

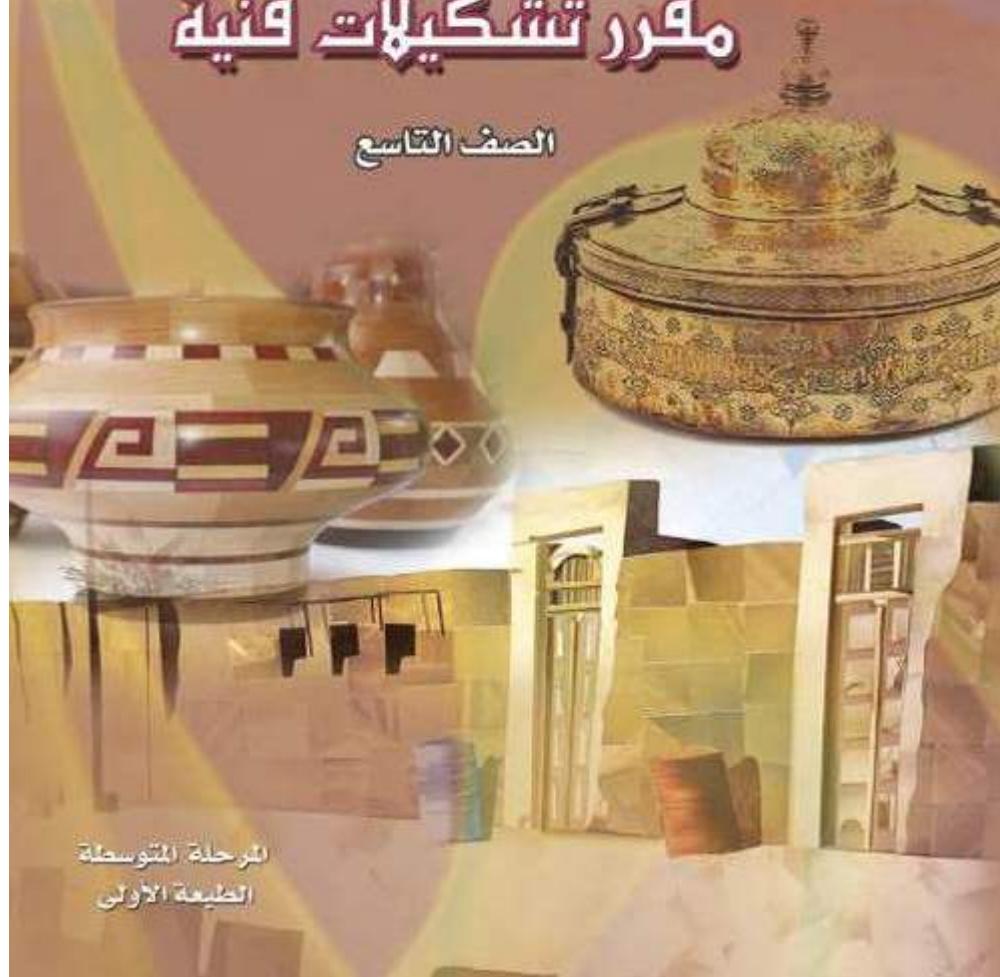
kuwait.net  
منتديات يا كويت



## التربيـة الفـنـيـة

# مـقـرـر تـشـكـيرـات فـنـيـة

الصف التاسع



المرحلة المتوسطة  
المادة الأولى



## التربيـة الفـنـية

# مـقـرـر تـكـيـلـة فـنـيـة

الصـفـ الـثـانـي

### المـؤـلـفـون

أ. عبدالله محمد أشكناني

أ. منى رافت المهدى

أ. بدرية عبدالله المصيرى

أ. حسين عبدالمقصود كمال الدين

أ. اشرف عبدالنبي كامل

أ. جابر أحمد مختار

الطبعة الأولى

١٤٣٢ هـ

م ٢٠١٢ - ٢٠١١

تصميم و اخراج وحدة الانتاج - إدارة تحظير المناهج - وزارة التربية

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية - قطاع البحوث التربوية والمناهج

إدارة تحظير المناهج

الطبعة الأولى ٢٠٠٨-٢٠٠٩  
م ٢٠١١-٢٠١٢

الله  
يَعْلَمُ  
مَا يَصْنَعُونَ  
إِنَّمَا  
يَعْلَمُ  
مَا يَأْتِي







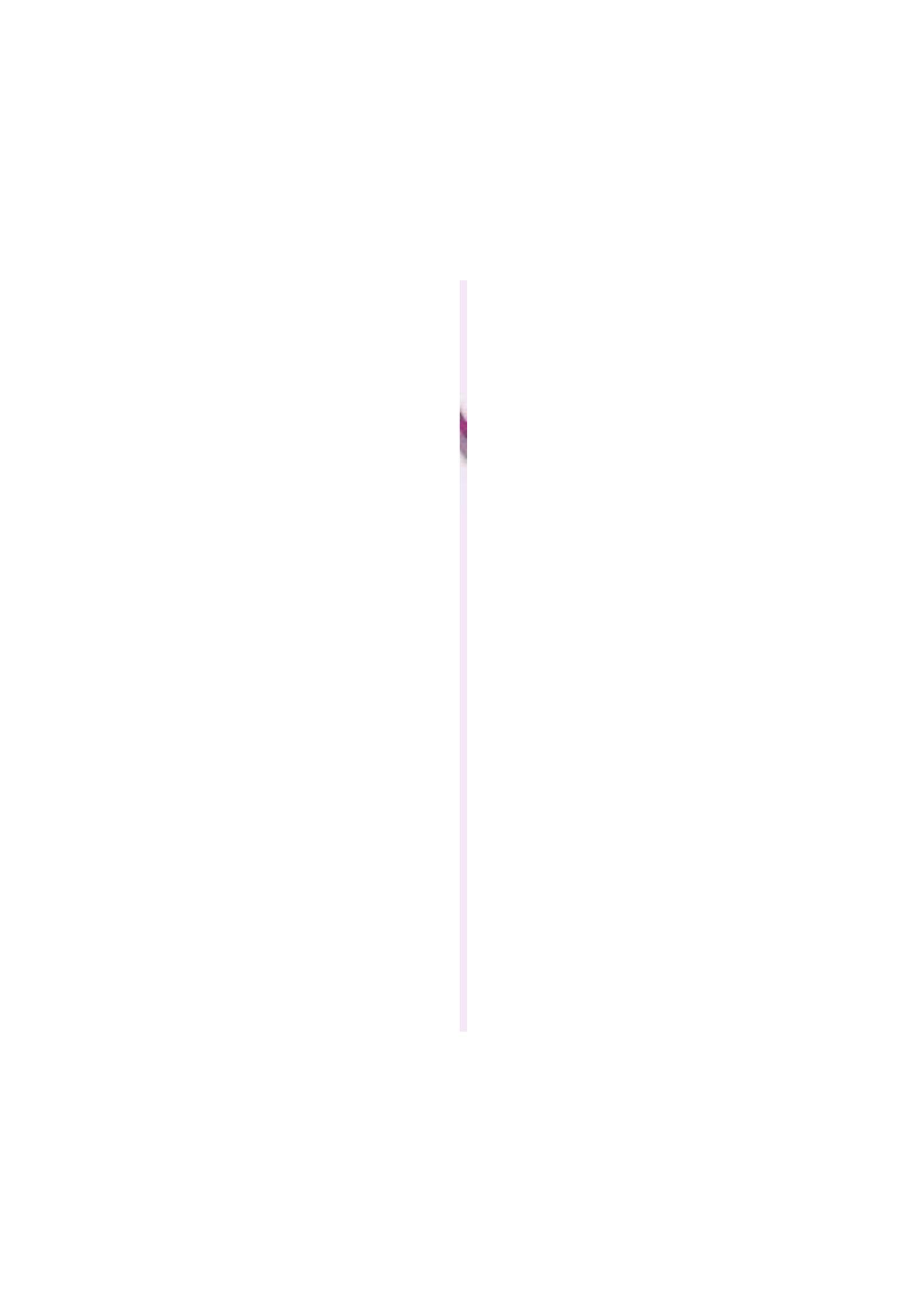
صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح  
أمير دولة الكويت





سمو الشيخ ناصر الجابر الصباح

في عهد دولة الكويت



# المحتوى

## الصفحة

## الموضوع

5 ..... المقدمة

### الفصل الأول، فن تشكيل الورق

٧ ..... نشأة صناعة الورق.

٩ ..... مصادر الياف السليوز.

١٠ ..... كيفية تصنيع الورق.

١١ ..... أنواع المنتجات الورقية.

١٢ ..... أنواع الورق المستخدم لتشكيل الفن.

١٢ ..... الخبرات المصاحبة لفن تشكيل الورق.

١٤ ..... أولاً: المسطحات.

١٥ ..... ثانياً: الأعمال ذات الأسطح المجمعة.

١٦ ..... ثالثاً: المجسمات.

١٨ ..... فن طي الورق.

١٨ ..... كيف يمكن الاستفادة من طي الورق.

### الفصل الثاني، فن تشكيل الخشب

٢٨ ..... مصادر الأخشاب.

٢٩ ..... أنواع الأخشاب.

