جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

الأشغال اليدوية

الاول
الفنون التطبيقية / فن الديكور

تأليف

د . عباس عبد الحسين كويش
د. رجـــاء سعـــدي لفتـــة
د. أحلام مجيد سلمان
قحطان عباس حنيـن

الطبعة الخامسة
2024م – 1446 هـ

المقدمة

* إن كتاب الاعمال اليدوية هو احد المناهل التي تضم عددا من الموارد التعليمية مثل إشغال الورق والخشب والجلود والنسيج والطرق على النحاس والفخاريات والاعمال الجبسية وغيرها ، إذ ان ليس الغرض منها تعلم صنعة أو حرفة بل تنمية القوى البشرية والعقلية لدى الطالب وشحذها .

ان الاعمال اليدوية هي فكرة العمل بمهارة بالاستعانة بالخامات والعُدد والالات والتي تتضمن الاستعانة بالمهارات اليدوية في تنفيذ العمل لغرض تدريب الطلاب على إستعمال الخامات المختلفة.

* تتميز الاعمال اليدوية بالجمال والابتكار معا ولكونها جزءا اساسيا من انواع الفنون التطبيقية فأن افكارها متصلة بالفنون الاصلية التي تتميز بقدر من الابتكار .

* يهتم كتاب الاعمال اليدوية بوصف بعض العُدد والآلات المستعملة في اعمال النجارة مع الاهتمام في استخدام الاساليب الفنية الصحيحة لإجراء عمليات القياس والتأشير والنشر والتنعيم والقطع والنقر والتثقيب، مع إضافة تمارين عملية تدريبية لكافة التطبيقات التي يتم دراستها نظرياً ، وقيام الطالب بعمل بعض المشغولات الخشبية والجبسية التي تمكنه من وضع كل ما تعلمه من مهارات فنية وعملية فيها فضلا عن استخدام الزخرفة التي ليس لها حدود او مكان فأنها دخلت كل محيط وفضاء ، دخلت في تزيين الجوامع والبيوت والملابس والمكاتب والمحلات والفنادق وغيرها ، وكل هذا يعتمد على استخدام الانسان فكره ويديه أولا ومن ثم استخدام الالات أو المكائن والمعدات في الانتاج .

وبذلك نقدم جهدنا المتواضع هذا بين أيدي طلبتنا الاعزاء وزملائنا المدرسين بغية تحقيق الاهداف التربوية السامية .

وختاماً نقدم شكرنا الجزيل الى كل من أسهم في إخراج هذا الكتاب الى النور سواء في تقديم المشورة والمراجعة والتصميم والمتابعة ، آملين ان نكون قد وفقنا في تأليفه بما يخدمالرسالة التربوية .

والله الموفق

المؤلفون

الفصل الاول

نبذة عن الخشب

الهدف العام

ان يتعرف الطالب في هذه المرحلة الدراسية على خامة الخشب .

الاهداف الخاصة

1. معرفة الصفات الظاهرية للاخشاب .
2. معرفة كيفية الحصول على الاخشاب .
3. التعرف على مميزات الاخشاب .
4. التعرف على عيوب الاخشاب .
5. معرفة طرق تجفيف الاخشاب .

الخشب :

يعد الخشب من اكثر المواد الخام شيوعا واستخداما في مجالات الحياة المختلفة، هو عبارة عن مادة ليفية خلوية تتكون بشكل رئيس من السليلوز، أو هو مادة عضوية مسامية مسترطبة (أي يمتص الرطوبة ويحتفظ بها) وهو مادة قابلة للتشكيل أي يتخذ أوضاعاً مختلفة في نموه استجابة للمؤثرات الخارجية.

ففي بعض الاقطار ذات المناخات المعتدلة وحيث تتوفر الاخشاب بوفرة وبأنواع متعددة يكثر استعمال هذه المادة حيث تجمع هذه المادة بين الاقتصاد والتأثيرالجميل، والدفء، والمرونة، ومقاومة التثلم والانبعاج، والمتانة (قوة التحمل) والعزل الصوتي، وسهولة تركيبها وتثبيتها، وسهولة صيانتها، أما بصبغها أو تلميعها

ويمتاز كذلك بأستعمالاتها العديدة في معالجات الديكور بأستخدام العروق الطبيعية، والاكثر ملاءمة هو خشب الصنوبر الخشب الصلب، ويكون أما على شكل كتل أو رقائق والتي تمتاز بتعرقات طبيعية متنوعة، وبألوانها الطبيعية أما الرقائق فتكون بشكل سطوح رقيقة من قشر خشبية تلصق الى الواح من خشب رخيص صلب فيظهر مشابه للكتل، ويكون سهل التركيب، ويحتاج الى انهاء يحميه من التوسخ والماء، والنوع الاخر من الخشب هو النشارة المضغوطة حيث تمتاز بالمتانة وسهولة التركيب، وبملمس صقيل أو خشن ويحاكي المنسوجات ويمكن انهاء سطحه بالاصباغ، ويعتمد قدرة عزل هذه المادة للصوت على سمكها

ويمثل الخشب العصب الاساس لأغلب الصناعات الحديثة وكافة التطبيقات المعمارية والتصميمية والخشب الذي يتوفر نسبيا في الكرة الارضية والذي نحصل عليه من الاشجار والغابات الكثيفة والتي تصنف حسب نوعيتها وجودتها.

يعد الخشب من اهم المواد التي تنفذ بها عمليات الديكور والتصميم الداخلي وذلك لسهولة تصنيعها وتشكيلها وصقلها، علاوة على انها عازلة للرطوبة وعازلة للصوت ايضاً ولهذا تستخدم عادة في تغليف الجدران والارضيات ، وكما ان الاخشاب بأنواعها لها من الجمال في اليافها السطحية بعد صقلها وتشطيبها ، ولهذا تميز عن سائر المواد الاخرى في اعمال الديكور المختلفة والتصميميات الداخلية لكثير من الاماكن العامة والخاصة . فضلا عن انها تلبس وتغطى بمواد اخرى كالفورمايكا أو الميلامين أو بعض المعادن بكل سهولة وقابلية . الامر الذي يكسبها خواصاً جيدة تزيد من أهميتها واستخدامها بأعمال الديكور وتصنيع جميع أنواع الاثاث بمختلف أغراضه ووظائفه.

الصفات الظاهرية للخشب :

1. اللون :

يمكن اعتبار لون الخشب من أهم الصفات التي تحدد المكان الذي يستعمل فيه . إن لون الخشب يتأثر ويزداد اللون ويفتح حسب الظروف فمثلاً عند تعرض بعض الاخشاب للتأثيرات المناخية يتغير اللون مثل التوت الاحمر حيث يتحول لون الخشب القلب من الاصفر الى البرتقالي وخشب الماهوجيني يتغير مع العمر والتعرض للضوء من اللون القرمزي الى اللون البني المحمر الغامق ، ثم يصبح اللون أسمراً قهوائياً.

2. اللمعان :

يوجد نوع من الخشب الراتنجي الابيض (البيسيه) ويسمى بأسمه الاجنبي (spruce) وهواكثر لمعاناً من الصنوبر الابيض وخشب الكاتالبا يعتبر لمعانه قوياً قياساً الى خشب عديم اللمعان مثل الساسفراس.

3. الطعم والرائحة :

هناك أخشاب السدر التي تستعمل في عمل السيجار الفاخرة وخشب الصندل وعند حرقها تخرج رائحة زكية هي البخور. وخشب التاكسوريم يتميز برائحة تزنخ وخشب الكاتالبا الشمالية يتميز بوجود رائحة الكيروسين (النفط) . وهناك أخشاب تمتلك رائحة مميزة تستخدم لأغراض حفظ الفراء والصوف لأن الرائحة القوية تطرد الحشرات، وهناك الشوح (خشب الموسكي) ويتميز بوجود رائحة مميزة تعمل على منع التعفن والفساد (تستخدم في حفظ منتجات المواد الغذائية).

كيفية الحصول على الخشب :

لاشك أن الاخشاب من أهم العناصر اللازمة لصناعة الاثاث المستخدم في جميع الاغراض تقريباً ، فقلما نجد مكاناً يخلو من قطعة أثاث خشبي، فالمنزل والمكتب والسينما والمسرح والفندق لا تخلو مطلقاً من الاثاث وكذلك المنازل والابنية السكنية والعامة . لذا وجبت الحاجة لإمداد أسواق العالم جميعها بكميات هائلة وثابتة من هذه الخامة الضرورية.

ولأن متوسط عمر الشجرة التي تعطي نتاجاً خشبياً يصل الى حوالي أربعين عاماً بالنسبة للأخشاب اللينة، وستين عاماً بالنسبة للأخشاب الصلبة، فقد برزت منذ القرن الثامن عشر عندما بدأت الحاجة

الماسة الى كميات وفيرة من الأخشاب نتيجة تعدد الامم وتضخم عدد الاجناس وحاجاتهم الدائمة لأثاث يستعمل في الاغراض المعيشية مشكلة توفير هذه الخامة بشكل ثابت ، وخاصة في الاماكن التي لا تزرع فيها أخشاب صالحة لعمليات التأثيث الخشبي . وهنا توصل المشتغلون بصناعة الغابات والتشجير الى هذه فكرة بواسطتها أمكنهم مد الاسواق المحلية والعالمية بكميات تكاد تكون ثابتة من الانواع المختلفة من الاخشاب ، والفكرة تنحصر فيما يأتي :

أ- معرفة متوسط عمر الشجرة المراد زراعتها وفصيلتها – وذلك يأتي من الخبرة والتجربة والعلم – كذلك يراعى عند الاختبار تحديد النوع والفصيلة .

ب- تقسم قطعة الارض الشاسعة "الغابة "الى مساحات متساوية عددها مساو لمتوسط عمر الشجرة ، وليكن مثلا خمسين سنة فتقسم الارض المراد زراعتها الى خمسين قسماً.

ج-يُباشر بزراعة القسم الاول في السنة الاولى، والقسم الثاني في السنة الثانية ، والقسم الثالث في السنة الثالثة، وهكذا حتى نصل القسم الخمسين في السنة الخمسين.

د- بأنتهاء زراعة القسم الخمسين يكون القسم الاول قد بلغ خمسين عاماً وهو عام تمام النضج بالنسبة للشجرة – فيقطع على هذا الاساس القسم الاول، وبعد عام يقطع القسم الثاني لبلوغه أيضاً سن الخمسين، ثم يزرع في العام نفسه القسم الاول وفي العام الذي يليه يقطع القسم الثالث ويزرع القسم الثاني . وهكذا تستمر هذه العملية بشكل متصل، مع ملاحظة ترك كل قسم من هذه الاقسام عاماً حتى تستريح التربة، وتستعد لأستقبال الجديد من التشجير.

تحويل الأشجار الى كتل وألواح :

بعد تمام نضج الاشجار ومراقبتها جيداً في أثناء النمو وتقليمها بأستمرار لمنع ظهور العقد بسمارتها وحقنها ومعالجتها ضد الامراض التي قد تتعرض لها، تقطع هذه الاشجار بعد بلوغها السن المقررة لنموها كما في الشكل (1-1)، ويلاحظ انه من المهم التأكد من تمام نضجها لأنها إذا قطعت قبل النضج تصاب الاخشاب فيما بعد بالتشقق والانفتال. وإذا تعدت السن المقررة للنضج أصيبت أخشابها بمرض الشيخوخة ولا تصلح أخشابها للاستعمال،ويتم القطع بواسطة الفأس أو المناشير اليدوية أو المنشار الآلي الحديث.. بعد ذلك تقطع الى أطوال مناسبة لسهولة النقل نظراً لان طول ساق بعض الاشجار قد يصل الى ثلاثين أو أربعين متراً، ويتم نقل هذه الجذوع بعدة وسائل منها النقل بعربات السكك الحديدية أو السيارات ، أما إذا كانت الغابات تقع بجوار أحد الانهار فتوضع الجذوع في تيار الماء فتسير حتى أقرب منطقة لمصانع التجفيف والقطع، فتنتشل الجذوع من الماء وتوضع فوق الشاطئ في رصات عالية أستعداداً لشقها الى ألواح وكتل كما في الشكل (1-2)، ثم إجراء خطوات التجفيف عليها بعد ذلك.

