاج في كثير من الصناعات البسيطة والمعقدة منها الأدوات المنزلية ،أجزاء السيارات ،الأدوات الكهربائية، صهاريج المياه ،الأثاث المنزلي ، وقد يرجع ذلك الانتشار في استخدام الصاج لما يتميز به الصاج من بساطة عملية الوصل باللحام ، ولدونته ،وسطح أملس يصلح كقاعدة للدهانات بأنواعها (بويات – دوكو – المنيا) مما يلاءم الصناعات المختلفة .

كما أنه رخيص الثمن ومنخفض التكلفة ، سهولة الحصول عليه في الأسواق في هيئات نصف مصنعة في صورة ألواح بتخانات أو في هيئه أسلاك لها أقطار متباينة ، كما يقبل الصاج لعماليات التشكيل بالقطع والتفريغ والثقب بدءا من سمك ٠,٥ مم وحتي ٣مم ، ويمكن إجراء أغلب المعالجات الأدائية ،بالرغم من الصلادة النوعية للخامة مما يزيد من قيمة المشغولات المنفذ بها تقنياً ووظيفيا.

الفصل الثالث

تشكيل المعادن

_ فن تشكيل المعادن.

_تعريف المشغولة المعدنية .

_ التقنية.

_ أساليب التشكيل المعدنى .

_ طرق تشكيل المعادن.

١- تشكيل المعادن علي الساخن .

٢ – تشكيل المعادن علي البارد .

_التشكيل بالبارز والغائرمن خلال الدفع من الخلف (الريبوسية)

أ ـ التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالطرق الخفيف

ب ـ التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالضغط اليدوى

_بعض الاعمال الفنية المشكلة بأسلوب الضغط علي الرقائق

فن تشكيل المعادن:

هو فن تطويع الخامات المعدنية في تشكيلات تجمع بين الجانبين الجمالي والوظيفي ، ومنذ أن توصل الانسان الى اكتشاف المعادن، وهو يحاول استغلالها في استخدمات متنوعة في حياته اليومية، وقد تطورت هذه الاستخدامات مع تطور الانسان حتى اصبحت عنصرا اساسيا يلي العديد من احتاجاتة.

تعريف المشغولة المعدنية :

- المشغولات المعدنية :

هي أعمال فنية منفذة من خامات معدنية حديدية وغير حديدية ولها وظائف متعددة ومنفذة يدوياً .

أو

هي المشغولات التي تنتج من خلال الممارسات اليدوية والخبرات المنقولة عن طريق التعلم بالملاحظة والتجريب ونقل المهارات الفنية التقليدية واستخدام أدوات الإنتاج في توظيف الخامات المعدنية للمحافظة علي الخصائص التشكيلية للمشغولة.

- **التقنية (Technique) :**

قد عرفها المعجم اللغوي بانها " كلمة اصلها غير عربي اخذت من ترجمة تكنيك " Technique " وتعني مجموع العمليات التى يمر بها إنتاج أي عمل فنى أو صناعى حتى يصبح منتجاً قائما بذاته ، وعرفها محمود بشندي قاسم بأنها " بمثابة الجانب المرئى للإنفعال الوجدانى للفنان اثناء قيامه ببناء عمله الفنى والتى يستدل من خلالها على قدراته الإبداعية ، كما عرفها احمد حافظ بأنها (مجموعة العمليات والمهارات والنظريات العلمية والمعرفية المرتبطة واللازمة لانتاج مشغولة معدنية بداية من اختيار خامة التشكيل وحتى تصبح قائمة متكاملة) ، وكذلك عرفها علام محمود علام بانها الطرق الادائية التي " تمثل مجموعة الخطوات والمراحل الادائية المرتبطة بتوافر بعض الخبرات والمهارات التشكيلية ، وبعض الأدوات اللازمة لتشكيل الخامات يدوياً أو ميكانيكياً بهدف إضافة مجموعة من القيم الفنية والملمسية التى لم تكن موجودة على سطح الخامة قبل التعامل معها تشكيلياً .

-أساليب التشكيل المعدنى .

أساليب التشكيل المعدنى لأى مشغولة معدنية يتطلب معرفة الخامة وطبيعتها المعدنية والأساليب التشكيلية وما بها من التقنيات التى تساعد في تنفيذها طبقاً للتصمي ولذلك يتطلب التصميم الجيد من المصمم أن يتعرف على الخامات التى يستعملها معرفة تامة وأن يكتشف حدودها وإمكانياتها وأن يفكر في إطار خاماته

مستفيداً من الظروف والخواص التي تيحها الخامة للتصميم وأن يحتفظ بصفاتها في عملية الإنتاج .

وأساليب التشكيل المعدنى من المجالات الفنية التى تحتوى على العديد من الجوانب الفنية والأساليب التشكيلية التى يمكن تنميتها من خلال الممارسة والتجريب فى الخامات المعدنية المتنوعة , حيث أن لكل خامة طرق وأساليب لتشكيلها .

لذا الفنان التشكيلي يهتم دائماً بالتعبيرعن القيم الفنية والجمالية , التي تجول في خواطره بأشكال وأعمال فنية يتذوقها ، وعلى هذا يقوم باختيار الخامة المناسبة , وطريقة التشكيل التي تتناسب مع كل خامة والخواص التشكيلية لهذه الخامة .

وتعد معرفة الفنان بالأساليب التشكيلية الخاصة بكل خامة هي بمثابة القدرة التي يتكشف بها الفنان طاقة الخامة وسعتها التشكيلية والجمالية .

لذا فالأساليب لتشكيلية من صلب العملية الإبداعية , وتعتمد عليها الكثير من الأعمال الفنية ، فقد لا يحمل العمل الفني سوى عمليات تقنية قام بها الفنان لإظهار جماليات الخامة وقدراته الإبداعية والتشكيلية في شكل بنائي يثير الإحساس الجمالي للمتذوق .

وتعد الأساليب التشكيلية والخامة من أبرز إهتمامات الفنان الحديث في تحقيق تفاعل قدراته وإمكاناته التشكيلية على الخامة , لتنتج تأثيرات جمالية وحسية , تسهم في بناء وتكوين العمل الفني ولاسيما المشغولات المعدنية .