٢٩ ..... التركيب العضوي للأشجار.

٣٠ ..... إعداد وتجهيز الأخشاب.

٣٢ ..... العدد والأدوات المستخدمة في إشغال الخشب.

٣٤ ..... الخبرات المصاحبة لفن تشكيل الخشب.

٣٥ ..... أولاً: المسطحات.

٣٥ ..... ثانياً: الأعمال ذات الأسطح المجمعة.

٣٧ ..... ثالثاً: المجسمات.

الصفحة	الموضوع:
٣٨	- التطعيم والتكسس.
٣٩	- الحفر على الخشب.
٤٠	- خراطة الخشب.
٤١	- الحرق على الخشب.
٤٢	- الخامات البيئية والتوليف.
٤٣	- قواعد الأمان والسلامة.
٤٧	<b>الفصل الثالث، فن تشكيل المعادن</b>
٤٩	- مقدمة تاريخية.
٥٢	- الخواص العامة للمعادن.
٥٤	- الأساليب والطرق الفنية لتشكيل المعادن.
٥٤	- قص المعادن.
٥٤	- التشكيل بالضغط.
٥٥	- التشكيل بالنقش.
٥٦	- التشكيل بالنشر والتغريغ.
٥٧	- اهم الادوات والعدد المستخدمة في تشكيل المعادن.
٥٧	- عدد القص والقطع والتقطيع والتغريغ.
٥٧	- ادوات النشر اليدوية.
٥٧	- ادوات الضغط.
٥٨	- ادوات الشنكرة.
٥٩	- عدد التشكيل (الزاراديات).
٦٠	- ادوات التقبيب والتسطح.
٦١	- عمليات معالجة الأسطح المعدنية.
٦٢	- تعليمات الأمان والسلامة.
٦٧	- قائمة المراجع.

# المقدمة

عزيزي المعلم  
عزيزي المتعلم

يتضمن محتوى هذا الكتاب ثلاثة مجالات فنية تشكيلية يتم تناولها بالدراسة وفق تسلسل خبراتها، وهي (التشكيل بخامات الورق ثم التشكيل بخامات الخشب ثم التشكيل بخامات المعادن) ويحتوي كل مجال منها على مجموعة من الخبرات والمهارات وتنقسم الدراسة فيه إلى جانبين يكمل أحدهما الآخر تناهياً معرفياً يتعرف المتعلم فيه على جوانب خاصة بالخامة والأداة المستخدمة لتطويع الخامة أما الجانب الآخر فهو جانب عملي تدريسي يكتسب المعلم خلاله من الخبرات العملية المصاحبة لتشكيل الخامات وكيفية استخدام الأداة بالأساليب العملية المناسبة.

ودراسة هذا المقرر تعتمد بشكل مباشر على ما اكتسبه المتعلم في الأعوام السابقة من مفاهيم وعمليات فنية كلاماًهه بأسس التصميم وعناصره وأسس التكوين وما صاحبه من مدركات مرئية بصرية من البيئة المحيطة والطبيعة، حيث ينتظم في ضوءها فهم المتعلم للأشياء والعناصر نظراً لنضجه العقلاني والعصلي في هذه المرحلة.

وقد روعي في هذا الكتاب تسلسل الخبرات وتيسير المادة العلمية والمهارية بحيث تتناسب مع نمو المتعلم والزمن المخصص للمادة، متمنين أن تتحقق المادة أهدافها في إطار التربية الشاملة وبناء الشخصية المتكاملة.

هذا وبالله التوفيق..

المؤلفون

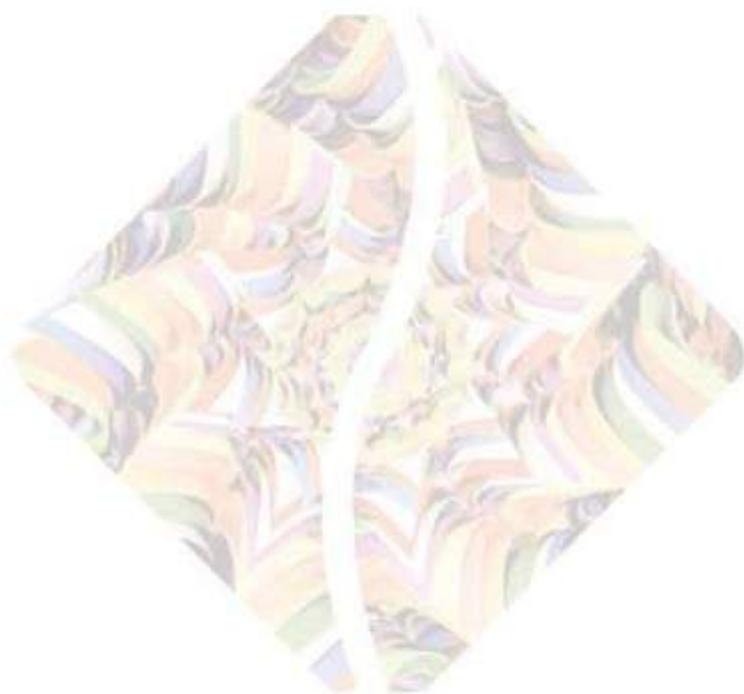


**الفصل الأول**

**التشكيل بخامات  
الورق**



—





## نشأة صناعة الورق:

- استخدم المصريون القدماء بيات البردي في عمل أوراق الكتابة بعد تقطيع سيقانه على هيئة اشرطة رقيقة عملوا منها نسجاً متشابكاً، ثم ضغطوا هذا النسيج المتشابك لتحويله إلى رقائق ورقية وكان الورق المحضر بهذه الطريقة ذو نسج أبيض نافذ للسوائل.
- أما الورق المعروف حالياً فقد تم اختراعه في الصين سنة (105 م) حيث كانت البداية في صناعته في استخدام الغلاف الداخلي لشجرة التوت والذي يحتوي على الألياف السليلوز المركب الأساسي لعجينة الورق، ثم تطور إلى الاستفادة من الأقمشة البالية المصنوعة من الألياف القطن والكتان وما تزال هذه الألياف مستخدمة في عمل ورق الكتابة العالي الجودة وورق المكاتب التجارية والأشغال الفنية والمستندات التي تحفظ لسنوات طويلة، ثم استبدلت هذه الألياف بعجينة الخشب.
- وقد انتشرت صناعة الورق بعد ذلك في أجزاء أخرى من العالم عندما طلب العرب من صناع الورق الصينيين تعليم صناعته للمسلمين في مدينة سمرقند التي تقع الآن في أوزبكستان.
- في عام (795 م) بدأت صناعة الورق تنتشر في مدينة بغداد ومنها إلى دول أوروبا نتيجة لفتح المسلمين لشمال إفريقيا ونتيجة للحملات الصليبية آنذاك.
- في عام (1798 م) اخترع الفرنسي (نقولا لويس روبير) آلة لعمل الورق على هيكل لفات مستمرة بدلاً من الرقائق.
- في عام (1883 م) اكتشف المخترع الألماني (كارل دال) أن إضافة كبريتات الصوديوم إلى عملية الصودا قد أنتجت عجينة ورقية قوية جداً ومتمسكة سميت باسم عملية (كرفت) ومعناها باللغة الألمانية القوة.



- وقد أدخلت في السنوات الأخيرة تحسينات مهمة ومؤثرة على صناعة الورق أهمها استخدام الحاسوب للتحكم في عمليات التصنيع بجميع مراحله، كما يحاول صناع الورق جاهدين على التحكم في التلوث البيئي والاقتصاد في الطاقة المستخدمة وتخفيف معدلات الأشجار المستخدمة في صنعة وذلك في إعادة تدوير نفايات الورق لإنتاج المزيد من المنتجات الورقية.

#### **مصادر الحصول على ألياف السيليلوز:**

يعتبر الخشب المصدر الأساسي لألياف السيليلوز ومصدراً الأساسي لأشجار الغابات كالصنوبر والبلوط والجوز والزان وخشب الصمغ وغيرها. وكذلك يمكن الحصول على ألياف السيليلوز من بعض النباتات والشجيرات كالخيزان والقطن وعشب الحلبا والقنفوا والجوت (الخيش) وعيadan قصب السكر وسيقان القمح والأرز والذرة بالإضافة إلى نفايات المصانع من الأشغال الخشبية.

#### **كيفية تصنيع الورق:**

- يحضر الورق من ألياف السيليلوز التي تؤخذ من جدران الخلايا النباتية وعندما تطحون هذه الألياف وتعجن بالماء وترشح في منخل دقيق الفتحات، فإن ألياف السيليلوز تتشابك مع بعضها البعض مكونة صحيحة رقيقة من الورق وعندما تجف رقيقة الورق المبتلة تنشأ روابط كيميائية بين الجزيئات يفضل مادة (اللجيتن) الموجودة داخل ألياف السيليلوز فتحطي رقيقة الورق قوتها.
- بهذه الطريقة كانت تصنع رقيقة الورق يدويًا.
- ومع تطور الصناعة أصبحت عملية الإعداد والتجهيز تخضع لعدة عمليات آلية أثناء تقطيع الخشب وطحنة وعجنة كما تخضع عملية تجهيزه أيضاً إلى عمليات



كيميائية بإضافة المحاليل الحمضية والصودا الكاوية وكبريتيد الصوديوم وذلك لتسهيل عملية فصل الألياف وتلبيس مادة اللجين الموجدة في قنوات وأنابيب السيلوز وأيضاً لتبييض عجينة الورق لإنتاج رقائق ورقية أكثر بياضاً.