الشكل (1-1) توضح جذوع الاشجار التي سوف تتحول الى كتل والواح بعد تجفيفها

شكل (1-2)يوضح الواح الخشب

مميزات الخشب :

ساعدت الخواص الطبيعية للخشب على دخوله في اعمال البناء، الاثاث، الادوات الرياضية، الالات الموسيقية، راقدات السكك الحديدية، الفحم النباتي، والورق ...

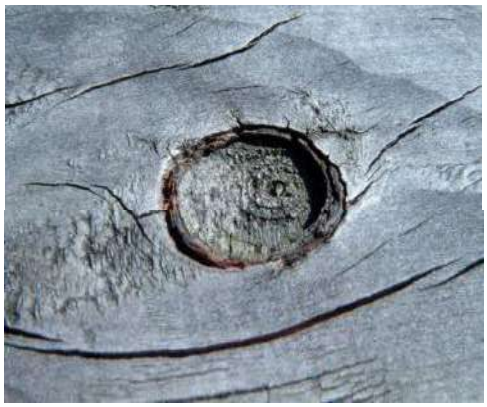
1. قوي وسهل المعالجة.
2. يستخدم كمادة عازلة جيدة.
3. لايصدأ ويقاوم الحرارة العالية على خلاف الحديد والصلب.
4. سهولة توفره ورخص ثمنه مقارنة ببقية المواد ويمكن الحصول عليه من الاشجار.
5. قوة التحمل والصلابة.
6. سهولة التشكيل وسهولة القطع.
7. الثبات فهو لا يتأثر بدرجات الحرارة.
8. اتساع مقاساته.

العيوب التي تطرأ على الخشب وكيفية معالجتها :

1. العقد الحية : هي آثار من فروع مدفونة داخل جذع الشجرة أثناء عملية النمو ،وتظهر على شكل دوائر أو أشكال بيضوية لونها أغمق من لون الخشب كما في الشكل (1-3).

شكل (1-3) يوضح العقد الحية في الاخشاب

2. **العقد الميتة :** تتكون نتيجة وجود فرع جاف ميت وتحيط به ألياف الجذع ، ويعد هذا العيب أحد العيوب الخطيرة ليس فقط من ناحية الشكل ولكن من الناحية الانشائية فإن هذا يؤدي الى ضعف الخشب بحيث لا يعتمد عليه كخامة إنشائية، وكما موضح في الشكل (1-4).



شكل (1-4) يوضح العقد الميتة

علاجه : إذا كانت العقدة حية وسليمة فليس هناك أي خطورة، أما إذا كانت ميتة وعلى وشك الانفصال عن الخشب فيحسن نزعها ونعوض مكانها بنشارة خشب وغراء وتترك لتجف.

3. الاكياس الراتنجية :هي عبارة عن أكياس مغلقة تتخلل نسيج الخشب. هذه الاكياس مليئة بالمواد الراتنجية، وحيث توجد هذه الاكياس فإن الخشب يكون مفرغاً مما يؤدي الى إضعافه، كما في الشكل (1-5).

شكل (1-5) يوضح الاكياس الراتنجية

علاجه : تغسل بالثنر ثم يجب التأكد من عمق الكيس إن كان سطحياً فيكفي وضع معجون لسد الفراغات ، أما إذا كان عميقاً فيعالج بنفس الطريقة كما في علاج العقد.

4. الاصابة بالفطريات أو الحشرات : وهي تتلف الاخشاب وتجعلها تفقد صلابتها وتصبح غير صالحة للاستعمال.

علاجه : بمحاليل كيمياوية توقف نشاط الحشرات .

5.التشققات : شديد الخطورة حيث تؤدي الى تفتت الاخشاب وتفكك اليافها سواء أثناء عملية التشغيل أو بعده ، والسبب فيها أضطراب النمو أو نتيجة لخطأ في عملية التجفيف، كما في الشكل(1-6) .

شكل (1-6) يوضح تشققات الخشب

علاجه : بقطع الاجزاء التي تظهر بها تلك الشقوق، أما إذا كانت ممتدة في الخشب كله فلا فائدة من أستعماله .

6. تقشر الالياف :أنفصال لألياف جزء من الخشب وارتفاعه عن مستوى سطحه الاصلي، وينتج عن خطأ في التقطيع أو للاستعجال الشديد في التجفيف ويجعل عملية المسح مستحيلة فكلما تم المسح أرتفعت الالياف اكثر ، كما في الشكل (1-7).

علاجه : أن كان التقشر شديد فيتم إزالته بالازميل.

شكل (1-7) يوضح تقشر الخشب

7.التعفن : ينشأ التعفن من نمو الاخشاب وذلك قبل تمام نضجها ويتسبب من الرطوبة التي تنشأ من عدم الالتفات الى تهوية الخشب خصوصا المركبة في المباني والتي تكون من اشجار غير تامة النضج فتكون الديدان التي تأكل الاخشاب وتحولها الى مسحوق ، كما في الشكل (1-8).

شكل (1-8) يوضح تعفن الخشب

علاجه : أما البقع المتسببة بالعفن فيمكن إزالة ألوانها بواسطة ماء الاوكسجين وقليل من النشادر.

تجفيف الخشب :

من المعروف ان الاخشاب بحالتها الراهنة " أي بعد قطعها من الارض" لا تصلح للاستعمال مباشرةً نظراً لانها تحمل في حلقاتها السنوية بقايا المواد الغذائية المختلفة بعد القطع والتي يسبب تركها بين الحلقات السنوية كثيراً من الامراض التي تصيب الاخشاب فيما بعد مثل التعفن والتسوس وغير ذلك مما يسبب سرعة القضاء على الخشب وضعف مقاومته لعوامل الطبيعة المتعددة فلا بد من إجراء عمليات طرد لهذه المواد المتخلفة من الخشب حتى يمكن ان يعيش الخشب اكبر فترة زمنية ممكنة دون التعرض للامراض المختلفة ، كذلك ممكن إجراء العمليات الصناعية عليها دون التعرض لأية صعوبات تواجه الصانع أو العامل عند التشغيل، وتنقسم طرق تجفيف الخشب على طريقتين إحداهما طبيعية والاخرى صناعية .

فالطريقة الاولى التجفيف الطبيعي وإن كانت تعطي نتاجاً خشبياً أصلح وأحسن إلا أنها إذا ما قورنت بالطريقة الثانية " التجفيف الصناعي" إلا أنها تستهلك وقتاً كبيراً تسبب تعطيل المشتغلين بصناعة الخشب فتجعلهم يضطرون الى الالتجاء للطرق الصناعية لما لها من سرعة في إعطاء إنتاجاً مستمراً لا يسبب عطلاً كبيراً في الحصول على الكميات اللازمة، ومن هنا وجب الالمام بطرق تجفيف الخشب والخطوات التي تجري للحصول على انتاج منظم ومستمر.

وكذلك جودة التجفيف حتى يكون الخشب صالحاً لصناعة الاثاث والتصميم الداخلي والخارجي والديكورات المختلفة في كافة نواحي الحياة وللعاملين والمشتغلين بنواحي الديكور المختلفة مثل السينما والمسرح ، فالجميع يحتاج للخشب كخامة أساسية في البناء الزخرفي للمناظر والفصول المختلفة وغيرها .ويبين الشكل (1-9) الحلقات السنوية في الاشجار .

الشكل (1-9) يبين الحلقات السنوية للاخشاب

التجفيف الطبيعى :

تقدم جذوع الاشجار الى مناشير كبيرة الحجم تقسم هذه الجذوع الى الواح أو كتل متساوية العرض والسمك وذلك بعد إزالة اللحاء الخارجي للشجرة بواسطة سكاكين قشط – ثم بعد ذلك ترص هذه الكتل أو الالواح تحت جمالونات كل على حدة – أي انه يراعى في الرصة ان تكون من خشب ذو نوع واحد ومقاسات موحدة وذلك بالنسبة لسمك وعرض الخشب كما في الشكل (1-10)، أما الاطوال فلا يشترط ان تكون متساوية تماما ، ويراعي في الرصة أن توضع بين الالواح لقم من الخشب " قطع صغيرة " للتأكد من مرور تيار الهواء وتخلله لجميع أجزاء الرصة حتى تتعرض كل سطوح الخشب لظروف مناخية واحدة ، كما انه يراعي ان يكون الجمالون مفتوح من جميع الجوانب أي انه عبارة عن سقف محمول على اربع أو ست أو ثماني اعمدة حسب مساحته " وتصنع عادة هذه الاعمدة من براطيم خشبية ذات اسماك كبيرة لتحمل هذا السقف " وتتعرض كذلك للتيارات الهوائية والثلوج والاعاصير التي تجتاح الاماكن الباردة التي نزرع بها الاخشاب اللينة مثل السويد والنرويج والدنمارك وبعض المناطق بالاتحاد السوفيتي.

توضع هذه الاخشاب تحت الجمالونات وتترك مدة تتراوح من ستة اشهر الى عامين " حسب نوع الخشب ".

فكلما كان الخشب صلبا مثل (القرو والبلوط) كلما احتاج لمدة اطول في عملية التجفيف، وإذا كان اقل صلابة مثل الزان احتاج لفترة اقل، والسبب في ذلك يرجع لفتحات مسام الاخشاب اللينة وسرعة تخلل الهواء وطرد المادة الغذائية بسرعة أكبر من الاخشاب ، هذه المدة الطويلة تعرضها لكافة انواع الظروف الجوية ، ففي فصل الصيف تتعرض الاخشاب للحرارة والهواء الجاف ، وفي الخريف تتعرض لحرارة أقل حدة ، وفي الشتاء تتعرض لرطوبة وثلوج وأمطار وأعاصير ، ثم يأتي فصل الربيع فتتعرض لجو لطيف ونسمات معقولة الحدة ، وهكذا تكون الاخشاب قد مرت بسلسلة من الاجواء المختلفة ، فعند تعرضها بعد التصدير الى البلاد المتعددة تستطيع ان تجابه جميع الاجواء تقريباً مع ملاحظة أنه إذا أردنا أن نعطي للاخشاب حقها من الجفاف وذلك حسب المناخ الذي ستصدر اليه وجب أن نتركها في جو يتفق وجو البلد التي ستصدر اليه اكبر فترة ممكنة ، فإذا كانت الاخشاب ستصدر مثلاً الى السودان وهو بلد ذو جو حار وجب أن يمر على الاخشاب المراد تصديرها حولين صيفيين . توضع الاخشاب داخل الجمالونات في بداية فصل الصيف أو أواخر الربيع وتترك فصول الخريف والشتاء ثم الربيع ثم الصيف أو في أواخر الربيع وتترك فصول الخريف والشتاء ثم الربيع ثم الصيف ثانية ثم بعد ذلك تصدر مباشرة الى السودان .

وإذا كانت ستصدر الى المانيا أو النمسا وهما بلدان يمتازان بالجو البارد وبتساقط الثلوج معظم فترات العام ، وكذلك بسقوط الامطار الغزيرة فترة الشتاء ، وجب على الذين يقومون بعمليات التجفيف الطبيعي أن يضعوا في الاعتبار طبيعة المكان الذي ستصدر اليه الاخشاب ويكيفونه تبعاً لهذا المناخ ، ويفضل قطع الاشجار التي ستصدر لهذه البلاد في بداية فصل الشتاء ثم تترك في الربيع والصيف والخريف ثم الشتاء التالي، وفي النهاية يبدأ تصدير هذه الاخشاب للبلدان التي تلائمها مثل النمسا وسويسرا والمانيا وهكذا حتى لا تتعرض هذه الاخشاب الى عوامل جوية لا تعتاد عليها فيتسبب ذلك في إصابتها بكثير من الامراض مثل التعفن والتسوس والتشقق وكذلك الانفتال. وفي الغالب تحدث هذه الامراض بعد عملية التصنيع مما يسبب خسائر فادحة ومبالغ ضخمة وإنعدام الثقة بين المنتج والمستهلك .

من مميزات التجفيف الطبيعي ما يأتي :

1. ضمان كبير للحصول على اخشاب جيدة الجفاف خالية من المواد الغذائية التي قد تعرضها للامراض
2. الحصول على اخشاب جيدة الصحة – والمعنى المقصود هنا ان الاخشاب لم تتعرض لظروف غير طبيعية تؤثر في مقاومتها أو صلابتها .
3. التجفيف الطبيعي لا يؤثر إطلاقاً في لون الخشب فلا يجعله باهتاً كما يحدث غالباً في التجفيف الصناعي.