والإبداع في مجال التشكيل الفني وخصوصا المعدني يتطلب فهماً لطريقة تناول الخامة وإدراكها لما تمتلكه من قيم تعبيرية وخصائص ومزايا وأبعاد وإمكانيات القدرة على التحكم فيها والسيطرة عليها بالوسائل التقنية التي تلائم طبيعتها .

ولكل معدن من أنواع المعادن خواص مميزة له تفرقه عن غيره من المعادن ، فعلى المشتغل في مجال التشكيل المعدني التعرف على هذه الخواص وعليه الإلمام بطرق وتقنيات تشكيل ومعالجة الأسطح المعدنية .

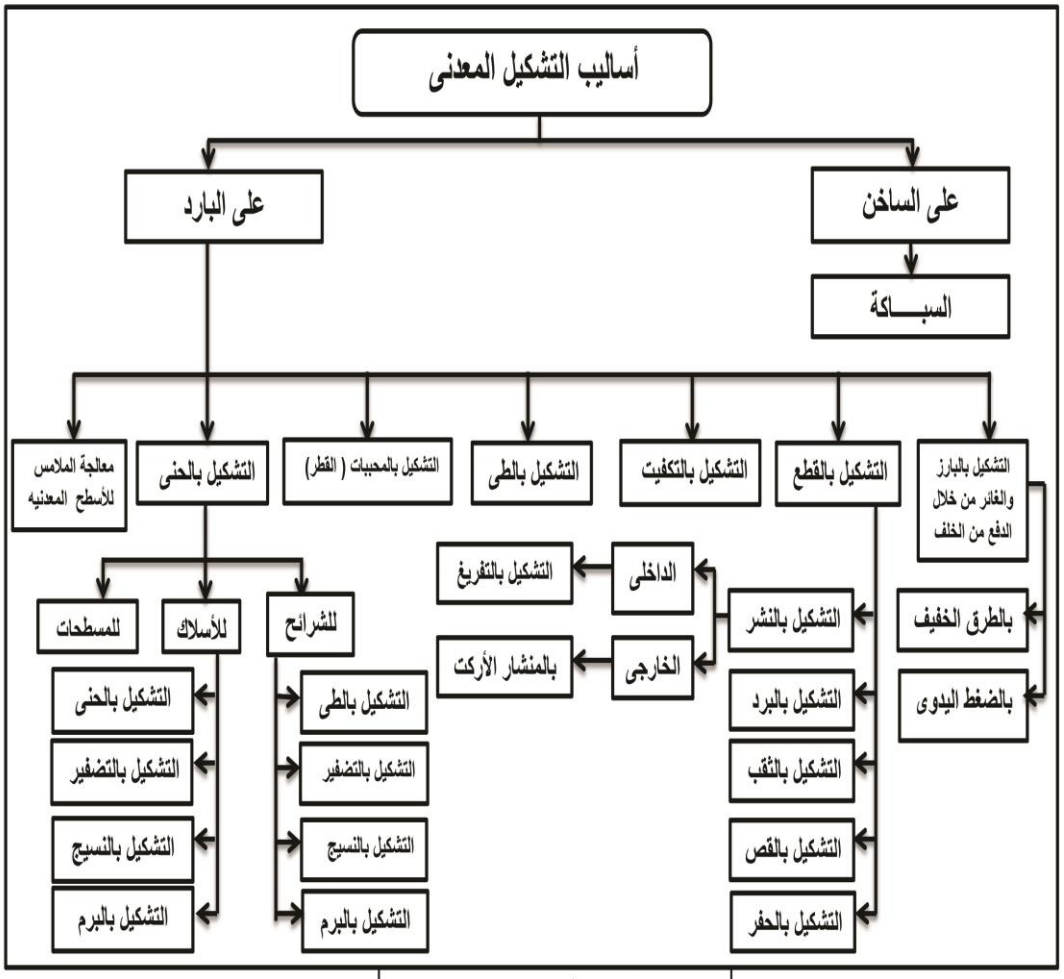
وهى الكيفية التي يتبعها الفنان في معالجة القطعة الفنية واعني بمعالجة القطعة أي الكيفية التي ينتهجها الفنان في استخدام الأدوات والخامات وطريقة التعامل معهما بل وأشكال العدد المستخدمة بأسلوب الفنان ورؤيته وإبداعه يدخل في نطاق الأسلوب المحدد للفنان وهناك مجموعة من التقنيات المختلفة التي تستخدم في حقل أشغال المعادن منها تقنيات وضعت لبناء المشغولات المعدنية وأخرى لمعالجة أسطحها سواء زخرفياً (جمالياً) و منها معالجات للمحافظة على أسطح المعدن من العوامل الجوية وغيرها .

لكل خامة معدنية طرق وأساليب لتشكيلها , ومن تلك الأساليب التشكيل بالبارز والغائر من الضغط من الخلف (الريبوسية) إما بالطرق الخفيف أو الضغط اليدوى , والتشكيل بالقطع والتشكيل بالحنى , والتشكيل بالطى وغيرها من الأساليب التى نتناولها بالتفصيل فى هذا الفصل .

ويمكن تقسيم طرق وأساليب تشكيل المعادن إلى عدة أنواع رئيسية , يندرج تحت كل نوع منها عدد من الطرق والأساليب , ومن هذه التقسيمات ما يلي :

الأساليب والطرق المستخدمة في تنفيذ المشغولات المعدنية:-

تعد تقنيات التشكيل الوسيلة التي يتحول بها المعدن إلي مشغولات فنية معتمده علي الخبرة العملية والفنية للممارس ، وهي (مجموعة العمليات التنفيذية ومهارة الأداء والخبرات المعرفية اللازمة لإنتاج أي عمل فني أو صناعي)



شكل (٧٦) مخطط توضيحى لأساليب التشكيل المعدنى
المصدر : من إعداد الباحث

ويمكن تقسيم التقنيات المستخدمة تنفيذ المشغولات المعدنية وهي :

١. أولاً :طرق التشكيل .

٢. ثانياً : أساليب المعالجات السطحية .

٣. ثالثاً :أساليب الوصل والتركيب.

٤. رابعاً : أساليب التشطيب .