• وبتطور الصناعة أصبح بالإمكان

الحصول على رقائق ورقية بعرض (100) امتار وطول يزيد عن (100) متراً يمكن صقلها وتلوينها ولفها على بكرات ضخمة تشحن إلى وحدات التصنيع لعمل المنتجات الورقية المختلفة.



#### أنواع المنتجات الورقية:

ينتج صناع الورق الآف الأنواع والدرجات من الورق وتعتمد مواصفات كل نوع على الألياف الدالة في صنعه والطريقة المستخدمة في تصنيعه ودرجة نقاءه ونوع الآلة المستخدمة وإذا ما كانت العجينة من مواد خام أولية، أو خامات معاد تصنيعها

فهناك أوراق عالية الجودة وتستخدم لأغراض خاصة للكتابة والراسلات أما ورق المناديل والمناشف فيستخدم في صنعه الألياف المعاد تدويرها، ويحضر ورق الحقائب والأكياس من عجائن (كرافت) القوية، وعجائن الورق المقوى تستخدم لعمل ورق تغليف الأغذية، أما أوعية الحليب والأكواب



الورقية فتغطى بطبقة من البلاستيك أو الشمع لحماية المنتج ومنع التسرب. وقد تنوّعت المنتجات الورقية حتى أصبحت تغطى جميع احتياجات السوق، وأصبحت صناعة الورق أحد أهم المنتجات الاستهلاكية بعد أن كانت صناعة الورق خاصة لاستخدامها في المراسلات وكتابة المخطوطات والكتب.

#### **أنواع الورق المستخدم للتشكيل الفني:**

- الكانسون - الفبريانو - البريستول.
  - الدوبليكس - الورق المقوى (الكرتون).
  - الورق المصلع - القمش - المصمغ - الكريشه.
- كما تنتج المصانع المحلية والعالمية أنواعاً مختلفة وجديدة باستمرار.

#### **أدوات تشكيل الورق:**

- مقصات - سكين قطع الورق - مواد لاصقة - دباسة - أدوات قياس

#### **الخبرات المصاحبة لفن تشكيل الورق**

يعتبر الورق من الخامات الصناعية التي تتيح للمشتغل بها مجالاً واسعاً للتجريب والإبتكار في المجال الفني نظراً لوفرة المنتج وتنوعه وسهولة تشكيله، كما تقوم بعض المصانع والشركات بإنتاج الورق الخاص بالتشكيل الفني باليوان وأوزان وأحجام وسمكات مختلفة لتغطي جميع احتياجات مجالات تشكيله سواء للتشكيل المسطح أو المجمّم.

ويمكن تقسيم الأعمال في فن تشكيل الورق وتصنيفها وفقاً لطبيعة واساليب تنفيذها



إلى ثلاثة جوانب وأنواع رئيسية:

- أ - الأعمال المسطحة.
- ب - الأعمال ذات الأسطح المجسمة (Relief).
- ت - الأعمال المجسمة.





ولكل من هذه الأنواع خبراتها التشكيلية التي تختص بها كما تشتهر جميعها بخبرات عملية للتنفيذ وهو ما يمكن توضيحه بالآتي:

#### **أولاً: المسطحات:**

وهي الأعمال الفنية المسطحة ذات البعدين والتي يتضمن تنفيذها الخبرات التشكيلية التالية:



- 1- تصويرات فنية تتضمن علاقات لونية بالورق.
- 2- علاقات بين الشكل والأرضية باشكال هندسية.
- 3- توليفات ورقية بخامات بيئية (الكولاج).
- 4- تفريغ مسطحات (استنسنل).



## ثانياً، الأعمال ذات الأسطح المجمدة (Relife)

وهي الأعمال الفنية التي تجمع بين المسطح والمجسم في عمل واحد يعتمد على التشكيل بأحد الأساليب التالية:

- 1- البارز (تشكيل على المسطح).
- 2- الغائر (تشكيل في المسطح).



ولتنفيذ هذه الأعمال فإن عمليات التشكيل تتطلب الخبرات التالية:

- 1- حذف.
- 2- إضافة.
- 3- تجميع (طبقات - عدة مستويات).
- 4- تفريغ
- 5- الطي واللف والثنبي.

### ثالثاً: المجسمات:



وهي الأعمال الفنية المحسنة ذات الثلاثة أبعاد والتي يمكن مشاهدتها من جميع جوانبها وهي تظهر على ثلاثة أنواع (الكتلة - التجميع - التركيب) والتي تتطلب عمليات تشكيلها إلى الخبرات التالية:

- 1- أفراد الشكل على مسطح الورق وثني الأجزاء وتجسيمها.
- 2- قص الأسطح منفردة وتجميئها باللصق.
- 3- طي وثني سطح المربع باسلوب الاوريغامي (IMAGIRO).
- 4- البناء على شكل (mroF) بالشراوح والعجائن الورقية.





**ملاحظة:**

- 1- اتباعاً ل تعاليم ديننا الإسلامي الحنيف واحتراماً لعاداتنا الموروثة يجب مراعاة عدم استخدام الأوراق المكتوبة بالأيات القرانية وعدم استخدام الصور غير الالقنة.
- 2- ترتبط أشغال الورق في بعض استخداماتها ارتباطاً مباشراً بالرسم الهندسي، فبنتيغي قبل القيام بعمل مجسم من الورق عمل تصميم ليسهل تنفيذ الشكل المطلوب وبطرق التجسيم المختلفة.



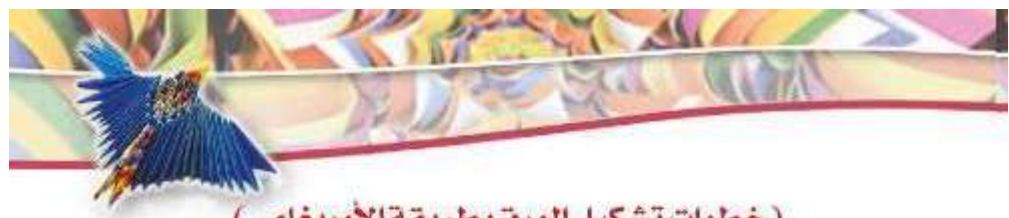
## فن طي الورق، ORIGAMI

اكتشف الصيبيون فن طي الورق في أواسط القرن التاسع عشر، ثم طور اليابانيون هذا الفن (أوريغامي ORIGAMI) ليصبح مذولاً احتفالياً بالإضافة إلى التسلية والثقافة. وخلال العقود الأربع الماضية انتشر هذا الفن في الغرب ليكون جزءاً مهماً من أساليب التعليم المبنية على اللعب. إن القاعدة الرياضية التي تجعل من الممكن تحويل شكل مربع من الورق أحادي البعد إلى شكل معقد عن طريق ثنيه، ليس تحدياً للمهووبين في علم الهندسة فقط، بل يعتبر تحدياً للأبداع الفني لإنتاج إشكالاً فنية تجريدية وغير واقعية لا يمكن الحصول عليها إلا عن طريق خامة الورق وبطرق وأساليب الطهي العلمية الخاصة به.

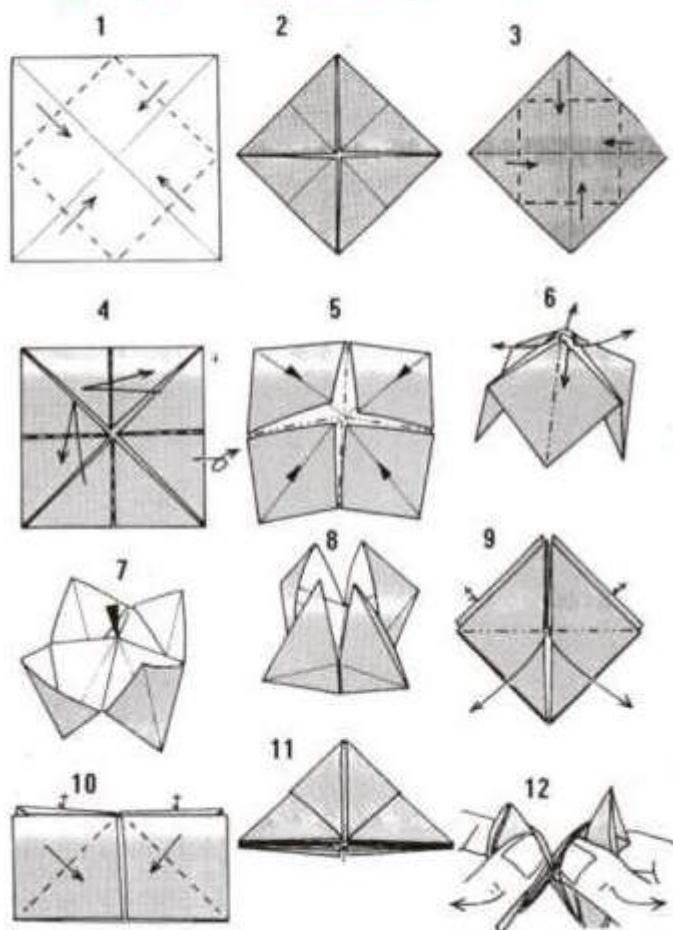
### كيف يمكن الاستفادة من تشكيل الورق بطريقة الأوريغامي؟ (ORIGAMI)

- 1- يمكن الاستفادة في عمل بطاقات العايدات والتتهنة لجمعى المناسبات
- 2- الاستفادة في تجميل الطاولات للحفلات والموائد.
- 3- لتنع الأطفال في تجمعاتهم واحتفالاتهم في مناسباتهم الخاصة
- 4- يمكن الاستفادة في شرح بعض القصص والدروس وتقمص بعض الأدوار في المسرحيات.
- 5- للف الهدايا في المناسبات المختلفة
- 6- لشغل أوقات الفراغ وتحفيز الأذهان للابتكار.