ومن عيوب التجفيف الطبيعي ما يأتي :

1.البطء الشديد في عملية التجفيف فقد تصل مدة التجفيف الجيد الى عامين يترك خلالها الخشب في داخل الجملونات قبل صلاحيته للتصدير والتشغيل.

2.حاجة المصانع الخاصة بالتجفيف الطبيعي الى مساحات شاسعة لعمل جمالونات لبطء الانتاج وحاجته الى فترة زمنية طويلة.

ومن الاسباب الهامة التي تؤدي الى استخدام التجفيف الطبيعي كوسيلة للحصول على اخشاب صالحة للتشغيل في اعمال الاثاث والديكور.

1.الحصول على اخشاب اكثر صلاحية كما سبق ان ذكر ، وخاصة أن هذه الاعمال تجري على الاخشاب الثمينة مثل الابنوس والماهوجيني وغيرها من الاخشاب ذات القيمة الفنية العالية.

2.عدم توفر الإمكانيات لإجراء عمليات التجفيف الصناعي عند الدول النامية، وذلك يرجع للإمكانيات الهائلة التي يحتاجها إنشاء مصانع لتجفيف الاخشاب خاصة التي تنشأ على نمط مستحدث من التكنولوجيا المتطورة أي بأستخدام الحواسيب الالكترونية المتطورة حيث تعمل جميع وحدات المصنع دون استخدام الوسائل البدائية التي كانت معروفة منذ بدايات القرن الماضي . لذا نجد أن التجفيف الطبيعي هو الغالب في معظم الدول النامية والمنتجة للاخشاب الصالحة لأعمال الاثاث والتصميم الداخلي مثل : السودان – الهند – دول امريكا اللاتينية ... الخ .

شكل (1-10) يوضح طرق التجفيف الطبيعي

التجفيف الصناعي :

هناك طرق كثيرة للحصول على اخشاب صالحة للا ستخدام بواسطة التجفيف الصناعي وهي الطريقة الأسرع في عمليات التجفيف التي تجري على الاخشاب بعد شقها الى الواح وكتل مثلما يحدث في عملية التجفيف الطبيعي ومن أهم الطرق الصناعية المختلفة نذكر أكثرها استخداماً :

1. طريقة الهواء الساخن .
2. طريقة الماء المغلي .
3. **الطريقة المزدوجة (طريقة ماكنيل).**

1. طريقة الهواء الساخن :

تنحصر هذه الطريقة في الخطوات التالية :

أ- تشق جذوع الاشجار الى كتل ومراين والواح ذات سمك وعرض، وكذلك يراعي أن يكون نوع الخشب واحداً كأن يكون من الصنوبريات مثل الصنوبر الاصفر " الموسكي" أو الراتنجي أو الصنوبر الابيض أو أن يكون من أخشاب القرو أو الماهوجيني.

ب- توضع كميات الخشب سواء كانت كتل أو الواح داخل الماء الجاري بسرعة حتى تتخلص هذه الاخشاب من المواد الراتنجية " الغنية "الموجودة بين خلايا الشجرة وذلك يتأتى نتيجة اندفاع الماء بين مسام الخشب فيطرد هذه المواد الغذائية ويقذف بها خارج الماء الجاري لتنزل من فتحات اسفل الاحواض لتخلص الخشب من هذه البقايا التي تسبب الامراض للاخشاب فيما بعد.

ج- توضع هذه الاخشاب بعد العملية السابقة والتأكد من خلوها من المواد الغذائية في داخل عنابر مصنوعة من الطابوق الحراري أو الطابوق العازل ويسلط عليها تيار من الهواء الساخن وذلك بواسطة أنابيب منتشرة في انحاء العنبر فيتخلل هذا الهواء مسام الاخشاب ويعمل على التخلص من بقايا المادة الغذائية الموجودة في مسام الخشب ، وتحسب مدة بقاء هذه الاخشاب داخل العنابر تبعاً لعرض ونوع الخشب المراد إجراء عملية التجفيف عليه فالاخشاب الرقيقة السمك والمستخرجة من الصنوبريات تحتاج لفترة ما بين 12-48 ساعة لبقائها داخل العنبر والاخشاب الغليظة تحتاج لفترة أطول، كذلك الاخشاب الصلبة وهكذا تبعاً للنوع والمقاس حيث تتوقف عليه إمدادها " أي الاخشاب " بالهواء الساخن.

د- يلاحظ بعد إعطاء الخشب الكمية اللازمة من الهواء الساخن عدم تعرضها لتيار هواء بارد مفاجئ ، ويجب مراعاة تقليل درجة حرارة الهواء الساخن تدريجياً ثم بعد ذلك يبرد العنبر حتى يتساوى مع درجة حرارة ما يحيط به ، ثم تنقل كتل أو الواح الخشب بعد ذلك خارج العنبر . والسبب في عدم تعرض الاخشاب للهواء البارد مباشرة هو الخوف من إصابة الاخشاب بالتشقق، ذلك نتيجة التغيير المفاجئ في درجة الحرارة، فالخشب داخل العنبر يكون ساخناً وعندما يتعرض لهواء بارد يسبب تشقق وانفتال نتيجة هذا التغيير ومن عيوب هذه الطريقة " طريقة التجفيف بواسطة الهواء الساخن " أن سطح الخشب يصاب بالاحتراق والتصلب " التفحم " نتيجة لتعرضه المباشر لأكبر كمية من الهواء الساخن عن بقية أجزاء الخشب الاخرى، كما موضح في الشكل (1-11).

شكل (1-11) طريقة الهواء الساخن

2. طريقة الماء المغلى :

تتم هذه الطريقة في الخطوات الآتية :

أ- تجهز الالواح والكتل بعد شقها كما في الطريقة السابقة مع ملاحظة اختيار المقاسات والنوع كل على حدة لكي تحصل جميع أجزاء الخشب على ما يلزمها من وقت كاف للتجفيف.

ب- توضع هذه الاخشاب في داخل أحواض ويسلط عليها تيار متدفق من الماء المغلي بشكل مستمر، هذا التيار يتخلل مسام الخشب، ويقوم بطرد المواد الغذائية الموجودة بداخل هذه المسام. ويقوم بطردها بالتالي معه من فتحات في أسفل هذه الاحواض بمدة معينة تتخلص تقريباً من هذه المواد الموجودة بمسامها وهي (المادة الغذائية الراتنجية)، وتتوقف مدة بقاء الاخشاب في داخل الاحواض تبعاً لسمك وعرض ونوع الخشب المراد إجراء عملية التجفيف عليه.

ج- بعد ذلك تخرج هذه الاخشاب من الاحواض وتنشر في مناشر أو جمالونات في الهواء الطلق وتبقى حتى يتم التخلص من كميات المياه الموجودة بالمسام نتيجة تدفق تيار الماء المغلي في الاحواض، وتتوقف أيضاً مدة بقائها في هذه المناشر أو الجمالونات تبعاً لسمك وعرض هذه الاخشاب ونوعها . ثم بعد ذلك تصبح هذه الاخشاب صالحة للتصدير، وكذا للتشغيل.

ومن عيوب هذه الطريقة " طريقة التجفيف بواسطة الماء المغلي ":

أ.التكاليف الباهظة لحاجة الاحواض لتيار دائم ومستمر من الماء المغلي، مما يستدعي كميات هائلة من الماء، والوقود لغليان الماء.

ب.يفقد الخشب لونه ويصبح باهتاً، وذلك نظراً لبقائه فترة طويلة في الماء المغلي.

ج. يفقد الخشب المجفف بهذه الطريقة بعضاً من قوته ومقاومته نظراً لبقائه فترة في الماء، ولكن فقده لقوته يكسبه مرونة تجعله قابلاً للتشكيل في المنحنيات والدورانات المطلوبة في الاعمال الصناعية وذلك بتعرضه للبخار فيتشكل حسب الطلب بسهولة كبيرة كما يحدث في عمل الكراسي والسطوح المنحنية (مثل خشب الزان).

وهذه الطريقة " طريقة الماء المغلي " تعتبر أسرع طريقة من طرق التجفيف الصناعي فهي تعطي نتاجاً من الاخشاب التامة الجفاف بسرعة كبيرة بالرغم من كثرة عيوبها.

3. طريقة ماكنيل (maknel)أو الطريقة المزدوجة :

أطلق على هذه الطريقة أسم الطريقة المزدوجة نظراً لأنها تجمع بين الطريقتين السابقتين طريقة الهواء الساخن وطريقة الماء المغلي، وتنحصر خطوات تنفيذها فيما يلي :

أ- تجهيز الاخشاب اللازمة لإجراء التجفيف عليها من النوع والمقاس تنفيذها السابقتين.

ب- توضع هذه الاخشاب فوق عربات سكة حديد وترص بشكل منتظم مع ملاحظة وضع قطع من الخشب " لقم" لعمل فراغات بين الرصات بعضها البعض كي تسمح بمرور الهواء والغازات لجميع أجزائها وسطوحها ، ويلاحظ أن يكون الخشب الموضوع على جميع العربات ذو سمك ونوع واحد.

ج- تدخل هذه العربات المحملة بالخشب الى عنابر هائلة السعة مصنوعة من الطابوق الحراري لعدم تسرب الحرارة وقوة تحمل هذا البناء لتيارات الهواء الساخن ، ويلاحظ أن تكون رصة الخشب حوالي ثلثي ارتفاع العنبر تقريباً، ويترك الثلث العلوي لإمداد الخشب بالحرارة اللازمة. بعد دخول العربات المحملة بالخشب للعنبر يقفل باب العنبر ويحكم غلقه.

د- يسلط تيار من الهواء الساخن الى داخل العنبر بواسطة أنابيب في الثلث العلوي من العنبر الخالي من الاخشاب وبدرجة حرارة يمكن ضبطها بواسطة (ثرمومتر) موجود خارج العنبر يشير الى درجة الحرارة الموجودة داخل العنبر، وبأرتفاع درجة الحرارة في داخل العنبر تتصاعد أبخرة من الماء نتيجة وجود أحواض مكشوفة في أرضية العنبر أسفل العربات الحديدية المحملة بالشحنة.

هـ- يتخلل مسام الخشب الهواء الساخن المحمل بذرات الماء فيقوم بطرد المواد الرطبة والغذائية الموجودة بالاخشاب نتيجة لمرور الهواء الساخن بهذه المسام فيخلصها بما تعلق بها من فضلات غذائية التي يسبب تركها بالاخشاب أمراض كثيرة والتسوس والعفونة . وتتوقف فترة بقاء الاخشاب في داخل هذه العنابر حسب نوع وسمك الخشب المراد تجفيفه ، فالاخشاب البيضاء ذات السمك الرفيع تحتاج

لفترة من التجفيف تتراوح بين عشرة الى خمسة عشر يوماً ، وذات السمك الكبير (5-10)سم فتحتاج من 20-30 يوماً ، أما خشب الماهوجيني مثلاً وهو من الاخشاب الصلبة فقد تحتاج لفترة تصل الى ستة أسابيع، وهكذا كلما كانت الاخشاب صلبة وأكثر سمكاً كلما أحتاجت لفترة بقاء داخل العنبر أكثر مما لو كانت لينة أو قليلة السمك، ولا شك أن طريقة ماكنيل تعتبر الطريقة المثلى في عمليات التجفيف الصناعي للاخشاب، فقد جمعت بين طريقتي الهواء الساخن والماء المغلي لتتخلص من عيوب كل منها، فالطريقة الاولى تسبب تصلب سطح الخشب نظراً لتيار الهواء الساخن ، فجاءت طريقة ماكنيل وأضافت الماء مع الهواء الساخن فتخلصت من هذا العيب ، هذا فضلا عن ان هذه الطريقة لا تسبب أية عيوب تلحق بالاخشاب فلا تمدد ولا أنكماش ولا تشقق ولا عفونة.

مواصفات الخشب الجيد :

1. الخشب الجيد يجب ان يكون من مادة واحدة متجانسة وأليافها منتظمة بقدر الامكان.
2. كثافته عالية وخالياً من العيوب المختلفة وأهمها (العقد) والالتواء، الامر الذي يشوه منظرها وتكون حائلاً دون تشكيلها وصقلها كما يجب .
3. ان تكون مجففة تجفيفاً جيداً إذ إن التجفيف هو عبارة عن تحديد نسبة الرطوبة المقبولة في الاخشاب.