ويندرج تحت كل محور من هذه المحاور مجموعة من أساليب التشكيل والمعالجة ، وتشترك جميعها في تشكيل الخامات المعدنية ومعالجة سطحها .

أولا :طرق التشكيل .

لقد أظهرت المشغولات المعدنية العديد من التقنيات المستخدمة لإظهار القيم الجمالية والتشكيلية ،حيث أن " تشكيل ومعالجة الأسطح المعدنية يتطلب أساليب ،وطرق صناعية كثيرة ، فمنها ما كان استمرارا لأساليب قديمة وعريقة ، وأخري متطورة بتطور الزمن والمجتمع والتقدم التكنولوجي ،ويمكن تقسيم هذه الطرق إلى عدة أنواع رئيسية ،بحيث يندرج تحت كل نوع منها طائفة من الطرق ، والأساليب التي تجمع بينها خصائص مشتركة مثل:-

١- تشكيل المعادن علي الساخن .

٣- تشكيل المعادن علي البارد .

٣- قطع المعادن .

١- التشكيل المعدنى على الساخن :

يقوم هذا النوع من طرق التشكيل على استخدام الحرارة في صهر المعادن المراد تشكيلها داخل أفران خاصة مصممة بطريقة تناسب نوع المعدن المراد صهره ،والصهر " هو عملية تحويل المعدن من حالته الصلبة إلي الحالة السائلة بواسطة درجة حرارة عالية ،واستعمال كربونات النحاس كعامل مساعد ، كما يمكن استخدام التسخين للمعدن والتشكيل في حالة السخونة للاستفادة من خواص لدونة المعدن في هذه الحالة ، وتسمي هذه العملية بالتخمير " وهو تسخين المعدن إلي درجة الاحمرار ثم تركه ليبرد ويترتب علي ذلك نقص واضح في صلابة المعدن أي يصبح مرناً قابلاً للتشكيل ،وينتج من عملية التسخين إلي درجة الاحمرار والتبريد المفاجئ أن ذرات المعدن تتباعد ، ويتسبب ذلك في ليونته وطراوته، وقد

تحتاج بعض التقنيات إلي عملية التسخين للمعدن لتسهيل عملية التشكيل كأساليب الطرق والريبوسية والوصل باللحام .

التشكيل المعدنى على البارد :

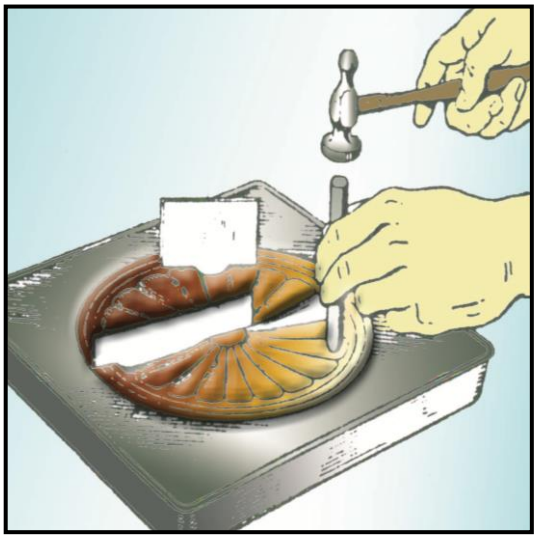
وهذا النوع من طرق التشكيل التي يستخدم فيها المعدن دون التعرض للتسخين وقد تندرج تحت طرق تشكيل المعدن على البارد بعض الأساليب والطرق التي تساعد في معالجة الأسطح المعدنية واهم تلك الأساليب المستخدمة هي :

١- التشكيل بالبارز والغائر الدفع من الخلف (الريبوسية) .

٢- التشكيل بالطرق .

ونتناول فيما يلي أساليب التشكيل بالبارز والغائر :-

التشكيل بالبارز والغائرمن خلال الدفع من الخلف (الريبوسية) :



يبين عملية الريبوسية

يتم التشكيل بالبارز والغائر من خلال أكثر من أسلوب تشكيلي , بمعنى أن التراكب بين المسطحات المعدنية يعطي لنا تشكيل بارز وغائر , وكذلك المعالجة بالحفر على سطح المعدن الذي يفصل بين الشكل والسطح .

والريبوسيه اسم عام وضع لوصف الأشغال الزخرفية البارزة في المشغولات المعدنية الناتجة من تشكيل المعدن بواسطة شاكوش و أقلام خاصة من الصلب ، و هذه العملية تختلف عن الزخرفة المسبوكة في كل

من الوجهين الفني و العملي و الريبوسيه يتوقف مظهرة على آثاره الظاهرة على سطح الكل الذي يأخذ نورا عند زواياه المختلفة , كما يجب أن يكون بعض أجزاء الزخرفة بارزة و بعضها منخفض في مختلف ارتفاعاتها و بعضها يأخذ في الانحناء تدريجيا ثم يتلاشى عند الأرضية كما فى الشكل (٤٨) .

والريبوسيه "اصطلاح فرنسي أطلق على التشكيل بأقلام من الصلب المختلفة الأشكال والقطاعات للحصول على تشكيل بالبارز أو الغائر عن طريق الطرق اليدوي وقد يكون الريبوسيه من أقدم الطرق المستخدمة في تشكيل المعادن وهو من أكثر الأساليب شيوعا حيث أنه يستخدم لا يجاد أشكال كروية أو شبيهة بها حيث أنه بالطرق على السطح الداخلي للمعدن يحدث التمدد والانبساط ويقل سمكه .

وينقسم التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف الي نوعين:

أ ـ التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالطرق الخفيف :

والطرق هو العملية التي يتم من خلالها إحداث تأثيرات معينة على السطح باستخدام المطارق ، أوهي عملية تغيير في شكل المعدن ذي السمك المناسب بالدق عليه باستخدام المطارق أو الضغط في مكبس ، وهي أحدى أساليب التشكيل بدون قطع "حيث أن نسبة الفقد في المعدن تكون معدومة أثناء التشغيل علاوة على المشغولات التي تشكل بالحدادة تتميز بمتانة أعلى من المشغولات المماثلة التي تشكل بأساليب التفريغ مثلا.