(خطوات تشكيل الورق بطريقة الأوريغامي)



**فن الورق**

٢٦





(نماذج من فن تشكيل الورق)





(نماذج من بطاقات وعلب الهدايا لجميع المناسبات)





**الفصل الثاني**

## **فن تشكيل الخشب**





## مقدمة:



اكتشف الإنسان أهمية الأخشاب، منذ بداية نشاته، وتعرف على إمكانياتها وملاءمتها لاحتياجاته واحتياجاته.

ومع تزايد مطالبه واحتياجاته، اهتم كثيراً بالأشجار، وكيفية استثمارها لتحقيق تلك المتطلبات والاحتياجات حتى أصبحت من المواد الأساسية التي يعتمد عليها في حياته، ولا يمكنه الاستغناء عنها، كما أصبحت من الضروريات التي يتسع نطاق استخدامها يوماً بعد

يوم مما دعاه للاهتمام برعاية الغابات وزراعتها وفق طرق وأساليب علمية ومقننة، لضمان استمرار تدفق هذا المصدر الطبيعي والهام لصناعة الأثاث، وشغاف الديكور والنحارة.

ويحتاج الخشب - كخامة - إلى مهارة فنية للوصول إلى انتاج قيم كما يحتاج إلى عدد وأدوات تتفق مع تركيبته الفحصية، وتصلح لتنفيذ الأعمال وفق مباديء وأساليب خاصة به دون غيره من الخامات الطبيعية الأخرى لذا تكونت مباديء التجارة وأصولها كأسلوب أمثل للتعامل مع الأخشاب واستغلالها لظهور في صورة منتجات ذات صفة وظيفية، تلبي حاجات الإنسان اليومية، وتتوفر متطلباته المعيشية.

ويتفق مجال فن تشكيل الخشب مع التجارة في مبادئها وأصولها، عند تنفيذ الأعمال الفنية، فضلاً عن استخدام العدد والأدوات ذاتها التي تستخدم في التجارة، إلا أنه ك المجال التشكيلي - له قواعده وأصوله - يرتكز أساساً على القواعد والأسس المحددة



للعمل الفني كالكتلة والفراغ، والاتزان، وصولاً لتعزيز الخبرات الفنية والتشكيلية التي ينمو من خلالها المتعلم ويكتسب فيها العديد من المهارات والقيم المرتبطة بالأعمال اليدوية وكيفية تقديرها، مما يعكس على قدراته الفنية، وتؤكد شخصيته وذاته بموضوعات وأعمال ذات صفة تعبيرية وفعالية أساسها التصميم والتوظيف الجمالي.

### الأخشاب

الخشب ومشتقاته هو الخامدة الأساسية في إنتاج الأعمال الفنية لحال فن تشكيل الخشب، كما ينطلق مسمى المجال من تلك الخامدة وطرائق تشكيلها في الأعمال الفنية.

#### • مصادر الأخشاب:

تستخرج الأخشاب من الأشجار الطبيعية المتعددة بعد إجراء بعض العمليات الصناعية كالقطع والتجفيف، ولذا كان توجود الغابات الطبيعية، واكتشاف العديد من الأشجار الضخمة والمتنوعة كالصنوبر والمأهوجني والجوز والبلوط سبباً في الاهتمام بالمساحات الشاسعة من الغابات ورعايتها ضمناً لإمداد السوق بالاحتياجات المطلوبة من الأخشاب بأنواعها وأحجامها.

## • أنواع الأخشاب:

التطبيط التالي يوضح أنواع الأخشاب:



## التركيب العضوي للأشجار:

تنقسم الشجرة في تكوينها إلى ثلاثة أجزاء هي الجنود، والجذع (الساق)، والتاج أو الرأس (القمة)، كما تعتمد تركيبتها العضوية على الخلايا المسامية التي تحتوي على النسيج الخلوي (السليلوز) ولب الخشب.

وبمشاهدة قطاع عرضي من جذع الشجرة، نرى دوائر متحدة المركز، وتشكل حلقات دائرة حيث يمكن تقسيمها إلى أربعة أجزاء أساسية هي:



#### ١- اللب:

مركز قلب الشجرة، وأول ما يتكون من الجذع، وهو نسيج خلوي ذو مسام، كما يمثل القناة التي تمر من خلالها العصارات الغذائية لتصل إلى جميع أجزاء الشجرة.



#### ٢- الحلقات السنوية:

حلقات من النسيج الخلوي تتكون في شكل دوائر حول اللب، وتتكون كل دائرة من هذه الحلقات في سنة، ولذا يمكن معرفة عمر الشجرة بعدد هذه الحلقات.

#### ٣- الأشعة النخاعية:

وتعرف بالأشعة العصبية وترى على هيئة خطوط راسية على الحلقات السنوية، وتتكون من نسيج خلوي رقيق جداً يغطي اللب، وتمتد هذه الخطوط حتى آخر طبقة تكونت في الشجرة لتوصيل الغذاء عن طريقها.

#### ٤- القشرة:

وهي اللحاء أو الغلاف الواقي للحلقات السنوية، وتتكون من خلايا ليفية من الخشب تتشقق كلما تقدمت الشجرة بالعمر نظراً لزيادة قطر الجذع.

#### **إعداد وتجهيز الأخشاب:**

تمر الأخشاب بعدة عمليات تجهيزية وخطوات رئيسة قبل أن تصل إلى السوق، تبدأ بزراعة الأشجار ورعايتها، ثم تحويلها إلى أخشاب جاهزة للبيع والاستخدام، وهذه الخطوات هي:



#### ١- قطع الأشجار:

يراعي قطع الأشجار عند تمام نضوجها، وحتى تكون أخشابها صالحة للاستعمال، كما تقطع الجذور إلى أطوال مناسبة وتتنزع عنها القعلمة الخارجية مما يساعد على سرعة التبخير وإنعام الجفاف.



#### ٢- نقل الأشجار:

تنقل الأشجار بعد تقطيعها بواسطة مقطورات السكك الحديدية أو عربات النقل، وإذا كانت الغابات تقع بجوار أحد الانهار، فإن الأشجار توضع في مجرى النهر حيث يدفعها التيار إلى أماكن التجهيز والإعداد.

#### ٣- التجزأة والشق:

بعد وصول الأشجار إلى أماكن التجهيز يتم شق جذوعها وتجزئتها إلى قطع وأطوال وفقاً للحلقات السنوية ويتمحظ طريقة تتناسب مع سماكة جذع الشجرة، للحصول على أكبر قدر من الألواح الخشبية، بأطوال متعددة، وبأقل نسبة من الفاقدة.

#### ٤- التجفيف:

يحب أن تكون الأخشاب تامة الجفاف حين استخدامها، أي خالية من أكبر جزء من الماء بها تجنباً للتلف أو التسوس وعدم الانكماس أو الالتواء فيما بعد التصنيع حيث تتبع طريقتين للتجفيف.

##### أ- التجفيف الطبيعي:

ترص الأشجار بعد تقطيعها، وتوضع بالظل بشكل متبعد قليلاً حتى تكون عرضة



للهواء ويعيدها عن أشعة الشمس أو الأمطار، وتقلب كتل الأشجار هذه يومياً حتى يدخلها الهواء من جميع الاتجاهات فتجف تماماً وبشكل طبيعي. أما الألواح الخشبية فتحتفظ بعد شقها، وتوضع فوق بعضها مع الفصل بينها بقطع صغيرة من الخشب لعزل الألواح عن بعضها، وضمان مرور الهواء بينهما فتجف طبيعياً وبشكل متساوٍ.

#### بـ- التجفيف الصناعي:

تجفف الأخشاب صناعياً بطرق عدّة منها:

- ١- تعریض الأخشاب بعد رصها في مكان خاص لتيارات هوائية ساخنة.
- ٢- تسليط تيارات مائية في درجة الغليان على الأخشاب فتغسلها من الماء الرطبة وتطردها، وهذه الطريقة تساعد على سرعة جفاف الأخشاب كما تحافظها من التسوس، وبالإمكان تلوين الخشب بهذه الطريقة.
- ٣- تعرض أكبر سطح ممكّن من الخشب لحرارة متوسطة في جو رطب ومشبع ببعض الغازات، وهي من أفضل طرق التجفيف الصناعية.