وبشكل عام فإن الاخشاب الطرية يكون (50-60%) من وزنها ماء في موعد قطعها. أما الاخشاب الصلبة فيكون (25-35%) من وزنها ماء حسب نوعها ومكان زراعتها. وبالرغم من التجفيف فإنه تبقى نسبة بسيطة من الرطوبة في الاخشاب بسبب أن الخشب مادة عضوية فمن الطبيعي أن تبقى بها نسبة من هذه الرطوبة وهناك عدة تجارب تجرى على الاخشاب بهدف تحديد نسبة الرطوبة والتحقق من إتمام تجفيفها الى ان تصبح صالحة للتصنيع والتشكيل.

اسئلة الفصل الاول

س1/ ما هي الصفات الظاهرية للخشب ،عددها مع الشرح ؟

س2/ كيف يمكن تحويل الاشجار الى كتل والواح، وضح ذلك ؟

س3/ ما هي الخواص الطبيعية للخشب ؟

س4 / اذكر اهم العيوب التي تظهر على الخشب، وكيفية معالجتها ؟

س5/ هناك طرق عديدة لتجفيف الاخشاب عددها ؟

س6/ ما هي اهم مميزات التجفيف الطبيعي للاخشاب ؟

س7/ ما هي اهم عيوب التجفيف الطبيعي ؟

س8/ أذكر أهم الطرق الصناعية لتجفيف الاخشاب ؟

س9/ بين بخطوات التجفيف الصناعي بالهواء الساخن ؟

س10/ بين بخطوات التجفيف الصناعي للاخشاب بطريقة الماء المغلي ؟

س11/ بين بخطوات التجفيف الصناعي للاخشاب بالطريقة المزدوجة ؟

س12/ ما هي أهم مواصفات الاخشاب الجيدة ؟

الفصل الثاني

العدد والادوات المستعملة في عملية النجارة

الهدف العام

يهدف الى أن يكتسب الطلبة المعرفة بالعدد والادوات المستخدمة في اعمال النجارة .

الاهداف الخاصة

1. **يتعلم الطالب اسماء العدد اليدوية ويتعرف على اشكالها .**
2. **يتعلم الطالب استعمال العدد بصورة صحيحة وضمن ضوابط السلامة المهنية .**
3. **القدرة على استعمال العدد والادوات الخاصة بأعمال النجارة.**

العدد والادوات المستخدمة في أعمال النجارة :

الادوات اليدوية النجّارية :

1 .أدوات القياس والتأشير :

ان القياس والتأشير المضبوط، أمران لا غنى عنهما في جميع مراحل العمل في النجارة، وقد يتسبب إنعدام الدقة في القياس أو استخدام أدوات غير مضبوطة في أتلاف العمل، وما يترتب عليه مضاعفة الخسارة في الخامات والجهد المبذول، وهناك مبدأ يجب مراعاته عند القياس وهو المراجعة الدقيقة قبل البدء بالعمل.

يجب عند قياس الاطوال الرأسية والافقية أو رسم الزوايا أو ضبط المحاذاة، أن تؤخذ أبعاده من الرسومات ثم تؤشر هذه الابعاد بصورة واضحة على الخامة (الشغلة) . وهنا يبدأ الطلاب بالتدريب على كيفية ضبط القياس والتأشير الصحيح وما هي الادوات الصحيحة التي يستخدمها في القياس والتأشير وكيفية نقل القياس من الرسومات الى قطعة العمل.

كما يجب على الطالب ان يعرف كل أداة من الادوات والغرض من استعمالها حتى يستطيع إنتاج قطع الاثاث بالشكل الصحيح، تجنب الوقوع في الاخطاء في اثناء العمل لذا سنعطي لكل أداة من أدوات القياس والتأشير تعريفاً ليتسنى للطالب معرفة الغرض من استخدامها.

أ. قلم الرصاص Pencil: يستعمل في رسم الخطوط والتأشير على الاخشاب لتحديد الابعاد والشكل المطلوب ويفضل استعمال القلم ذو الدرجة الصلبة لخشونة الخشب وصلابته. وهناك درجات لونية لقلم الرصاص مثل : (HP – HP1 – HP2 – HP3) كما في الشكل (2-1)

شكل (2-1) قلم الرصاص

ب. شوكة التأشيرMarking Knife : وهي عبارة عن قطعة معدنية رأسها مدبب لتحديد المسافات وحافاتها حادة كالسلاح تستعمل للتأشير عموديا على الياف الخشب تمهيداً للقطع بالمنشار أو الازميل، كما يمكن استعمال الازميل للغرض نفسه إذ نحصل على نتيجة أفضل بأستعمالها بدلاً من استعمال قلم الرصاص كما في الشكل (2-2).

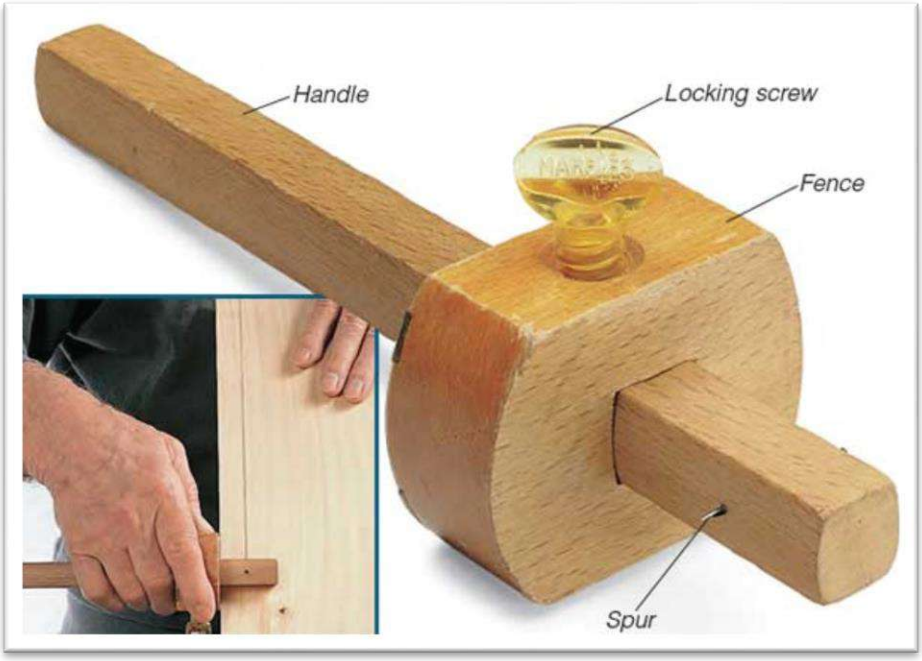
شكل (2-2) يوضح شوكة التأشير

ج. محدد التأشير بدون سن Marking Gauge Without Pin :وهو قطعة من الخشب يستخدمها النجار لضبط القياس أو كدليل للقياسات المتكررة، كما في الشكل (2-3).

شكل (2-3) يوضح محدد التأشير

د. الخطاط ذو السن Marking Gauge With Pin :

يصنع من خشب الزان أو أي خشب صلب، يتألف من ذراع على شكل منشور رباعي أو ثلاثي أحد أضلاعه محدب قليلاً، ومثبت في إحدى نهايتيه مسمار رفيع برأس مدبب، ويتحرك هذا الذراع في داخل قطعة من الخشب تسمى برأس الخطاط يتوسطه ثقب يلائم مقطع الذراع إذ يمكن تثبيته في داخل قطعة الخشب بوساطة مسمار محوري (برغي)، ويمكن حصر المسافة المطلوبة للتأشير بحسب الحاجة بين السن المدبب والوجه الملاصق للمشغولات ويستعمل في ضبط سمك الاخشاب، وفي تأشير خطوط موازية لحافة الاخشاب أو لوجهها ولتأشير النقر واللسان بحسب المقاييس المطلوبة لذلك كما في الشكل (2-4).



شكل (2-4) الخطاط ذو السن

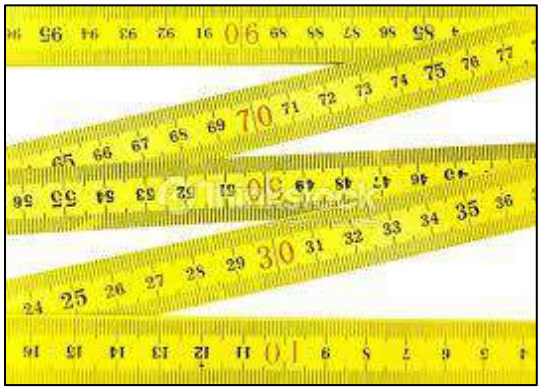
هـ .المسطرة Rule :

عبارة عن قطعة مصنوعة أما من خشب الزان أو من الفولاذ الصلب ذات تقاسيم مترية وبعضها مقسمة بالبوصات (الانجات) من جهة وبالسنتمترات من الجهة الاخرى ويتراوح طولها من (30سم) الى (100سم) وتستخدم للقياس وتأشير الحواف المستقيمة على الاخشاب، كما في الشكل (2-5).

شكل (2-5) يوضح المسطرة

و .المتر القياس ذو الوصلات One Meter Zig- Zag:

ويعد من أهم أدوات قياس الاطوال في أعمال النجارة حيث تصنع الوصلات من الخشب أو المعدن، ويكون طوله متراً واحداً أو مترين وله وصلات مفصلية تطوى وتفتح وتكون هذه الوصلات مقسمة من الجهتين الى مليمترات، وسنتمترات، أو الى بوصات (أنجات) واجزائها كما في الشكل (2-6).



شكل (2-6) يوضح القياس ذو الوصلات

ز . متر القياس المعدني Steel Measuring Tape:

أصبح استعمال شريط القياس مصنوع من الصلب أكثر شيوعا لصغر حجمه ولانه قابل للالتواء ويلف شريطه في داخل علبة معدنية بنابض صغير يتراوح طول الشريط من متر الى خمسة أو سبعة امتار مقسم بالسنتمتر واجزائه ونوع اخر مقسم بالسنتمترات والبوصات (الانجات) كما في الشكل (2-7) .

شكل (2-7) يوضح انواع من القياس المعدني

حـ . الشريط المتري الكتاني Cloth Measuring Tape:

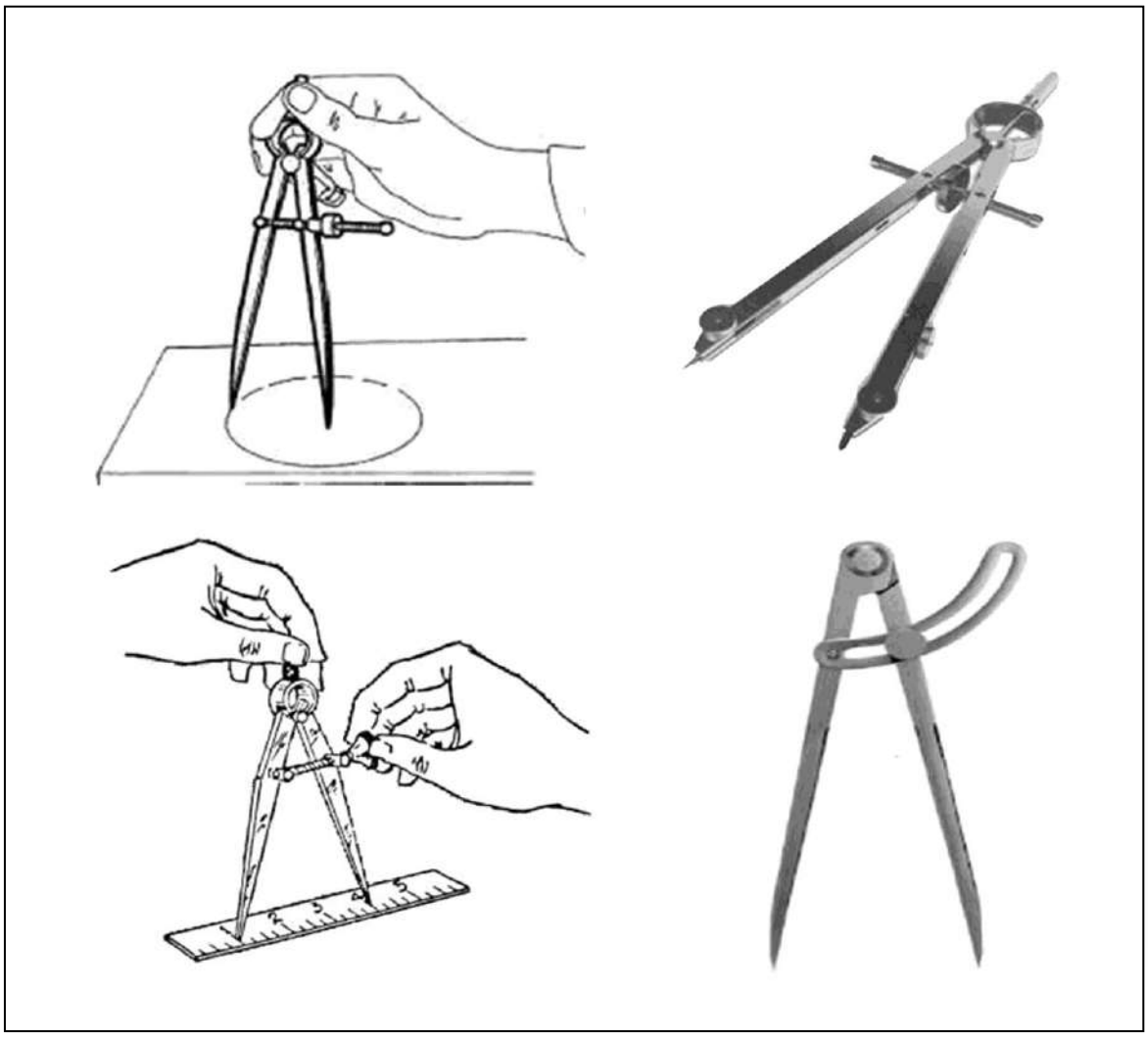
يصنع من نسيج الكتان ويختلف طول الشريط بأختلاف الغرض المستعمل من اجله وخاصة لقياس اطوال الاخشاب ويلف الشريط في داخل علبة مصنوعة من الجلد السميك حول محور من النحاس يدار بوساطة حلقة نحاسية تساعد على السحب، وطول الشريط خمسة امتار أو اكثر بضمنه الحلقة أما المستعمل في الاعمال النجارية فلا يزيد على عشرة امتار كما في الشكل (2-8).