وأسلوب الطرق على أنه "عملية تتم لتغير شكل المعدن بطرقات من المطرقة اليدوية أو بطرق مكبس ميكانيكي ويمكن أن تتم علي الساخن أو على البارد وترتبط هذه الطريقة ببعض خصائص المعادن الفيزيائية كالبريق واللدونة وقابلية المعدن للطرق والخمير ويمكن تطبيق ذالك على الأسطح المستوية أو المجسمة .

ويتم التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالطرق الخفيف على الأسطح المعدنية ذات السمك الكبير باستخدام أدوات الطرق كما فى شكل رقم (٤٩) كالمطرقة والشاكوش وأقلام الريبوسية المصنوعة من الصلب أو باستخدام

شكل أقلام الريبوسية

الضغط بالمكبس أو الأستطمبات ويتم تشكيل المعدن على الساخن أو على البارد .

أقلام الريبوسيه :

١-**أقلام التحديد :** وهو قلم من الحديد الصلب– غالبا– يشبه الأجنة أوالأزميل .

٢- أقلام التشكيل : و هي أقلام لها أشكال معينة الهدف منها إعطاء تأثيرات في سطح المشغولة ، وقد يطلق عليها البعض " أقلام الطبع (البصمة) ومنها ما يشكل ثلاث دوائر وغيرها من الأشكال الهندسية أو منحنيات نباتية ومنها ما يستخدم في عملية الترقيم ، ويتراوح طول هذه الأقلام فيما بين ١٠: ٨ سم وأقطارها من ٢مم حتى ١٥مم.

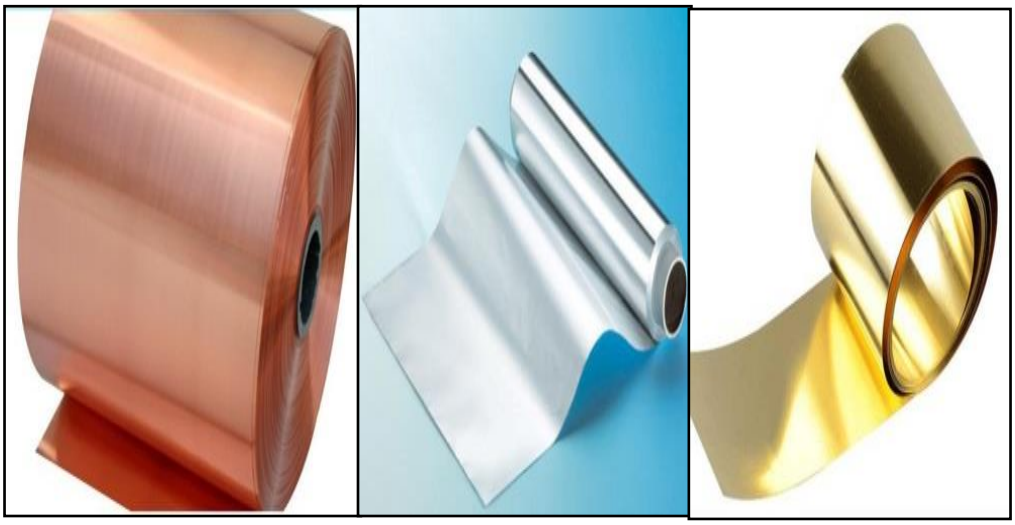
٣- أقلام الترميل : و هي أقلام تنتهي نهايات خشنة و تختلف خشونتها من قلم لآخر بل من أعلى قلم إلى نهايته ، و قد تكون هذه الأقلام ذات نتوءات بارزة تشبه الرمل ، أو على شكل خطوط متقاطعة إلى غير ذلك .

٣- **أقلام الخشتق :** و الهدف منها عمل أشكال كروية على الأسطح أو النصف كروية ، وذلك باستخدام زهرة الخشتقة ، وهذه العملية تستخدم في العديد من الأعمال المعدنية سواء الكتابية وغيرها , كما موضح فى شكل (٥٠) الذى يوضح أقلام الخشتق .

شكل (٥٠) أداة عمل الأشكال النصف كروية(الخشتق)

ب ـ التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالضغط اليدوى :

ويقصد بهذه الطريقة معالجة الأسطح المعدنية بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالضغط اليدوى وترتبط هذه الطريقة بخاصية اللدونة وهى طواعية المعدن للتشكيل .



رقائق نحاس أصفر رقائق الألومنيوم رقائق نحاس الأحمر

شكل يوضح انواع الرقائق

والتشكيل بالضغط اليدوى يتطلب معدن لين رقيق السمك لا يزيد عن ٠،٣ مم , ويسمى بالرقائق المعدنية كرقائق النحاس الأحمر ورقائق النحاس الأصفر أو رقائق الألومنيوم كما موضح بالشكل رقم (٥١) .

وتتميز الرقائق المعدنية باللدونة لذا يمكن قصها بالمقص العادى ويتم تشكيلها بأستخدام أدوات الضغط كأقلام الضغط المصنوعة من الصلب , والتى يمكن الإستعاضة عنها ببدائل أخرى مثل أقلام الضغط المصنوعة من الخشب القوى المتماسك الألياف مثل خشب الزان , وذلك حتى تنكسر بسهولة أثناء الضغط بها , ويتم تنعيم هذه الأقلام بالسنفرة الناعمة حتى لاتترك أثار وخدوش على أسطح الرقائق المعدنية أثناء التشكيل .

كما يمكن أستخدام الأدوات التى تستخدم فى تشكيل الأعمال الخزفية (الدفر الخشبية) كما موضح بالشكل رقم (٥٢) وهذه الأدوات متنوعة الأشكال والأحجام فمنها ذو الشكل الدائرى والمبطط ووالمحنى والمستطيل وغيرها من الأشكال التى تساعد فى عملية التشكيل والتى يتلائم كل شكل منها حسب مساحة التصميم الذى يتم تنفيذه , كما يمكن استخدام أقلام

الحبر الجاف ذات السن السميك وليس ذات السن الرفيع المدبب الذى يحدث قطع أو ثقب فى أسطح الرقائق المعدنية .