### العدد والأدوات المستخدمة في إشغال الخشب

تنقسم العدد والأدوات المستخدمة في إشغال الخشب إلى قسمين:  
**أولاً: الأدوات اليدوية:**

- ١- أدوات القياس (المساطر - شريط القياس - الزوايا) وتستخدم لقياس الألواح وضبط الأبعاد والزوايا.
- ٢- أدوات العلام (الفرجاري - السكاكين - الشنكار) ألات خشبية ولها سن حاد من المعدن لتحديد الخطوط بالخدش على الخشب.



- ٣- أدوات الحفر(الأزاميل) يتوفّر بعدها مقاسات وأنواع تتناسب مع الاستخدام المطلوب.
- ٤- أدوات التثبيت (المسامير - الدسر - الكوايل - الغراء)
- ٥- أدوات القطع (الناشير) الأركت اليدوي-منشار التمساح - سراق ظهر - الساحقة - الزوانة.
- ٦- أدوات التنعيم (الفارات - المبارد - الصنفورة الورقية)
- ٧- أدوات المسك (القمط) المزمرة - المريط - المسند.
- ٨- أدوات حفر الثقوب (المخاريز - المثاقب)
- ٩- أدوات الدق (المطارق - المدقات)
- ١٠- أدوات الخلع (الكماشات)





## ثانياً، الأدوات الكهربائية:

- ١- المنشير الكهربائية:  
(الاركت اليدوي - الاركت بقاعدة - منشار صينية - منشار شريط).
- ٢- المثاقب الكهربائية.
- ٣- ماكينات صنفرة.



## الخبرات المصاحبة لفن تشكيل الخشب

يختص فن تشكيل الخشب بإنتاج الاعمال والمشغولات الفنية التي تعتمد على الحسب كخامة أساسية في التشكيل ويستخدم العدد والأدوات والخبرات العملية اللازمة للتنفيذ وفقاً للأسس التي تحكم عمليات التشكيل الفني (أسس التصميم). ولأي منتج كان هناك جانبان مهمان هما:

- الجانب الوظيفي.
- الجانب العملي.

وهذا يعني أن تحويل الأخشاب إلى مشغولات ومنتجات صالحة للاستعمال وتشكيلها بواسطة العدد والأدوات، هو جانب وظيفي يبحث... يلزمـهـ الـبعـدـ الجـمـاليـ الذي يضـفـيـ علىـ هـذـاـ منـتـجـ رـوـنـقـاـ وـمـظـهـراـ مـحـبـاـ إـلـىـ النـفـسـ،ـ وقدـ تكونـ هـذـهـ الإـضـافـاتـ التـشـكـيلـيـةـ



من خلال التطعيم أو الحفر على الخشب (الأوبيما) أو خراطة الخشب.  
ولا يقتصر مفهوم الفرض الوظيفي في الأعمال الفنية على استخدام المنتجات  
أو استعمالها فقط، بل يتعداه إلى عمليات التزيين، والاستمتاع البصري للمشاهد،  
فالفنان عندما ينتج أدية خزفية - مثلاً - فإنه يتعدى الجانب الوظيفي البحث  
ووضع الزهور بها، إلى جانب أشمل وأعمّ كتزين أحد أركان المنزل، وإضفاء مسحة  
جمالية عليه، وهو بذلك يحقق الجانبين الوظيفي والجمالي في نفس الوقت.  
ويمكن تقسيم الأعمال في فن تشكيل الخشب، وتصنيقها وفقاً لطبيعة واساليب  
تنفيذها إلى ثلاثة جوانب وأنواع رئيسة:

أ - الأعمال المسطحة.

ب - الأعمال المحسنة.

ج - الأعمال ذات الأسطح المحسنة (Relief).

ولكل من هذه الأنواع خبراتها التشكيلية التي تختص بها، كما تشتهر جميعها  
بحبرات عملية لازمة للتنفيذ، وهو ما يمكن توضيحه وبالتالي:

### **أولاً: الأعمال المسطحة:**

وهي الأعمال الفنية المسطحة ذات البعدين، والتي يتضمن تنفيذها الخبراء  
التشكيلية التالية:

١- الحرق على الخشب (الفاتح والغامق - علاقات خطية - ملامس).

٢- التلوين (تعبيارات - علاقات لونية).

٣- القشرة والتكسية (العلاقة بين الشكل والأرضية).

### **ثانياً: المجسمات:**

وهي الأعمال الفنية المحسنة ذات الثلاثة أبعاد، والتي يمكن مشاهدتها من جميع



جوانيها، وهي تظهر على ثلاثة أنواع (الكتلة - التجميع - التراكيب) والتي تتطلب عمليات تشكيلها إلى الخبرات التالية:

- ١- تفريغ (المعالجة الفراغية).
- ٢- نحت وإضافة (الشكل - Form).
- ٣- ملامس.
- ٤- تعشيق.
- ٥- تحظيم.





### ثالثاً: الأسطح المجمعة

وهي الأعمال الفنية التي تجمع بين المسطح والمجسم في عمل واحد يعتمد على التشكيل بأحد الأساليب التالية:

- ١- البارز (تشكيل على المسطح).
- ٢- الغائر (تشكيل في المسطح).



ولتنفيذ هذه الأعمال فإن عمليات التشكيل تتطلب الخبرات التالية:

- ١- حذف.
- ٢- إضافة.
- ٣- ملامس وخدش.
- ٤- تحميم (طبقات - عدة مستويات).
- ٥- تفريغ.
- ٦- حرق.
- ٧- تطعيم.



ونشرت هذه الأنوع - جماعها - في الخبرات العملية التالية:



أولاً، خبرة التصميم حيث تتضمن العمليات التالية:

- ١- التخلط الأولي وإعداد الفكرة.
- ٢- التحضير وعمل الإنقرادات





والتصديف منذ بدايات هذا الفن العظيم قد أظهرت تفوقاً ساحقاً للمسلمين في هذا المجال مقارنة بغيره من فنون تشكيل الخشب.

ويعتبر التطعيم أو التكسية هو الأسلوب الفني لتجطية المسطحات الخشبية من طريقتين:

- أ - التطعيم بالصدف.
- ب- التطعيم بالقشرة.

#### ثانياً: الحفر على الخشب:

الحفر على الخشب أو ما يسمى بالألوينا (Oyma)، يعد أحد جوانب تشكيل الخشب، وهي لفظ تركي يعني الزخارف المبارزة على الأخشاب وغيرها، فاستخدام أعمال الحفر على مسطحات الأخشاب يمكننا الحصول على أعمال فنية رائعة المنظر والقيمة.





وتجري عمليات الحفر على الخشب فوق مسطحات صماء بعد أن يوضع التصميم المقترن على الورق، حيث ينقل على المسطح ثم تبدأ عمليات الحفر والتفرع للأجزاء المكونة للتصميم باستخدام الأزاميل والدفر المتعددة المقاسات، كما يتم تغريم هذه الأجزاء بالبارد الناعمة والصنفرة.



### ثالثاً: خراطة الخشب

(Turnery)

وهي تنقسم إلى نوعين أساسين هما:

#### ١- الخراطة البلدية:

وتسمى بالخراطة الواسعة حيث تعتمد على استخدام الآلات لإنتاج أعداد كبيرة من القواطع والأعمدة والأرجل... وغيرها من الأحجام الكبيرة يصعب استخدام المخرطة الصغيرة في تصنيعها.





## ٢- الخراطة الدقيقة:

وتسمى بخرطة المشربية، حيث الدقة المتناهية في خراطة الأحجام الصغيرة من الخشب.

### رابعاً، الحرق على الخشب:

بالإمكان استخدام عمليات الحرق على الخشب، وإحداث تأثيرات خطية ولوئية (فائق - غامق) مما يعطي بعده جمالاً للأعمال والمشغولات الخشبية، كما يمكن عمل بعض النقوشات والزخارف وذلك باستخدام آلة الحرق على الخشب.



## **خامساً، الخامات البيئية والتوليف:**

يمكن الاستفادة من الأخشاب البيئية كجذوع الأشجار وأغصانها والنخيل ومشتقاته، أو تجميع الأخشاب المستهلكة كأختشاب الصناديق وغيرها، واستخدامها في الأعمال الفنية والمشغولات الخشبية مع توليفها ببعض الخامات الأخرى كالمعادن والخزفيات لإضفاء بعد جمالي ونفعي آخر.





## قواعد الأمان والسلامة

على المدرس وطلابه اتباع الارشادات، والالتزام بالتعليمات التالية ضمناً لأمنهم وتحقيقاً لسلامتهم، وتجنبنا لوقوع الحوادث.

### أولاً: أداب عامة:

- ١- تعتبر الورشة مكاناً للعمل والدراسة، ولنذا فلا يصح المزاح أو الجري فيها لأن ذلك يسبب أخطاراً كثيرة.
- ٢- لا يجوز اللعب أو المزاح بالعدد والأدوات الموجودة بالورشة.
- ٣- من الخطأ حمل عدد كبير من العدد والأدوات في وقت واحد.
- ٤- يجب التنبيه على الغير وتحذيرهم عند حمل الألواح الخشبية وخاصة ذات الأطوال الكبيرة.
- ٥- يجب التبليغ فوراً عن الحوادث عند وقوعها مباشرة، وعدم التأخير، حتى تجري الإسعافات الأولية في الوقت المناسب.