شكل (2-8) يوضح انواع من الشريط المتري الكتاني

ط . الفراجيل : وهي على انواع عديد منها :

- فرجال التقسيم Divider:

يتركب من ساقين مستقيمتين متصلتين مع بعضهما اتصالا مفصليا وطرفاهما مدببان ، ويستعمل لتقسيم المسافات بالتساوي ولنقل الابعاد والقياسات أو لرسم الدوائر الصغيرة والاقواس، كما يوجد نوع اخر مثبت بأحد ساقيه جناح على شكل ربع دائرة بشارحة في وسطه ومثبت على الساق الاخرى صامولة ذات جناحين لتساعد على تثبيت فتحته بصورة محكمة كما في الشكل (9-2) .



شكل (2-9) يوضح فرجال التقسيم

- الفرجال الخارجي Out Side Caliper:

يتكون من ساقين مقوستين متصلتين مع بعضهما اتصالا مفصليا وطرفيهما معقوفين الى الداخل يصنع من الصلب ليساعد على تحديد الاقطار الخارجية للاشكال الكروية والاسطوانية كما في الشكل (2-10) .

شكل (2-10) يوضح الفرجال الخارجي

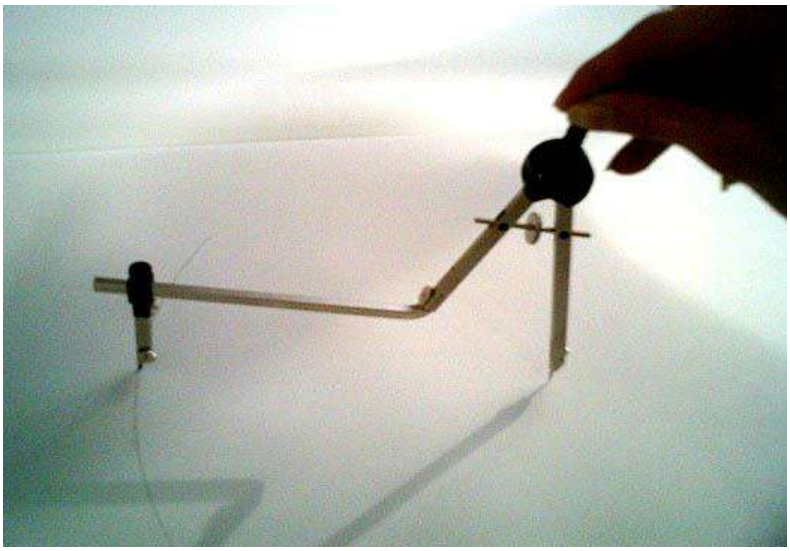
- الفرجال الداخلي In Side Caliper:

يتكون من ساقين مستقيمتين مسلوبتين متصلتين مع بعضهما مفصليا طرفاهما معقوفان الى الخارج ويستعمل لتحديد الاقطار الداخلية للتجاويف ويصنع من الصلب، كما في الشكل (2-11).

شكل (2-11) يوضح الفرجال الداخلي

- فرجال الاقواس الكبيرة Extension CompassTramel:

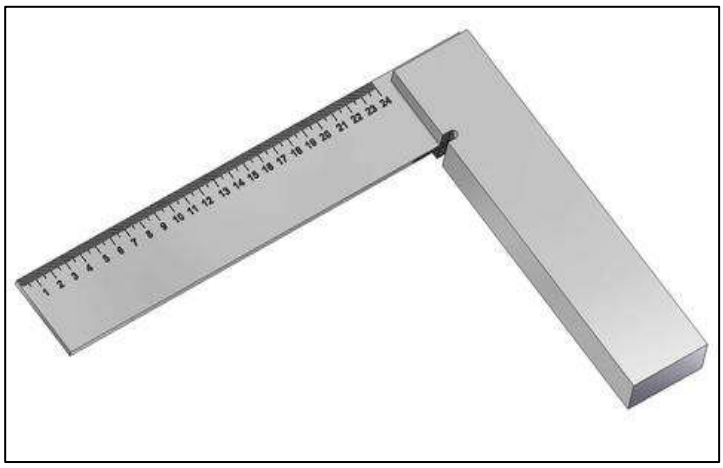
يتألف من قطعتين مصنوعتين من النحاس أو الصلب ينتهي طرف كل منهما برأس مدبب والطرف الثاني بمسمار محوري ليساعد على الربط والانزلاق على العارضة (المسطرة) المركب عليها، ويستعمل لرسم الاقواس والدوائر ذات الاقطار الكبيرة كما في الشكل (2-12) .



شكل (2-12) يوضح انواع الفرجال لرسم الدوائر والاقواس الكبيرة

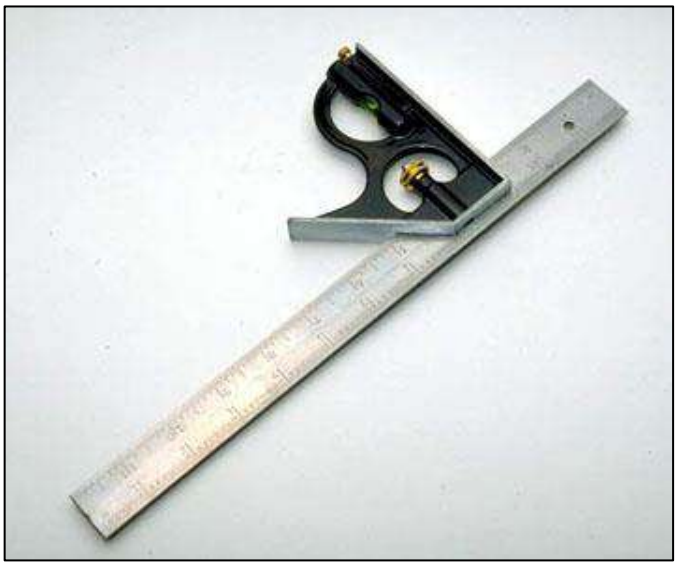
ي . الزوايا : وهي على انواع عديدة منها :

- الزاوية القائمة Try Square: تتألف من صفيحة من الصلب يربط بها قطعة اخرى من الحديد أو من الخشب بعد إكساء الحافة التي تلامس المشغولات بقطعة من النحاس منعاً من التلف، وتكون القطعتان متعامدتين مع بعضهما إذ تتشكل بينهما زاوية مقدارها (90) درجة ، وتستعمل الزاوية القائمة في تأشير خطوط النقر واللسان وتحديد الموازيات المتعامدة وضبط الاشغال القائمة ، وقد تصنع بأحجام مختلفة تتناسب مع حجم المشغولات كما في الشكل (2-13).



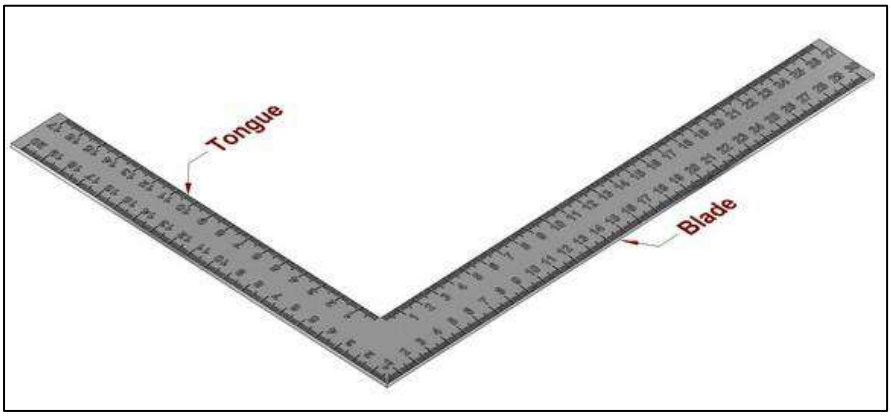
شكل (2-13) يوضح الزاوية القائمة

- الزاوية المركبة Combination Square: تتكون من قطعة معدنية ذات نابض يتصل بمسطرة معدنية ذات خندق ليشكل زاوية قائمة لفحص الزاوية القائمة (90) درجة وتأشيرها ولفحص الزوايا ذات (45) درجة وتأشيرها من جهة اخرى وتحوي على قبان زئبقي ليساعد على ضبط السطوح المستوية والقائمة، كما في الشكل (2-14).



شكل (2-14) يوضح الزاوية المركبة

- الزاوية المعدنية الكبيرة Steel Square : تصنع قائمتاها بقياسين (40)سم x (60) سم، وبعرض (5)سم x(4) سم وبسمك واحد، وتصنع من الصلب وتُعد هذه الزاوية مهمة في اعمال النجارة ونجارة العمارة (القالب) وتستعمل لرسم خطوط متعامدة ولاختبار التواء الاسطح الكبيرة والتعامد في اثناء تجميع قطع الاثاث كما في الشكل (2-15).



شكل (2-15) الزاوية المعدنية الكبيرة

- الزاوية المتحركة Sliding Bevel: تتألف من رأس مصنوع من الخشب أو المعدن وجناح من صفيح رقيق من الصلب ويتألف الرأس من قطعتين متجاورتين تفصلهما مسافة تعادل سمك الجناح تسمح بتحريكه بينهما بوساطة برغي صامولة يتحرك عليه الجناح في شرح مستطيل في وسطه إذ يمكن تطويله وتقصيره، ويستعمل في ضبط مقدار الزوايا المائلة على مختلف قياساتها وضبط الحافات المعقوفة كما موضح في الشكل (2-16).

شكل (2-16) يوضح الزاوية المتحركة

تمرين تطبيقي :

1. قم بقياس وتأشير الابعاد الطولية على قطعة من الخشب بأستخدام قلم الرصاص ومسطرة القياس ذات الوصلات ومسطرة لقياس المستقيمة.
2. قم برسم خطوط متوازية على لوح من الخشب بواسطة محدد التأشير (الخطاط)
3. قم بنشر قطعة من الخشب بعد تأشيرها وبزاوية 30 درجة.

عدد نشر الاخشاب وقطعها

المنشار :

يتألف المنشار من صفيحة من الصلب ذات حافة مستقيمة وهي الحد القاطع وتكون أسنانه مثلثة الشكل وفي كل حركة يقطع كل سن من الاسنان على حدة وبتكرار هذه العملية يتم نشر الاخشاب.