شكل يوضح الأدوات الخشبية تستخدم فى الضغط اليدوى على الرقائق

عملية التشكيل بالبارز والغائر من خلال الدفع من الخلف بالضغط اليدوى تتم من خلال الخطوات الأتية :-

١ـ يتم رسم التصميم مباشرةً على سطح قطعة الرقائق المعدنية بالقلم الرصاص أو يمكن طبعه بواسطة ورق الكربون , حيث تظهر خطوط التصميم فى السطح الخلفى للرقائق المعدنية بمجرد الضغط الخفيف عليها بالقلم الخشبى أو بالقلم الجاف ذو السن السميك حتى لايحدث ثقوباً أو قطع فى قطعة الرقائق المعدنية أثناء عملية التشكيل .

٢ ـ يتم الضغط على الأشكال المراد إبرازها من السطح الخلفى للرقائق المعدنية , ويتم الضغط داخل المسحات المحددة مع مراعاة ترك مسافة تبعد عن حدود الخطوط

الأساسية ٢و ٠مم تقريباً , ويتم الضغط اليدوى على سطح لين كقطعة من القماش أو أى سطح لين كقطعة الأسفنج فوم .

٣ـ يتم قلب الرقائق المعدنية إلى السطح الأمامى ونبدأ فى تهذيب السطح الأمامى للتصميم , ثم يتم تكرار العمليات السابقة حتى نحصل على الأرتفاعات والمستويات المطلوبة , ثم يتم تنعيم أجزاء التصميم بواسطة الضغط الخشبية ضغطاً خفيفاً .

٤- يتم تشطيب الرقيقة المعدني وتنظيفها لإزالة أثار الأكسدة الطبيعية الناتجة أثناء عملية التشكيل بالضغط اليدوى بواسطة صنفرة أو قطعة من السلك الناعم , كما يمكن إجراء عملية كشف للأجزاء البارزة وذلك لإظهار جماليات التصميم والتشكيل من خلال الظل والنور الناتج عن عملية الكشف .

بعد عرض الشرح والنماذج المختلفة لتقنية الضغط يكلف الطالب بعمل مشغولة معدنية تعتمد أساساً على التشكيل بتقنية الضغط للرقائق المعدنية مستخدما فى ذلك مجموعة الزخارف المختلفة التى تسهم فى أظهار القيم الجمالية والتشكيلية المختلفة للتقنية والخامة والمشغولة داخل عمل فنى مميز يكتسب الطالب من خلالة المهارة التى تمكنة من انتاج مشغولات فنية جمالية مختلفة ؟

بعض الاعمال الفنية المشكلة بأسلوب الضغط على الرقائق

شكل (٥٣)

شكل (٥٤)

OMAR

(التشكيل بالقطع)

- قطع المعادن .

أـ التشكيل بالقطع من خلال النشر :
التشكيل بالنشر الداخلى (التشكيل بالتفريغ بالمنشارالأركت)
ب) التشكيل بالقطع من خلال البرد
ج ـ التشكيل بالقطع من خلال القص
د) التشكيل بالقطع من خلال الثقب
هـ) التشكيل بالقطع من خلال الحفر الحمضى

_ بعض الاعمال الفنية المشكلة بأسلوب القطع

التشكيل المعدنى بالقطع :

١- التشكيل بالقطع (بالشق– القص– النشر) .

٢- التشكيل بالحنى (الثنى– الجدل والبرم– التضفير– النسيج)

- **أسلوب التشكيل بالقطع :**

يعد التشكيل بالقطع أحد أساليب تشكيل المعادن على البارد وتتضمن العديد من الطرق التشكيلية التي تستخدم في فصل جزء من المعدن قد يكون فصلاً كلياً أو جزئياً . ويقصد بالقطع (فصل جزء عن الكل فصلاً كاملاً مهما كان شكل الجزء المفصول ولهذا فان الطرق التشكيلية التي تعتمد على القطع يمكن أن تتضمن المعالجة بالتفريغ، التشكيل بالثقب المعالجة بالحفر والتشكيل بالبرد وقد يتشابه بعضها مع البعض الأخر من حيث الفكرة العامة التي تدور حول عمليات القطع) .

ويعرف بأنه (هو عملية فصل أجزاء مقصوده من السطح المعدنى الكلى وهذه الأجزاء تكون غالباً مُشكله فنياً على هيئة أجزاء من وحدة فى التصميم المعد مسبقاً).

وتوصف (الطرق التشكيلية التى تعتمد على القطع تتضمن التشكيل بالتفريغ , التشكيل بالثقب , التشكيل بالحفر الحمضى , التشكيل بالبرد , وقد يتشابه بعضهم بالبعض الآخر من حيث الفكرة العامة التى تدور حول عملية القطع).

ويعتمد التشكيل من خلال القطع على العديد من الأساليب التشكيلية التى تختلف فيما بينها من حيث الطريقة والأداة المستخدمة ومن أهم هذه الأساليب :-

أ- التشكيل بالقطع الجزئى من خلال النشر .

ب - التشكيل بالقطع الكلى من خلال القص .

ج - التشكيل بالقطع من خلال االبرد

د - التشكيل بالقطع من خلال الثقب .

هـ - التشكيل بالقطع من خلال الحفر الحمضى .

وفى ما يلى توضيح لكل أسلوب من هذه الأساليب :

أ- التشكيل بالقطع من خلال النشر :

ويعتبر التشكيل بالنشر من أحد الأساليب التشكيلية التى تعتمد على القطع , وتتم عملية القطع من خلال النشر الخارجى بإستخدام المنشار الأركت أو المنشار الحدادى فى حالة قطع المساحات الكبيرة أو لقطع المسطحات أو الشرائح ذات السمك الكبير, أو لقطع الأسلاك والمواسير ذات الأقطار الكبيرة التى يصعب قطعها بالمنشار الأركت , أما عملية القطع من خلال النشر الداخلى فيستخدم فيه المنشار الأركت لتفريغ الأجزاء الداخلية للمعدن المستخدم أو لتحديد الهيئة الخارجية له , وينتج عن كل طريقة تشكيلية رؤى جديدة وأبعاد جمالية متنوعة .

ويعرف القطع الجزئى بالنشر(هو إحداث قطع في المعدن لمسافة ما دون أن ينفصل الجزء المقطوع عن السطح الأصلي).