### ثانياً، الجوانب البدنية:

- ١- عند رفع الأحمال الثقيلة لا يجوز الاعتماد على عضلات الظهر، بل يجب الاستعانة بالأخرين، والحرص على استخدام عضلات اليدين والساقين.
- ٢- الحرص عند استعمال الإبهام كدليل في عمليات النشر أو الشق بالمنشار اليدوي.
- ٣- لاختبار درجة شهد المناشير تستخدم الأخشاب أو الكرتون ذلك بدلأ من استخدام أصابع اليدين.
- ٤- عند استخدام السكاكين والقواطع، يكون القطع في اتجاه الجسم مع الحذر الشديد في ذلك.



- ٥- إعطاء العمل الانتباه الذهني الكامل، وخاصة عند استخدام المنشير الكهربية، حتى لا يصاب أحد ولتجنب أي ضرر.

#### ثالثاً، الملابس:

- ١- ارتداء ما يناسب العمل داخل الورشة، كالبنطلون والقميص وذلك لسهولة الحركة وعدم إتلاف الملابس الثمينة.
- ٢- يجب ملاحظة ورفع كل ما يعيق العمل داخل الورشة كرفع الأكمام ومداراة ربطه العنق، نبتعد عن طريق الآلات الكهربية والمحركة.

#### رابعاً، العدد والأدوات:

- ١- تخصيص مكان، أو خزانة ذات قفل لحفظ العدد والأدوات فيها.
- ٢- تنظيم وترتيب العدد والأدوات المستخدمة على سطح الطاولة (البيتل) بحيث يكون حدها القاطع عكس اتجاه الجسم وبوضع بعيد عن حافة الطاولة.
- ٣- التأكد من وجود المقابض والأيدي الخشبية للعدد والأدوات، كما يجب المحافظة عليها لتجنب إصابة اليد أثناء الاستخدام.
- ٤- تستخدم العدد والأدوات للعرض الذي خصصت له، ولا لغير ذلك.
- ٥- عدم العبث أو محاولة إصلاح الأدوات الكهربية عند عطلها، بل أخذها للشخص المختص لإصلاحها.

#### خامساً، الخامات والمواد المنزلية:

- ١- تثبيت الأخشاب بالملزمة دائمًا قبل العمل بها.
- ٢- عدم ترك علب الغراء مفتوحة لفترة طويلة حتى لا تجف، بل يجب إغلاقها والتأكد من ذلك دائمًا.

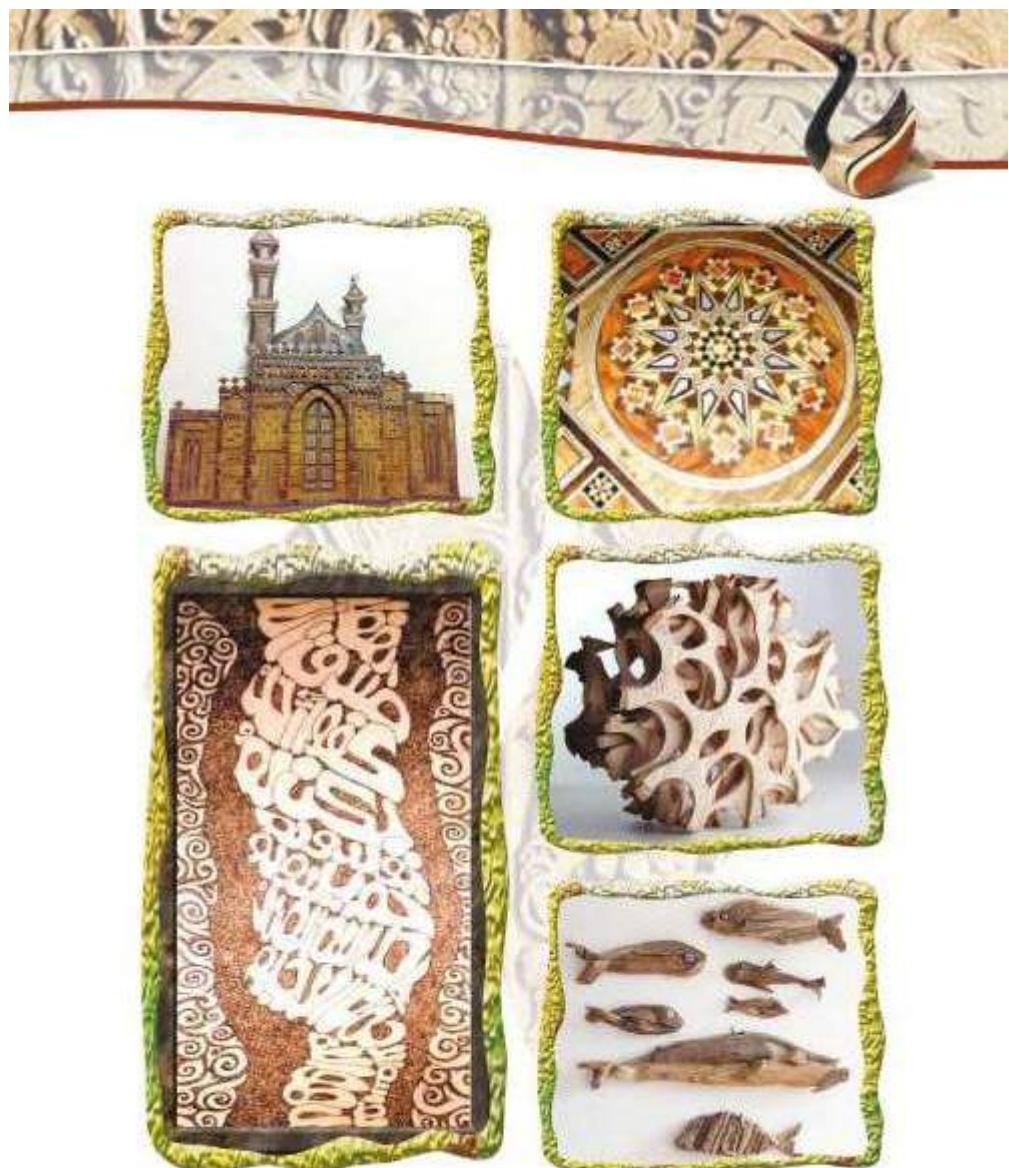


٣- تخصيص مكان او صندوق لجميع بقايا الأخشاب من قطع ونشارات، مع ضرورة تنظيف مكان العمل اولاً باول حتى لا يزدحم وتعترض بقايا الخشب حرقة الأشخاص.

٤- ضرورة تخزين الأخشاب وخاصة الألواح في مكان جاف، وبطريقة صحيحة تحفظه من الرطوبة والالتواه ويعيداً عن الاشتغال.

(نماذج أعمال من فن تشكيل الخشب)





٥٢

الفصل الثالث

## فن تشكيل المعادن





## **مقدمة:**

فن تشكيل المعادن هو فن تطوير الخامات المعدنية في تشكيلات تجمع بين الجانبين الجمالي والوظيفي، ومنذ أن توصل الإنسان إلى اكتشاف المعادن، وهو يحاول استغلالها في استخدامات متنوعة في حياته اليومية، وقد تطورت هذه الاستخدامات مع تطور الإنسان حتى أصبحت عنصراً أساسياً يلبي العديد من احتياجاته.

وما نلاحظه في حضارة مصر القديمة وحضارة بلاد الرافدين والحضارة الرومانية واليونانية والفارسية والبيزنطية نجد أنها تركت لنا نفائس وبدائع فنية من المشغولات المعدنية التي تؤكد أهمية هذا الفن في حياة الإنسان في ذلك العصر.

أما بالنسبة إلى الحضارة الإسلامية فقد تركت لنا من النفائس الكثير وبخاصة الأواني والأدوات اليومية والتافورات والأبواب والشبابيك وغيرها، مما كان متوفياً للفنان المسلم يعبر من خلاله عن مكونات نفسه الشفافة بعد أن وجد مجالات الفن الأخرى محدودة الاستخدام حيث كثرة التحت وعمل التمايل والتصوير ورسم الأشخاص





وكل ما يتعلق بالكائنات الحية - وبالتالي كانت الأواني النحاسية والفضية وغيرها مجالاً خصباً لينطلق خيال الفنان المسلم ويعبر من خلالها عن أحاسيسه ومشاعره فجاءت أعماله تحضيراً نحتية رائعة في صورة أدوات للاستخدام اليومي كأنية أو نافورة أو أبريق أو ما شابه، ومن الحلبي وأدوات الزينة والأسلحة ومقاييس السيفوف والختاجر، وكذلك مصابيح الإضاءة والشكاة والسراج، وسرج الخيول وغير ذلك من الأدوات التي تفندها الفنان المسلم، هي أروع صورة وأجمل تصميم.

ومن هنا كانت الزخرفة الإسلامية أكبر دليلاً على شفافية الفنان المسلم فأصبحت تبعاً نهل منه الفنان الحديث وإن كانت له أساليبه التي اتخذ لها مسميات مستمدّة من روح العصر كال التجريدية والتكميلية وغيرها مما.