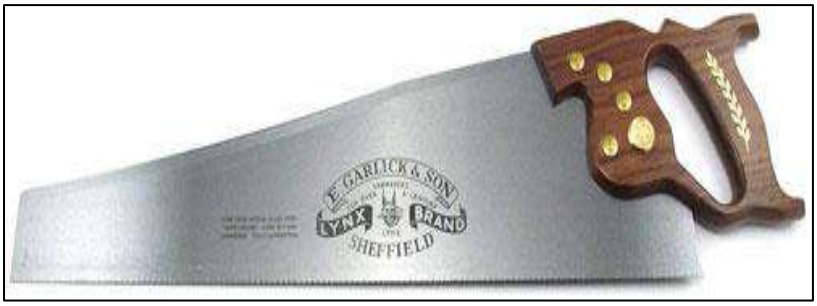
ولما كانت صلابة كل نوع من الاخشاب تختلف عن النوع الاخر ليناً كان أم صلباً وبأتجاه الالياف أو عكسها لذلك كان من الضروري استعمال مناشير خاصة وبحسب نوع العمل المطلوب وتختلف اسنان المناشير في القياس والشكل تبعاً لأختلاف أنواعها ومحل استعمالها.

انواع المناشير اليدوية :

1. منشار الشق الطولي (منشار الدفع)Rip Saw:

يستعمل في عملية شق الاخشاب بأتجاه الالياف (طولياً) وللأخشاب السميكة ويتكون من صفيحة من الصلب الجيد ويكون ظهره أرق من الجهة المسننة لسهولة القطع.

له قبضة من الخشب الصلب أو البلاستيك الصلب يمسك بها عند الاستعمال وتكون مثبتة بالصفيحة المصنوعة من الصلب بوساطة براغي خاصة من النحاس، إذ يتراوح طول منشار الشق الطولي من (60- 70) سم، وعرض الصفيحة عند المقبض (22) سم ومن الطرف الاخر (10) سم ، كما يمتاز هذا النوع بأسنانه الكبيرة الحجم التي تتراوح من (3-6) اسنان في كل (25) ملم، وإن زاوية الحد تكون (90) درجة ويمكن تمييز أسنانه التي تشبه الأزميل .كما في الشكل(2-17).



شكل (2-17) يوضح منشار الشق الطولي

2. منشار القطع العرضي (منشار السحب) Cross Cut Saw:

يشبه هذا النوع منشار الشق الطولي ويتراوح طوله من (55- 70)سم ويختلف عنه بشكل الاسنان وعددها والتي تتراوح من (6-9) أسنان لكل (25) ملم، أما زاوية الاسنان فتكون من (70-80) درجة، وزاوية الحد تكون (60) درجة مع صفيحة المنشار ، ويكون الحد بالتوالي لاسنان من جهة واحدة وتتكرر العملية بالزاوية نفسها من الجهة الثانية وهذا ما يجعل شكل الاسنان بمثابة اسلحة لتساعد على قطع الياف الخشب عرضياً وبلا تمزق وتكون صفيحته أرق سمكاً وأقصر طولاً وأسنانها أدق من منشار الشق الطولي كما في الشكل (2-18)، ويستخدم منشار القطع العرضي للقطع بعكس اتجاه الالياف وفي اعمال القطع الخشن والاعمال العامة فيستخدم لقطع الخشب اللازم لأعمال النجارة بشكله النهائي بالنسبة للارضيات أو الاطراف والوصلات وسمي بمنشار السحب وذلك لان عملية القطع تتم بواسطة سحب المنشار على زاوية (30) درجة بأتجاه العامل حتى يتم قطع الالياف في القطعة .

شكل (2-18) يوضح منشار القطع العرضي

3. منشار شق الالواح Panel Saw:

يشبه هذا النوع منشار القطع العرضي من جهة التركيب والشكل وطريقة الحد إلا أن طوله يتراوح من (45-50) سم، وعدد أسنانه من (10-14) سم في كل (25) ملم وزاوية الحد (60) درجة وزاوية أسنانه تتراوح بين (60-75) درجة، مما يجعل هذا النوع من المناشير يستعمل لنشر الالواح الرقيقة وقطعها وكذلك في خدش الالسن الكبيرة كما يمكن أستعماله في قطع الاخشاب الصناعية بأنواعها وكما موضح في الشكل (2-19).

شكل (2-19) يوضح منشار شق الالواح

4. منشار الظهر Back Saw:

يسمى بمنشار الظهر بالنظر لرقة سمك صفيحته فيغلف من الاعلى بغلاف من النحاس أو الحديد ويفضل النحاس وذلك لجعل الصفيحة مستقيمة ولتكون متزنة في اثناء العمل ، ويستعمل هذا النوع من المناشير في عملية خدش الالسن التي تحتاج الى الدقة والضبط عند قطعها طولياً وعرضياً ويتراوح طول المنشار من (30)سم الى (40) سم ويحوي على (12-14) سن في كل (25) ملم وزاوية الاسنان (60-75) درجة أما زاوية الحد فتكون (60) درجة مع صفيحة المنشار كما في الشكل (2-20).

شكل (2-20) يوضح منشار الظهر

5. منشار تعشيقة ذيل الحمام Dovetail Saw:

يشبه منشار الظهر من جهة التركيب والشكل إلا أنه أصغر حجماً وله قبضة من الاسفل ويستعمل في الاعمال النجارية الدقيقة وخاصة عند خدش تعشيقة ذيل الحمام بأنواعها كافة ويتراوح طول المنشار بين (20-25) سم وعدد الاسنان من (18-22) سن في كل (25) ملم وزاوية الحد (75) درجة، وكما موضح في الشكل (2-21).

شكل (2-21) يوضح منشار تعشيقة ذيل الحمام

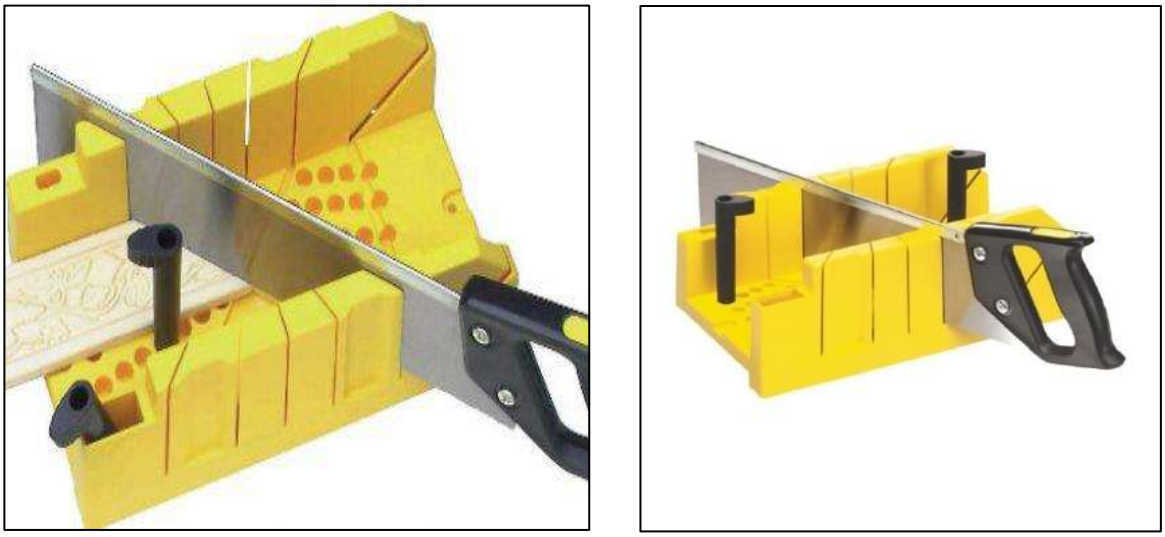
6. منشار الاشغال الدقيقة Light Back Saw:

وهو عبارة عن منشار ظهر صغير يستعمل في ضبط التعاشيق الدقيقة وأشغال التطعيم وتكون قبضته مخروطية قطاعها مستدير طول صفيحته، يتراوح بين (10- 30) سم وعدد الاسنان من (16- 18) سن في كل (25) ملم وكما في الشكل (2-22) .

شكل (2-22) منشار الاشغال الدقيقة

7. منشار الزوايا أو القطع المائل Standard Miter Box:

وهذا المنشار أطول من منشار الظهر وهو مصمم للعمل مع صندوق للقطع المائل ويستخدم لقطع الزوايا بموجب درجة الميلان ، ويتراوح طول المنشار بين (50- 60) سم ويحوي على (9- 16) سن في كل (25) ملم وزاوية حادة (90) درجة، ويوجد في الصندوق موجه يمسك بالمنشار ويثبته في موضعه على قرص تقسيم الدرجات والذي يتحرك على كلا الجانبين بزوايا مختلفة تبدأ من الصفر الى (45) درجة ، كما في الشكل (2-23).

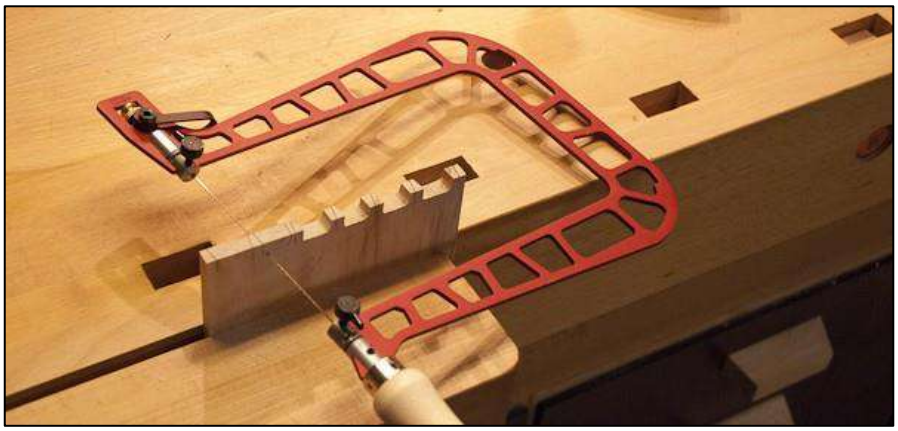


شكل (2-23) يوضح منشار الزوايا أو القطع المائل

8. منشار التخريم Fret Or Coping Saw:

يتكون منشار التخريم من إطار معدني ذو ثلاثة جوانب يربط من الجانب الرابع بالقبضة من جهة وبلولب ذي صامولة بجناحين من الجهة الاخرى التي يثبت بها المنشار.

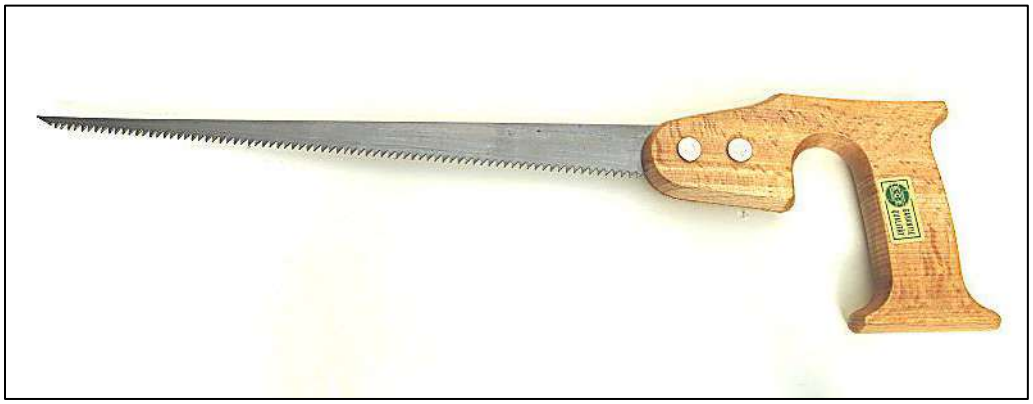
وتختلف مناشير التخريم بحسب عمق الاطار الذي يساعد على الدخول الى اعماق الاخشاب الرقيقة والمعاكس وقطع الاقواس والمنحنيات ، ويتراوح طول المنشار من (12-15) سم ، كما موضح بالشكل (2-24).