هي طريقة من طرق القطع سميت بهذا الاسم نظرا لاستخدام المنشار في إحداث عملية القطع الداخلي ، وللمنشار أنواع إما أن يكون منشار حدادي مفرد السنون ، وهو يستخدم في قطع القطع المعدنية ذات السمك الكبير أو في قطع المواسير، وإما منشار الأركت كما فى شكل (٥٨) وهو يستخدم في القطع لبعض الأسطح المعدنية سواء كان من الخارج أو في أجزاء داخلية في هذا السطح , وتعد هذه الطريقة من الأساليب التي يتم الحصول بها على مجموعة من الشرائح المتصلة بالسطح المعدني حيث أنها لا تفصل الأجزاء عن بعضها البعض .

شكل المنشار الاركت اليدوي وأسلحته

- <u>التشكيل بالنشر الداخلى (التشكيل بالتفريغ بالمنشارالأركت)</u> :

وهى (طريقة من طرق زخرفة سطح المعدن , ويتم تنفيذ الزخرفة بتفريغها من على سطح المعدن بواسطة أقلام الأجن كما يمكن أن تتم بإستخدام منشار التفريغ (الأركت) بعد ثقب ثقوب فى المعدن المستهلك وإمرار سلاح المنشار فيه وبعد اتمام عملية التفريغ تستخدم المبارد للتشطيب).

و الفكرة العامة للتشكيل بالتفريغ بالمنشار الأركت تعتمد على (إيجاد علاقة متبادلة بين الفراغ الناتج عن القطع والشكل الممثل فى الأجزاء الأخرى المتبقية من السطح المفرغ , وقد تكون الفراغات هى الشكل المقصود , ولا يتعدى ٥٠% من مسطح النحاس المتبقى والذى يمثل الأرضية , وقد يكون العكس , وفى حالة أخرى قد يحدث تبادل بين الشكل والأرضية , ولكل حالة من هذه الحالات مميزاتها الفنية , وتتأكد قيمتها الجمالية فى قدرة الفنان على البناء التشكيلى لها).

وتعتمد عملية النشر الداخلى (التفريغ بالمنشار الأكت) على الخطوات الأتية :

١- يتم لصق التصميم المراد تفريغه بالمنشار على سطح المعدن .

٢- يتم النقر فى الأجزاء المراد تفريغها بواسطة سمبك العلام لتسهيل وضع المثقاب

حتى لا تنزلق بنطة الثقب من على سطح المعدن .

٣- يتم عمل ثقوب بواسطة المثقاب اليدوى أو الكهربائى فى الأجزاء المراد تفريغها ونشرها وذلك لإدخال سلاح منشار الأركت فيها لبدء النشر .

٤- يتم نشر أجزاء التصميم وإزالة المعدن من الحيز المراد تفريغه , ويخرج الجزء المزال فى صورة رايش (برادة) أوقطاعات معدنية تأخذ هيئة الشكل المفرغ .

٥- يتم تشطيب قطعة المعدن المفرغة وتنعيمها باستخدام المبارد الصغيرة .

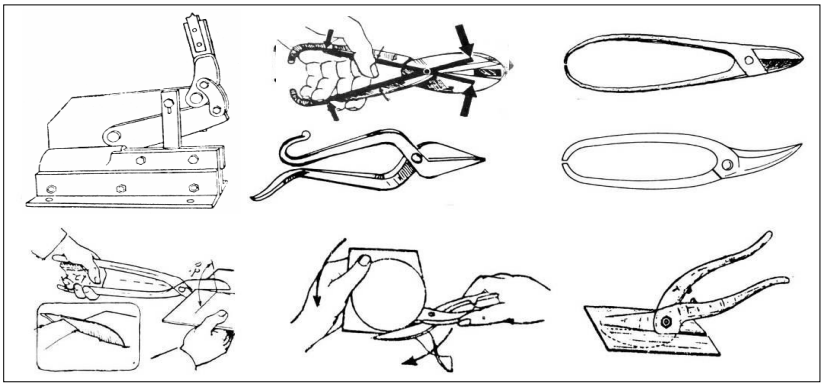
ب) التشكيل بالقطع من خلال البرد :

(التشكيل بالبرد غالباً ما يستفاد منه فنياً فى عمل تأثيرات زخرفية للحواف الخارجية والداخلية للسطح المعدنى والتى تتنوع وفقاً لشكل وحجم المبارد المستخدمة كما يمكن من خلال التشكيل بالمبرد إحداث العديد من التأثيرات المتباينة على سطح الاسلاك والخوص والمواسير والشرائح المعدنية).

والمبارد المستخدمة فى عملية التشكيل هى (أدوات من الصلب الصلد ذات نتوئات أو أسنان قاطعة فوق سطحها وتستخدم فى نحت أو تنعيم المعدن والمواد الأخرى وتنتج المبارد من مقاسات ودرجات وأشكال عديدة).

ج ـ التشكيل بالقطع من خلال القص :

التشكيل بالقص (هوأحد أساليب التشكيل المعدنى التى تعتمد على القطع فيمكن فصل المعادن بيواسطة مقص الألواح اليدوى ممدون التسبب فى فقد نسبة كبيرة من الخامة أو الحاجة الى جهد كبير فى التشطيب وهى تستخدم فى قص الألواح التى يستجيب سمكها للقص بيد واحدة).



شكل (٦١) يوضح أنواع المقصات

وهناك العديد من أنواع المقصات كما فى الشكل (٦١) التى تستخدم فى قص الألواح والمسطحات والأسلاك و الشرائح المعدنية المتباينة السمك وتختلف أشكال المقصات وفقاً لطريقة تشكيل المعدن مثل مقصات الألواح اليدوى لقص شرائح طويلة ومقص الثقوب لقص المنحنيات ذات الأقطار الصغيرة ومقص التزجة ويثبت الجزء السفلى منه فى منجلة وهو أكثر ثباتاً من المقصات اليدوية المعتادة .