والفنان في العصر الحديث استغل ما توفر له من زخارف، وما تهيات له من إمكانيات لم تكن متوفرة من قبل في فن تشكيل المعادن. فاستخدم الأكسدة من إمكانيات لم تكن متوفرة من قبل في فن تشكيل المعادن، فاستخدم الأكسدة بالطرق المختلفة (التلوين كيميائياً) وكذلك لون باليينا واستخدم الحضر والنقوش والتغريغ بالانتشار الأركت واستطاع الفنان الحديث أن يزخرف مشغولاته بما قد ابتكره من نوادرن صناعية وقصوص مقلدة وارتقى بالفن المعدني إلى مراحل متقدمة وتوصل إلى أشكال مبتكرة لم تتوقف عند حد في الإبداع والجودة وقد ساعده على ذلك ما أنتجه العصر الحديث من الآلات حديثة وتقنيات متقدمة.

وذلك ينطبق على كافة المشغولات المعدنية التي دخلت في سائر المنتجات حولنا في الحياة المعاصرة وليس قاصرة على الحلي والأواني أو غيرها، وقد استعملت المعادن في معظم جوانب الحياة، فاستخدمت في صنع الأدوات المنزلية كأدوات الأكل والشرب والأدوات الصحية والآلات، كما استعملت في العمارة والمباني والسبوكات المختلفة وغيرها، وفي الأغراض العسكرية، وصناعة السيارات والسفن والطائرات والصواريخ وسفن الفضاء والأجهزة المتصلة بها، وغير ذلك من مجالات استخدام المعادن في خدمة الإنسان.



## الخواص العامة للمعادن

من يقوم بتشكيل المعادن لابد أن تكون لديه معرفة تامة بخصائص المعادن، ليتمكن من تحديد نوع المعادن للغرض المطلوب فمعرفة خصائص المعادن تحدد صلاحيته أكثر من غيره لتنفيذ العملية المطلوبة.

### • أهم خصائص المعادن:



- 1- درجة الانصهار وقابلية التمدد والانكماش. مثال: (درجة انصهار النحاس الاخضر أعلى من الزنك).
- 2- قابلية الانصهار والتذوبان والتشتّر: يستفاد من هذه الخاصية في سبك المعادن بخلطها عن طريق الصهر وصبها في قوالب للحصول على مشغولات معدنية. مثال:  
ذهب عيار 21 هو 21 جزء ذهب + 3 جزء نحاس.  
ذهب عيار 18 هو 18 جزء ذهب + 6 جزء نحاس..
- 3- مقاومة المعادن للثنّي والالتواء وقابلية للطرق والسحب وقوّة التّماسك. مثال: النحاس يمكن تشكيله إلى الواح رقيقة وسحبه إلى أسلاك وله قابلية للثنّي والالتواء والطرق.
- 4- قوّة تماسك الحديد مع انخفاض تقلّه النوعي عن غيره من المعادن جعلته صالحًا



لإقامة مباني المنشآت والمعدات وكذلك انخفاض الوزن النوعي للألミニوم جعله صالحًا لصنع الطائرات، وصلابة الصلب جعلته صالحًا لصنع العدد الضاغطة والطارقة والقاطعة.

5- مقاومة التأكل يفعل المؤشرات الجوية والكيميائية.

بعض المعادن لها خاصية مقاومة الصدأ مثل الزنك والقصدير والرصاص ويستفاد من هذه الخاصية في تغطية المعادن التي لها قابلية للصدأ لحمايتها من التفاعل مع العوامل الجوية . مثال: أنابيب الحديد المجلخن بمعدن الزنك، والواح الحديد، الصاج أو الشينكو المجلخن بالزنك.

6- من الخواص الكيميائية للمعادن قابليتها للتتفاعل مع الأحماض، مكونة لأملاحها ويستفاد من هذه الخاصية في ترسيب المعادن على بعض. انطلاقاً من خاصية توصيل المعادن للكهرباء " الترسيب الكهربائي " .

7- الطلاء الكهربائي هو تغطية معادن رخيصة بمعادن ثمينة، من أجل الاستفادة من خواص المعادن الثمينة، وإلا فإن قيمة المعادن الرخيصة . مثال: تغطية الحلي الرخيصة بطلاء من الفضة والذهب.

8- استخدام أملاح المعادن ، الوان المينا الحرارية ، هي تغطية أسطح المعادن بالأكسيد المعدنية الملونة حماية لسطح المعادن، ولتنزيين السطح بالرسومات الملونة . مع ملاحظة أن أملاح النحاس كلها إما زرقاء اللون أو خضراء اللون ، جميعها سامة.

9- من خواص النحاس الأصفر مقاومة التأثيرات الجوية والكيميائية. يمكن صبه وتلميعه . إذا تم إضافة 5% من الحديد فإننا نحصل على سبيكة لا تصدأ ومقاومتها شديدة في مياه البحر، ولذلك فهي تستخدم خاصة في صناعة السفن، و « البرونز» هو سبيكة من النحاس والقصدير ويتصف بالصلادة وتحمل التأثيرات الكيميائية.



## الأساليب والطرق الفنية لتشكيل المعادن

### أولاً- قص المعادن:

تتعدد عمليات القطع حسب الأداة المستخدمة ومنها:

- 1- القص بواسطة المقصات اليدوية .
- 2- القص بواسطة المنشار اليدوي .
- 3- القص بواسطة مبارد تلائم المعدن.



### ثانياً- التشكيل بالضغط:

وذلك يتطلب وجود رقائق ذات سمك 0.1 مم تقريباً ويستخدم في الضغط مضاغف واقلام معدنية خاصة، ويمكن الاستعانة باقلام جافة او ظهر اقلام الرصاص في عملية الضغط إذا لم تتوفر الات الضغط الخاصة.





وعملية الضغط تبرز الشكل على هيئة غائر وبارز فتعطي بعد الثالث للشكل، وهي تعتبر من عمليات النحت (الريليف) .



### ثالثاً- طريقة النقش (التشكيل بالنقش) :



تجري عملية النقش على الأسطح المعدنية المختلفة وهي عبارة عن مجموعة من النقاط ذات مسافات متقاربة يرصن بعضها إلى جانب بعض بالطرق على المعدن، لتعطي الشكل المرسوم على الآنية، أو السطح المراد شغلة، ويمكن كذلك استخدام أقلام الريبيوسية ذات الأشكال المختلفة، فمنها المثلث والمربع والزهرة والأشكال الزخرفية التي تنطبع على سطح المعدن بطرقها على المساحات المراد زخرفتها، ويمكن إدخال خيوط (أسلاك) الذهب أو الفضة مع عملية النقش لاعطاء لون وشكل فني جمالي وتسمى عملية (التكفيت).



ونستخدم عملية النحت في الأواني المنزلية والتحف والجلي الذهبية والفضية وغيرها.

#### رابعاً- التشكيل بالنشر والتفريج:



وهي عملية إحداث زخارف مفرغة على سطح المعدن باستخدام المثقب (الدريل) ومنشار الاركت اليدوي أو الكهربائي بسلاج منشار يناسب المعدن ويتم تفريج الزخارف بطريقة يدوية بعد تحديد الرسم المطلوب على سطح المعدن ويمكن استخدام التفريج والنشر في مشغولات مجسمة أو مسطحة، وكذلك

المشغولات الدقيقة التي يصعب قصها بالقص المعدني، ومجسمات أو معلقات الإضاءة إذ يستفاد من الزخارف المفرغة في نشر الضوء في المكان.

وستغل الثقوب المنفذة في الوحدات الزخرفية في التمكن من إدخال سلاج المنشار الدقيق وتفريج الوحدة المطلوبة، وهكذا يمكن تفريج كل الأشكال المطلوبة.

وهناك طريقة أخرى لتفريج الوحدات على المعدن تتمثل في حفرها بعد غزلها بغاز مناسب في حمض مناسب لحفر النحاس أو المعدن، وبعد ذلك تشطف المشغولة وتلمع، وعملية التفريج والنشر تحتاج إلى مثقب ومنشار الاركت وحامل خاص للتفريج يثبت على طاولة العمل.



## أهم الأدوات والعدد المستخدمة في تشكيل المعادن

### • عدد القص والقطع والثقب والتفریغ:

تنوع المقصات من حيث الشكل والوظيفة العملية في قص الانوار والشراوح والرقائق المعدنية والتي يتراوح سمكها من ٤،٠٠ مم الى ٢٠٠،٣ مم، وتصنع جميعها من الصلب وتكون عادة من فكين يتصلان عند محور حركي واحد، وكل فك له جهة مشطوفة حادة وهي كثيرة ومتعددة وما يهمنا في هذا المجال وهو كالتالي:

- ١- مقص المحننات: وهو خاص بالدواير.
- ٢- المقص العدل: للقص العدل والخطوط المستقيمة.
- ٣- مقص الصانع: ويستخدم في قص الاشغال الفنية الدقيقة .

### • المثقب اليدوي والكهربائي:

ويستخدم لعمل ثقوب في المعادن للاستخدامات المختلفة.