شكل (2-24) يوضح منشار التخريم

9. منشار المفتاح Key Hole Saw:

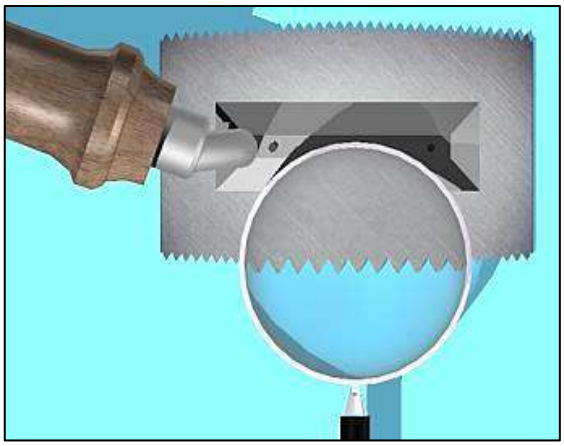
يحوي منشار ثقب المفتاح على قبضة من خشب الزان الكبيرة والمفتوحة من الامام لتساعد على مسكها بكلتا اليدين، ويكون سلاح المنشار مخروطي الشكل عريض من جهة المقبض ورفيع من الجهة الاخرى وسميك نسبياً لتحمل الضغط وعدم الالتواء عند القطع كما في الشكل (2-25).

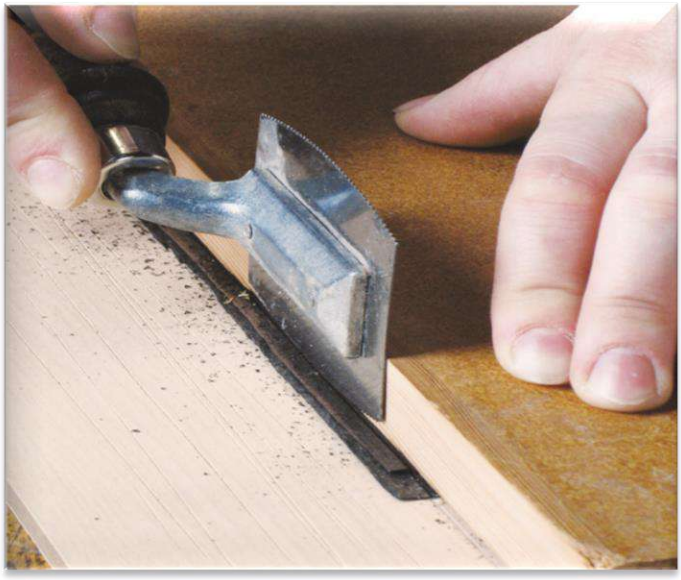


شكل (2-25) يوضح انواع منشار المفتاح

10. منشار القشرة Veneer Saw:

يتكون منشار القشرة من صفيحة محدبة من الجهتين مثبتة بوساطة براغي فوق قبضة معدنية لها مقبض خشبي مخروطي مستدير المقطع، ويستعمل لقطع القشرة وذلك بوضع قطعة من الخشب مستوية الحافات فوق القشرة كدليل لتمر صفيحة المنشار ملاصقة لحافة الخشب عند حصول عملية القطع ويبلغ طول المنشار نحو (15) سم، ويحوي على (7-9) سن في كل (25) ملم وزاوية أسنانه (45) درجة، كما موضح في الشكل (2-26).





شكل (2-26) يوضح منشار القشرة

11. منشار المعادن Cut Metal Saw:

يتكون منشار المعادن من إطار معدني على شكل قوس من طرف والطرف الاخر عبارة عن قبضة يمسك من خلالها المنشار ويثبت السلاح بهذا الاطار من الطرف السفلي بوساطة مسامير للتثبيت أحدهما في المقبض والاخر في الجهة الاخرى وله برغي بصامولة ذات جناحين لشد السلاح ، ويكون طول السلاح نحو (30) سم وعدد أسنانه من (24-32) سن في كل (25) ملم ، وزاوية أسنانه (45) درجة ، وهناك نوع اخر من الاسلحة يكون مسنناً من الجهتين ويستخدم منشار المعادن لقطع المعادن المستخدمة في إعمال النجارة مثل البراغي والمفصلات الشريطية أو سكك الابواب الزجاجية وغيرها من الاعمال الاخرى وكما في الشكل (2-27) .

شكل (2-27) يوضح منشار المعادن

صيانة المناشير :

للمحافظة على المناشير عند عدم استعمالها، يجب لفها بالورق أو القماش أو وضعها في حافظة خشبية، وذلك لحماية الاسنان من التثلم وتفادياً لوقوع الحوادث ، كما وتغطى اسلحة المناشير بطبقة من الشحم أو الزيت لمنع الصدأ، أما في حالة وجود بقع من الصدأ على اسلحة المناشير فتتم إزالتها بوساطة البنزين أو الكيروسين (النفط) مع مراعاة أن تكون الاخشاب نظيفة قبل نشرها، والتأكد من عدم وجود المسامير في الاخشاب المستعملة، وضرورة إزالتها قبل النشر إن وجدت.

تمرين تطبيقي :

1. إقطع لوح خشبي بطول 35 سم وعرض 20 سم باستخدام منشار القطع العرضي .
2. انشر لوح من الخشب باتجاه الالياف (الشق الطولي) باستخدام منشار الشق الطولي وبقياس 35سم الطول، 5سم العرض، 3سم السمك .

الرندات (عُدد المسح والتصفية) :

تستعمل الرندات في قشط أوجه الاخشاب وتسويتها وضبطها وهي العملية المسماة بعملية (المسح) وتجري هذه العملية بوساطة الحد القاشط للسلاح القاطع في الرندة والذي يسمى (السكين)، إذ سيصبح سمك الجزء المقشوط متساويا غير انه يختلف في السمك بأختلاف أنواع الرندة المستعملة وتبعاً لنوع العملية سواءاً كانت عملية المسح الاولي أم التنعيم ، وللراندات أحجام وأنواع مختلفة وتعد مهمة جدا بالنسبة للنجار .

والرندات على عدة أنواع : -

1. الرندة المتوسطة Jack Plane:

تستعمل لأشغال النجارة العامة وهي تشبه في التركيب رندة التنعيم وتستخدم في تقريب مسح أوجه الاخشاب المتوسطة وتعديل حافاتها، طولها (38)سم وعرض سلاحها (5,5) سم، كما موضحة في الشكل (2-28).

شكل (2-28) يوضح الرندة المتوسطة

2. رندة لحام وتطبيق Jointer:

تشبه الرندة المتوسطة تماما ولكنها اكبر حجما وطولا تساعد على ضبط استقامة السطوح وأوجه المشغولات الكبيرة خاصة عند استعمال حافات الاخشاب ومطابقتها بعضها ببعض في عمليات اللحام، إذ يبلغ طولها (61) سم ويكون عرض سلاحها (6,5) سم، كما في الشكل (2-29) .

شكل (2-29) يوضح رندة لحام وتطبيق

3. رندة الاعمال الدقيقة Block Plane:

تستعمل للاشغالال الدقيقة والصغيرة، سلاحها بلا غطاء يركب بوجهه المعقوف الى الاعلى، ذات فتحة صغيرة لتساعد على القشط والتنعيم الدقيق يتراوح طولها من (10-18) سم وان حجمها الصغير يساعد العامل على استعمالها بيد واحدة في اثناء العمل لتنعيم أوجه المشغولات في اثناء المسح العرضي المتعامد مع اتجاه الالياف فضلاً عن الاشغال الدقيقة . كما في الشكل (2-30) .

شكل (2-30) يوضح رندة الاعمال الدقيقة

4. رندة حفر المنحنيات (رندة سن العجوز)Router Plane:

تصنع من حديد الآهين (الزهر)، وسلاحها على شكل حرف (L) متحرك يثبت في وسطها ومركب بها مقبضان من الخشب أو من المعدن نفسه ويمكن رفع السلاح وخفضه حسب عمق الخندق (الحفر) المطلوب ، وتستعمل في عمل المنخفضات على أسطح المشغولات وفي عرض الاخشاب ايضاً بعد نشر حافته أو قطعها الى العمق المطلوب وكذلك لتكملة المنخفضات القريبة من الزوايا والتي يصعب عملها بوساطة رندة التخندق، وتختلف أسلحتها بأختلاف العمل المطلوب إذ يوجد ثلاثة أنواع من الاسلحة وهي السلاح ذو الرأس المثلث والسلاح ذو الرأس الحاد القاطع والسلاح ذو الجوانب القائمة والمعقوفة ويمكن الحصول عليها بقياسات مختلفة، كما موضح في الشكل (2-31) .

شكل (2-31) يوضح رندة حفر المنحنيات

5. رندة أقواس Compass Plane:

هي من الرندات المفيدة وتستعمل لقشط الاجزاء الخشبية غير المستقيمة أو المنحنية سواء أكانت محدبة أم مقعرة كما يمكن استعمالها في قشط الاجزاء المستقيمة إذا تعذر وجود رندات أعتيادية، وتتألف هذه الرندات من صفيحة رقيقة معدنية يسهل تغيير انحناء وضعها بوساطة صامولة موجودة في أعلى الرندة على عامود لولب (برغي) مثبت عند نهايته بالفك المتصل بوجه الرندة ، وبتحريك الصامولة يتم رفع الوجه أو خفضه والذي يوجد بطرفيه مفصلان يصلان الوجه بجسم الرندة كما موضح في الشكل (2-32).

شكل (2-32) يوضح رندة الاقواس

6. رندة جنبين (تفريز) Rabbet Plane:

تصنع من الحديد مفتوحة من الجانبين لجعل السكين ظاهرة تساعد على عمل اللاية (الافريز) في حافات الخشب وللسكين غطاء خارجي لتثبيتها ، كما يمكن ضبط السلاح بوساطة مقبض أو عتلة تتحرك على محور وبها سنان يمران في داخل مجار عرضية ، وعند استعمالها يقبض عليها باليدين، اليد اليمنى للحركة الامامية والخلفية واليد اليسرى من الاعلى الى الاسفل بوساطة الضغط ، كما يوجد دليل متحرك يتحدد بوساطته عرض الافريز ودليل صغير ثان من الجهة الاخرى لتحديد العمق، كما موضح في الشكل (2-33) .

شكل (2-33) يوضح رندة

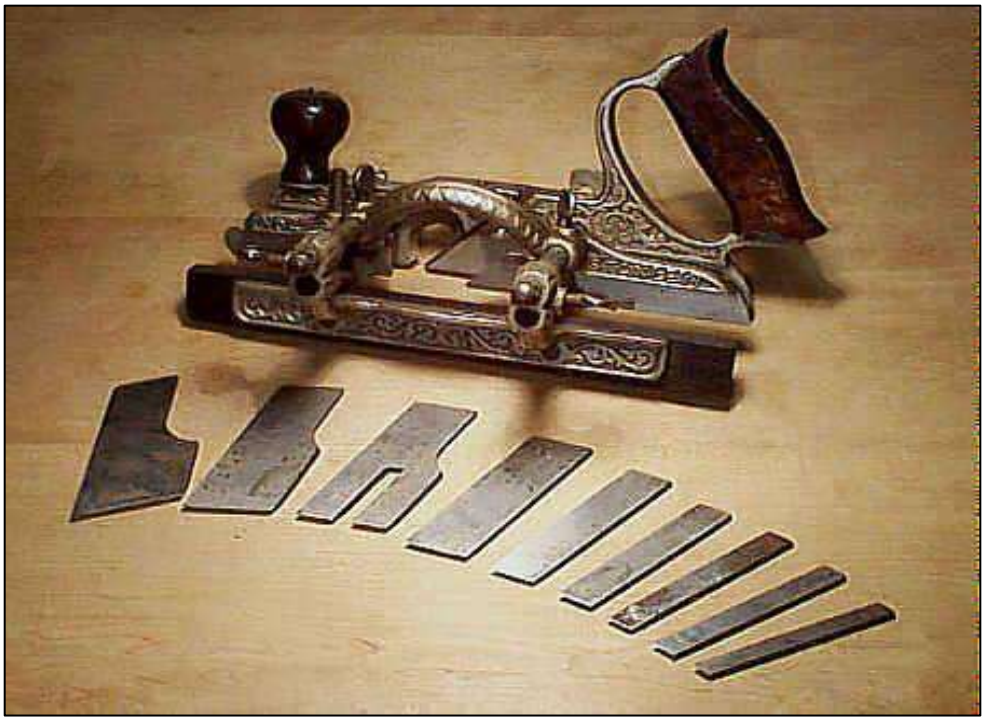
7. رندة زيان Spoke Shave:

تصنع من الحديد وهي على نوعين منها المقعرة والمستقيمة ، وتستعمل في قشط الجوانب المحدبة والمستقيمة وتشكيلها في قطع الاخشاب والاجزاء التي لم تصل اليها الرندات العادية خاصة في أرجل الكراسي وغيرها ، يثبت السلاح في جسمها ويركب عليها غطاء به لولبين لتثبيت الغطاء مع السلاح وتصنع أيدي الجسم بطريقة تجعل من الممكن دفع سكينة الرندة أو جذبها بحسب ما يتطلبه العمل في قطعة الخشب ، كما ويمكن حد السلاح القاطع وسنه بتثبيت السكين في قطعة من الخشب ذات خندق يساوي سمك السكين القاطع ويعقف قليلاً ليسمح للسكين أن ترتكز على حجر المسن بالزاوية المطلوبة لتسهل عملية السن وذلك لصغر حجمه ، كما يبين بالشكل (2-34) .