د) التشكيل بالقطع من خلال الثقب :

التشكيل بالثقب هو أحد أساليب التشكيل بالقطع ويتشابه مع طريقة التفريغ من حيث الفكرة العامة إلا أن التشكيل بالثقب يتصف بأن جميع الأجزاء المزالة كلها دائرية الشكل وفقاً لقطر البنطة المستخدمة فى القطع ويمثل التشكيل بالثقب العديد من المؤثرات البصرية الناتجة عن اختلاف أشكال الثقوب وأحجامها وكثافتها لينشأ من خلالها بعض القيم الفنية مثل الايقاع والحركة .

وقد تكون الثقوب الناتجة من خلال التشكيل بالقطع من خلال الثقب ثقوباً نافذة أو غير نافذة حيث يمكن إحداث تأثيرات ملمسية على سطح المعدن المستخدم ذو سمك يتناسب لإبراز التأثيرات .

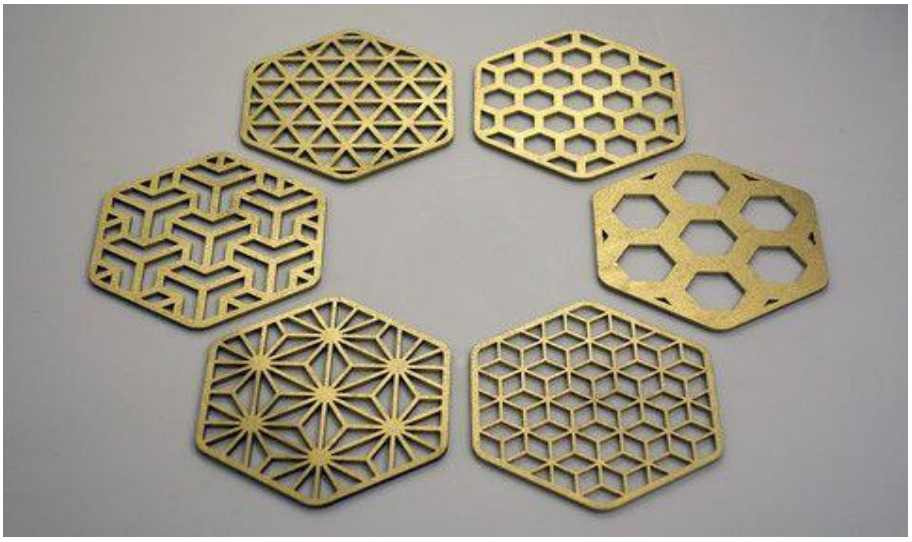
وتتنوع الادوات المستخدمة للتشكيل بالقطع من خلال الثقب بتنوع طبيعة المعدن المراد ثقبه مثل المثاقب اليدوية ويدار باليد ومثاقب النقال الكهربائى (الشنيور الكهربائى) ، مثاقب التزجة الكهربائى ، السنابل المصنوعة من الصلب (المسمطة ، المجوفة) .

شكل يوضح أشكال المثاقب

هـ) التشكيل بالقطع من خلال الحفر الحمضى :

يتم التشكيل بالقطع من خلال الحفر الحمضى بإزالة أجذاء بسيطة من سمك المعدن محدثاً تأثيرات ملمسية خطة ومساحة محفورة على سطح المعدن سواء كانت هذه التاثيرات وفقاً لتصميم مسبق أو تأثيرت عشوائية لزخرفة السطح , وهو بواسطة العديد من طرق التشكيل كالتشكيل بواسطة الأجن المتنوعة فمنها ذات الشكل المبطط والمستديرة والجوفاء وأجنة التحزيز .

بعض الاعمال الفنية المشكلة بأسلوب القطع



BY YAELI

بعد عرض الشرح والنماذج المختلفة لتقنية التشكيل بالقطع (الاركت) يكلف الطالب بعمل مشغولة معدنية تعتمد أساساً على التشكيل بتقنية القطع للمسطحات المعدنية مستخدما فى ذلك مجموعة الزخارف المختلفة التى تسهم فى أظهار القيم الجمالية والتشكيلية المختلفة للتقنية والخامة والمشغولة داخل عمل فنى مميز يكتسب الطالب من خلالة المهارة التى تمكنة من انتاج مشغولات فنية جمالية مختلفة ؟

قائمة المراجع

أ..الكتب ..

١- أنور محمود عبد الواحد : طرق تشكيل المعادن ، عالم الكنب ، القاهرة ، ١٩٦٧م .
٢- جميل عبد المجيد فؤاد : المعادن ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٥١م .
٣- رياض خليل جاد : المعادن الثمينة – أستخراج عيناتها وتقدير عياراتها ودمغاتها ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٤م.
٤- سعيد عبد الغفار:"تكنولوجيا الألمونيوم"، مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، الجزء الأول، ١٩٩٠م.
٥- سكوت جيلام : أسس التصميم ، ترجمة عبد الباقي إبراهيم ،محمد محمود يوسف ، دار النهضة للطباعة والنشر ، القاهرة ، ١٩٨٠ م.
٦- سيد شوشان :تكنولوجيا تشكيل المعادن ، مطبعة سيوبرس ، القاهرة ، ٢٠٠٤م.
٧- عادل غبريال :فن صياغة الحلي ، كتابات معاصرة ، القاهرة ، ١٩٧٢م.
٨- علي زين العابدين : المصاغ الشعبي في مصر ، الهيئة المصرية للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٤ م .
٩- عنايات المهدي : فن أشغال المعادن والصياغة ، مكتبة ابن سينا ، القاهرة ، ١٩٩٤م .
١٠- ماهر حسن حتحوت ، إبراهيم سليمان : تكنولوجيا الورش والقياسات ، مطابع الجامعة الحديثة ، القاهرة ، ٢٠٠٥ م.
١١- محمد أحمد زهران : فنون أشغال المعادن والتحف ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الأولي ، ١٩٦٥م.
١٢- محمد بكري : فن المينا دار نهضة مصر ، القاهرة ، ١٩٦٨م.
١٣- محمد عز الدين حلمي : علم المعادن ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٩٤ م.
١٤- محمد فهيم : ثروتنا المعدنية ، المكتبة الثقافية ، ط ١ ، جـ ١ ، القاهرة ،١٩٩٤م .
١٥- محمد محمود يوسف ، محمد وجيه عاشور : أساسيات التصميم في فنون المعادن والحديد ، مكتبة النهضة المصرية ، بدون تاريخ م.
١٦- محمود يوسف الشواربي:"كيمياء المعادن" ، لجنة البيان العربي، القاهرة ، ١٩٥٥م.
١٧- ناصف عبد السيد إبراهيم : أصول التشكيل المعدني ، مطابع أخبار اليوم ، ١٩٥٩م.
١٨- هربرت ريد : الفن والصناعة وأسس التصميم الصناعي ، ترجمة فتح الباب عبد الحليم ومحمد محمود يوسف ، عالم الكتب ، القاهرة ،١٩٧٤م.
١٩- يوسف العارف وآخرون : علم استخلاص المعادن ، المطبعة الأميرية ببولاق ، القاهرة ، ١٩٣٥م.
٢٠- (١ ، ٢ ، ٣) هاينز جراف : أشغال المعادن ، من سلسلة الأسس التكنولوجية ، ترجمة عبد المنعم عاكف ، مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، بدون تاريخ .