### • أدوات النشر اليدوية:

ومنها المنشار الحدادي لقطع الانوار المعدنية، ومنشار الاركت ويستخدم في الأعمال الفنية الدقيقة وأعمال الصباغة ويكون من: (الإطار، ماسك، سلاح بين فك الإطار).

### الأدوات المستخدمة في عمليات الضغط:

للضغط على الرقائق تستخدم أدوات خاصة تسمى باقلام الضغط، وهي تستخدم كأقلام يدوية فقط، وت بهذه الأقلام اشكال مختلفة الوظيفة حسب التشكيل المراد ابرازه أو الضغط البارز أو الغائر لها.



والرسوم التالية توضح بعض هذه الأشكال:



### أدوات الشنكرة

تعتبر هذه الأدوات من أهم ما تطلبة العمليات الدقيقة في كل إشغال المعادن، وأول ما يحتاج إليه تنفيذها بكل دقة وعناية، لأنها الدليل الأول الذي يعتمد عليه العامل



والطالب، والمعلم، ويستخدم في جميع الأعمال التشكيلية قبل بدء عمليات القص أو التفريغ أو الثقب أو الجمع أو البرادة أو الطرق أو الضغط وغيره، وهذه الأدوات لها أشكال مختلفة منها:

- ١- زاوية قافية فولاذ لقياس الزوايا بأطوال مختلفة.
- ٢- شوكة العلام لتحديد القياسات.
- ٣- فرجار لعمل الدواير والمنحنيات بأحجام مختلفة.
- ٤- مسطرة فولاذ للأطوال.

### عدد التشكيل (الزراديات)

تستخدم هذه النوعية من العدد في عمليات التقصيف والقطع أو الإمساك وعمليات الشن والتشكيل، وتصنع جميعها من الصلب ولها أشكال مختلفة، منها:

- ١- زراديات ببروز مدبب ولها فكان مبطاطان بأسنان من الداخل لإمكانية المسك الجيد بالقطعة.

٢- زراديات ببروز ملفوف ولها فكان مبطاطان بأسنان من الداخل لإمكانية المسك بالقطعة ولف الأطراش وتشكيل السلك.

٣- زراديات التقصيف وهي خاصة بتحطيم الأسلاك.





## أدوات التقطيب والتسطيح (جاكوش دقماق)

المجموعة الأساسية لأدوات التقطيب والتسطيح هي الجاكوش والدقماق بأشكالها المختلفة ووصانتها المتعددة، وتستخدم هذه المجموعة في تجسيم الأنواع المعدنية والأسلاك واستعادتها . وما يهمنا في هذا المجال:

- ١- جاكوش التسطيح أو جاكوش الاستعمال.
- ٢- جاكوش التقطيب أو جاكوش الم-curves الدائرية.
- ٣- جاكوش التشكيل ويستخدم في الطرق المنز.
- ٤- الدقماق المطاط ومصنوع من مادة بلاستيكية مطاطة ويستخدم في المعادن الرقيقة.
- ٥- الدقماق الخشبي الدور (البيضاوي) ويستخدم في التقطيب والتحميص والتنعيم.

## الستادين الخاصة بالتشكيل (السندان)

تعتبر السنادين من العدد المهمة جداً للتشكيل المعدني وخاصة في عمليات الجمع والتنعيم، ولها أنواع وأحجام مختلفة منها:

### ١- سندان حرف T :

وهو كثير الاستعمال والفائدة حيث يستخدم في الجمع اليدوي، وهو أول ما يبدأ به، ويصنع من الحديد النقي (الصلب)، وهذا السندان أحد طرفيه مسطح والأخر مسلوب مخروطي الشكل.

### ٢- سندان المطراش :

ويستخدم في ثني المعادن إلى زوايا مختلفة وثنى الحافة وعمليات أخرى.



### ٣- سدان التنعيم:

منه المستدير ومنه المربع ويستعمل حسب نوع التنعيم .

- الميارة بأنواعها المختلفة: مقاطع توضح أشكال الميادة المتنوعة.
- مبرد مستطيل.
- مبرد نصف دائرة.
- مبرد طرفه سكين.
- مبرد مربع.
- مبرد مستدير «ذيل الفار».
- مبرد مثلث.
- مبرد ظهره أمن «ظهره غير منسون».

## عمليات معالجة الأسطح المعدنية

### ١- التلوين بالميانا:

يلون المعدن بالوان المينا وهي عبارة عن خليط من الأكسيد المعدنية ومساعدات الصهر للتحكم في درجة الانصهار وتوجد على هيئة الوان بودرة ترش على سطح المعدن و تعرض إلى تهاب أو تدخل الفرن بدرجة حرارة ما بين (٧٥٠ - ٩٥٠) فتحصى الالوان مكونة طبقة زجاجية ملتصقة باحکام على سطح المعدن، كما توجد على هيئة الوان سائلة في زجاجات و تسمى بالوان مينا باردة وهي لا تحتاج إلى حرارة .

### ٢- التلوين بالأكسدة:

عملية الأكسدة هي معالجة كيميائية لسطح المعدن، لإكسابه ظلالاً باللون الأسود أو اللون البني وكذلك بالوان أخرى تبعاً للمادة الكيميائية المستخدمة، ويمكن التحكم بدرجة لون الأكسدة باستخدام الصبغة .



### ■ بعض المواد المستخدمة في الأكسدة:

#### ١- محلول الأكسدة للون الأسود:

كبريت عامود + صودا كاوية (هيدروكسيد صوديوم) ويستخدم على النحاس الأحمر.

#### ٢- محلول الأكسدة للون النبي:

ماء + كبريتيد التشارد (محلول)

ويستخدم مع النحاس الأصفر.

ويجب في كل حالة من الحالات

السابقة للتلوين بالأكسدة مراعاة غسل

المشغولات بعد الأكسدة بالماء المنهمر

لإزالة آثار المحاليل الكيميائية، وكذلك

رش سطح المعدن بالورنيش الشفاف

للحفاظ على جمال لونه ومقاومة

العوامل الجوية.



### ■ تعليمات للأمن والسلامة:

١- لا تستخدم المبارد بعد تركيب مقابض خشبية لها.

٢- لا تعطي فرصة لاصطدام الأدوات المسننة حتى لا تفقد أسنانها.

٣- لا تحمل الأدوات المسننة في الجيوب.

٤- لا تتداول القطع ذات الحواف الحادة إلا من جهاتها الآمنة منها.

٥- جنب الوجه وأطراف الملابس.

٦- تجنب التجمع في أثناء العمل باللهب أو لمس المعدن الساخن باليد.

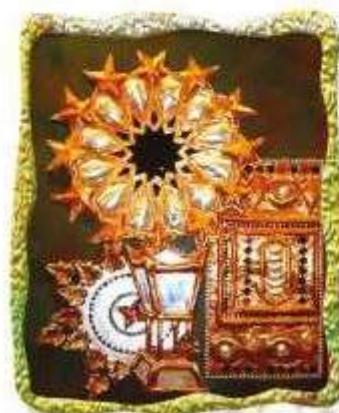


- ٧- تجنب استنشاق الأبخرة المتصاعدة من الأحماض.
- ٨- استخدم القفازات العازلة عند التعامل مع محليل الأكسدة أو الأحماض.
- ٩- تجنب إضافة الماء فوق الحمض وهو على سطح المعدن، حتى لا يتطاير.
- ١٠- أعلم أن كل مركبات النحاس تعتبر مواد سامة.
- ١١- لا تنظر في المعدن عن قرب عند النشر حتى لا تتطاير البرادة (الرايش) وتصل إلى الوجه، واحم عينيك بالنظارة البلاستيكية.
- ١٢- استخدم الفرشة لتنظيف المعدن وإزالة الرايش عنه وتجنب استخدام اليد.





(نماذج من الأعمال في فن تشكيل المعادن)







## المراجع



- التجارة العامة والأسس التكنولوجية دار الأهرام - القاهرة  
جامعة عبد المنعم عاكف تأليف: وارنر هيرت  
التحفيظ والتبيّن (عن الورشة المترالية) تأليف ديفيد مايرس  
التربية الفنية لدور المعلمين والمعلمات دار المعارف - القاهرة  
تأليف: أبو صالح الألفي ومجموعة  
التصميم في الفن التشكيلي دار المعارف - القاهرة  
تأليف: فتح الباب عبدالحليم وأحمد رشdan  
في الفنون التشكيلية دار النهضة العربية - القاهرة  
تأليف: عبد الفتاح رياض  
الأدوات إعداد: شركة بلايمور للنشر  
الفن والتربية الفنية جامعة الملك سعود - الرياض  
تأليف: عبدالغنى النبوى الشال  
Percy Practical Carpentry  
الموسوعة العلمية الشاملة إعداد: أحمد شفيق الخطيب  
يوسف سليمان خير الله  
الناشرون / مكتبة لبنان  
الموسوعة العربية العالمية (٢٢) الناشر / مؤسسة أعمال الموسوعة  
للنشر والتوزيع المملكة العربية السعودية .  
من صياغة الحلى الشعبية - د. علي زين العابدين - الهيئة المصرية العامة  
للكتاب  
أصول التشكيل المعدني - ناصف عبد السيد - مطباع الاخبار .

٢٠٠٩/٩/٢١ (٦٣) بتأريخ رقم تحت الوزارة بمكتبة أودع