ب..البحوث والدراسات
٢١- رجب عبد رحمن محمد عميش : دور الخامات والأسلوب التقني الأمثل في رفع القيمة الوظيفية والمظهرية للمنتجات المعدنية الأستخدامية ، بحث منشور ، مجلة علوم وفنون ، العدد الثالث ، المجلد الثامن ، جامعة حلوان ، يوليو ١٩٩٦م .
٢٢- رجب عبد الرحمن محمد عميش : المتطلبات الوظيفية وعلاقتها بالشكل لوحدات إضاءة صلات الطعام بالفنادق المصرية ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ، ١٩٨٣ م.
٢٣- حامد السيد البذرة : القيم الجمالية للأسطح الفيزيائية للمعادن ، بحث ترقية ، اللجنة العلمية ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ،١٩٩٧م.
٢٤- عز الدين عبد المعطي : " الإفراد أسلوب تشكيلي في أشغال المعادن "، بحث منشور ، مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون ،كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان ، المجلد الأول ، العدد الثاني ، ديسمبر ٢٠٠٠ م.
٢٥- عبد العال محمد عبد العال :" سمات وقيم الشكل في الحلي الشعبية المعاصرة واستغلالها في تصميم حلي معاصر" ، مقال منشور ، المؤتمر العلمي الأول للفنون الشعبية والتراث ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية ، المجلد الأول ، ١٩٩٣ م.
٢٦- سمير عبد اللطيف شوشات :" إسهام فن الحلي الشعبي في مصر في التطور الفني والتكنولوجي لفن الحلي العالمي" ، مقال منشور ، المؤتمر العلمي الأول للفنون الشعبية والتراث ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية ، المجلد الأول ، ١٩٩٣م .

ج.. الروابط والمواقع الالكترونية .
١-
٢- ١ - A.G. Pelikian ,E.K. Equst : Simple metal work , the studio publication , London , ١٩٤٤ ,p ٢٧ .
٣- ١- Pamela Tubby : Small Of Project for working with metal , printed in U.S.A ,New York ,٢٠٠٧,p ٣٥
٤- ١-Moira Clinch : Metal Work Techniques ,printed in U.S.A ,published in N. Y, ٢٠٠٦ ,p ٤٢ .
٥- ١- Joanna Gollberg : Creative Metal Crafts , printed in Hong Kong , ٢٠٠٤ , p ١٥ .
٦- ١ - Hether Coyer Ross: The Art of Bedouin Jewelry , Printed in Italy, ١٩٩٢ , p ١١٨ .
٧- ١- Hether Coyer Ross : Op .Cit , p ١١٨ .
٨- https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwiFlNKI٥tbzAhUMjxoKHS٠bAz٤Q٢-cCegQIABAA&oq
٩- https://www&tbm=isch&ved=٢ahUKEwjA٨qmO٥tbzAhXM٠oUKHdxZBcwQ٢-cCegQIABAA&oq

١٠- https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwj-r٥Ck٦NbzAhUI-YUKHbxyDJgQ٢-cCegQIABAA&oq
١١- https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwj-r٥Ck٦NbzAhUI-YUKHbxyDJgQ٢-cCegQIABAA&oq
١٢- https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwjuwfz٠٧NbzAhUO_RoKHckcDH٤Q٢-cCegQIABAA&oq
١٣- https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwjuwfz٠٧NbzAhUO_RoKHckcDH٤Q٢-cCegQIABAA&oq
١٤- https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwjRgt-I٧tbzAhUEhXMKHaoEDHkQ٢-cCegQIABAA&oq
١٥- https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwjzwZeG٨NbzAhUGShoKHUMcDL٤Q٢-cCegQIABAA&oq
١٦- **https://www.&tbm=isch&ved=٢ahUKEwicp٨aYmNTzAhVWwIUKHSPNBAQQ٢-cCegQIABAA&oq**
١٧- https://&tbm=isch&ved=٢ahUKEwi٨٣٤TBwtTzAhUCNRoKHR٩FCmMQ٢-cCegQIABAA&oq
١٨- https://www.&tbm=isch&hl=ar&tbs=rimg:CRhI٤GOKjCDNYfC٩٦YaUWuFtsgIGCgIIABAA&sa=X&ved
١٩- https://www.pinterest.com/pin/٥٨١٥٢٧٣٧٠٦٤١٣٢٦٦٨٦/
٢٠- https://www.pinterest.com/pin/١١٨٩٢٣٨٦٥٠٠٣٠٣٩٤١/
٢١- https://www.pinterest.com/search/pins/?rs=ac&len=٢&q
٢٢- https://www.pinterest.com/pin/١١٨٩٢٣٨٦٥٠٠٣٠٣٩٤١/
٢٣- https://www.&tbm=isch&tbs=rimg:CYFw١MzU١c-CYXqVUbBW٣٩NMsgIGCgIIABAA&client
٢٤- **https://www&tbm=isch&hl=ar&tbs=rimg:CSf٤z٤NCtKlBYem٦٠F٠gm٠JAsgIGCgIIABAA&client**
٢٥- https://www.pinterest.com/pin/٦٨٧٣٩٤٤٥٨٢٨/
٢٦- https://www.pinterest.com/pin/٩٩٩٢٤٣٠٤١٢٥٥٥٣٣٠/