شكل (2-34) يوضح رندة زيان

8. رندة تخندق (كنيش) وحلية Grooving Or Plough Plane:

تصنع من المعدن تتصل نهايتها بمقبض يمسك به عند الاشتغال ويثبت فيها اسلحة من الفولاذ متنوعة مختلفة العرض يمكن تبديلها بحسب عرض الخندق المطلوب ، وتستعمل في عمل الخنادق في الاخشاب ، لها دليل متحرك لتحديد بعد الخندق عن حافة المشغولات ودليل اخر لتحديد العمق ، كما يمكن استعمال أسلحة بأشكال الحلية المختلفة للحصول على الحلية المطلوبة، كما في الشكل (2-35).



شكل (2-35) يوضح رندة تخندق

9. المقشطة اليدوية Scraper:

هي عبارة عن صفيحة رقيقة من الصلب أو من صفائح المناشير التالفة سمكها يقرب من (2) ملم وطولها المتوسط (12) سم وعرضها (6-8) سم وهي على عدة اشكال مختلفة كما تستعمل في القشط النهائي لأسطح القشرة أو أسطح أخشاب المشغولات وليس لها عقف أو حد قاطع كأسلحة الرندات أو ما شابه ذلك ودائماً يمكن تكوينه بالضغط بقوة بتحريك الشفرة على إحدى حافتي المقشطة فيتكون ما يسمى نتوء صغير ، ويمكن وضعها في ماسكة خاصة بها لأستعمالها بسهولة، وتسن المقشطة بوساطة مبرد المعادن، كما في الاشكال (2-36) التي تبين انواع المقشطة اليدوية.

الشكل (2-36) يبن انواع المقشطة اليدوية

تمرين تطبيقي :

قم بتصفية قطعة خشبية بطول 35سم وعرض 5،4 سم وسمك 5،2. بالرندة اليدوية بأستخدام الزاوية القائمة والخطاط .

أدوات البرد (المبارد)Files :

تستعمل المبارد لتعديل بعض اجزاء المنحنيات وتسويتها أو للاجزاء التي يصعب فيها استعمال الرندات أو الادوات النجّارية الاخرى .

ويتألف المبرد من جسم مصنوع من الصلب المقسى ويجهز سطح هذا الجسم بمجموعة مجاري ونتوئآت خشنة تساعد على البرد وإزالة الفضلات الناتجة من عملية النشر أو التقطيع وتعديل حافات المشغولات وأسطحها . ينتهي هذا الجسم بطرف مدبب لتركيب مقبض خشبي أو بلاستيكي مستدير الشكل مثبت به حلقة معدنية أو نحاسية لتقي المقبض من التفلق والتلف.

وتصنع المبارد بأنواع عديدة وأشكال مختلفة منها المسطح والدائري أو النصف الدائري والمثلث والمنحني وهي على اشكال وقياسات مختلفة خاصة بأعمال الزخرفة على الاخشاب (الحفر) وتختلف قياسات أطوالها من (10- 35) سنتمتر، كما تختلف درجات نعومتها فمنها الخشن والمتوسط والناعم، وتكون اسنان المبرد حادة وبشكل منتظم على الوجهين وتحدد درجات الخشونة والنعومة بحسب درجة ظهور هذه الاسنان واشكالها

أنواع المبارد :

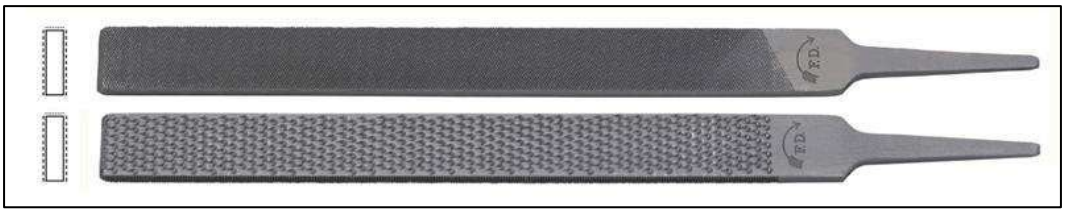
1.المبرد النجاري الخشن Rasp File:

سطحا المبرد النجاري الخشن عليهما نتوئآت بارزة خشنة وقاطعة وهو على درجات مختلفة الخشونة، يستعمل لتعديل الحافات وإزالة الفضلات المتبقية من عملية النشر أو التفريغ وقطاعه نصف مدور، كما في الشكل (2-37).

شكل (2-37) يوضح المبرد النجاري

2. المبرد المسطح الخشن Flat File :

أسنانه مزدوجة أو متقاطعة وتشكل حدوده القاطعة بوساطة مجاري مفتوحة في الاتجاهين وزاوية ميلان مجموعة المجار الاولى (75) درجة ، والثانية (45) درجة بالنسبة الى محور المبرد وتستعمل المبارد الخشنة في العمليات الاولية عند بدء التشغيل، مقطعه مستطيل وهو أقل خشونة من المبرد النجاري الخشن ، كما في الشكل (2-38).



شكل (2-38) المبرد المسطح الخشن

3.المبرد الناعم نصف الدائري Half- Round File:

أسنانه مفردة وتقطع المجاري المؤلفة للحدود القاطعة في اتجاه واحد فقط تميل هذه المجاري بزاوية (75) درجة على محور المبرد ويستعمل المبرد الناعم في العمليات النهائية (التشطيب) ، كما في الشكل (2-39) .

شكل (2-39) المبرد الناعم نصف الدائري

4. مبارد الاشغال الدقيقة Fine Work File :

توجد انواع مختلفة من المبارد تستعمل في كل من الاشغال الخشبية أو الحديدية ولكل نوع من هذه الانواع أستعمال خاص يتناسب وشكل قطاع المبرد ونوع العمل فمنها ذات المقطع المربع ، المثلث، الدائري والمبرد المنحني ، كما توجد مجموعة من المبارد الصغيرة وهي عبارة عن طقم كامل يحوي على مختلف المقاطع والاشكال وتستعمل في الاشغال الدقيقة ، كما في الشكل (2-40) .

شكل (2-40) يوضح مبارد الاشغال الدقيقة

5. مقبض المبرد Handel File:

وهو عبارة عن قطعة من الخشب الصلب أسطوانية الشكل مثقوبة من الوسط ليدخل فيها طرف المبرد المدبب وتحوي على حلقة معدنية لتمنع المقبض من التفلق أو التلف ، كما في الشكل (2-41).

شكل (2-41) يوضح مقبض المبرد

6. فرشاة المبرد أو الفرشاة المعدنية Wire Brus:

تستعمل في تنظيف اسنان المبرد ومثبت بها أسلاك من الصلب ، كما في الشكل (2-42).

شكل (2-42) يوضح فرشاة المبرد (الفرشاة المعدنية)

ملاحظات حول استعمال المبارد :

1. لا يجوز إطلاقاً استعمال المبرد من غير تركيبه في مقبضه.
2. لا يجوز استعمال مبرد مثبت في نصاب مهشم مكسور.
3. في حالة عدم استعمال المبرد استعمالاً مستمراً يجب دهنه بالزيت لمنع الصدأ.
4. يجب منع احتكاك المبارد بعضها ببعض أو بغيرها من العُدد الاخرى.
5. تجنب سقوط المبارد على الارض منعاً لتكسرها.
6. تنظيف اسنان المبارد عند الاستعمال بين حين وآخر بوساطة فرشاة خاصة من السلك.
7. حفظ المبارد في مكان جاف بعد استعمالها لتجنب الصدأ.

تمرين تطبيقي :

استعمل المبارد المناسبة لتنعيم وضبط حافات قطعة خشب قياس 30x 12 x 4 سم .

الازاميل (الشفرات) Chisels :

صممت الازاميل بأنواع عديدة كل منها لعمل معين من اعمال النجارة وبقياسات مختلفة، وهي تستعمل في حفر الاخشاب سواء في عرض الالياف أو في اتجاهها طولياً ولمختلف أنواع التعاشيق مثل النقر واللسان والغنفاري والنصف على نصف .... الخ ، وفي عملية تركيب الكوالين والمفصلات وغيرها من التوصيلات المعدنية ، تصنع الازاميل من الحديد المغلف بطبقة من الصلب لتشكيل الحد القاطع الملائم لعملية قطع جزئيات الخشب ويتكون الازميل من الاجزاء الآتية :

أ. الجسم : يصنع من الصلب وهو أما منبسط أو معقوف أو محدب أو مقعر أو بأشكال اخرى تتناسب مع حاجة العمل ويحوي الحد القاطع.

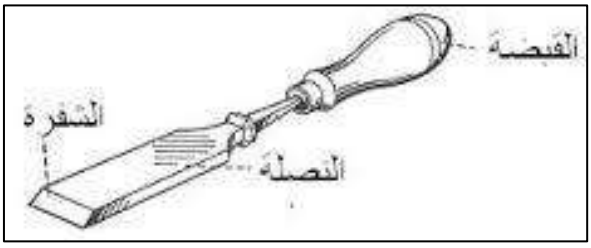
ب.الرقبة : هي قاعدة ارتكاز الازميل والحد الفاصل بين الجسم والطرف المدبب.

ج. الطرف المدبب : وهو الجزء الذي يثبت في القبضة وتكون قاعدته مربعة وطرفه الثاني مدبباً ليسهل إدخاله وتثبيته في القبضة.

د.الحد القاطع :وهو الجزء الذي يستخدم في عملية الحفر وقطع الياف الخشب بالشكل الطولي أو العرضي وتكون زاويته ما بين (25-30) درجة .

هـ.القبضة : تصنع من الاخشاب الصلبة ذات القابلية المطاطية كخشب الزان ذات الالياف المستقيمة وقد استعملت مؤخراً اللدائن في صناعة القبضات، ويجب ان يتناسب حجم القبضة مع الازميل لسهولة

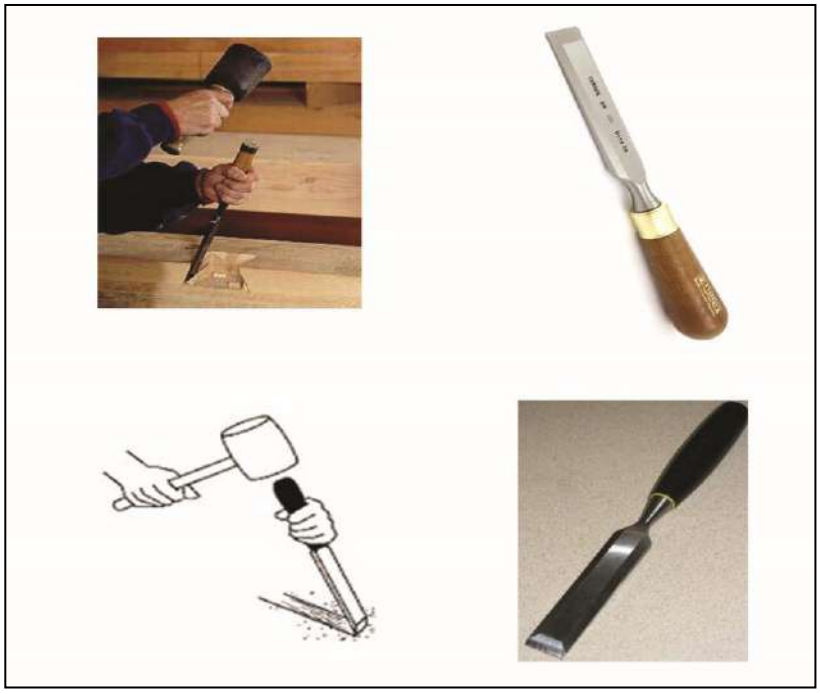
الاستعمال، كما ويجب وضع حلقة معدنية تثبت في كل من نهايتي القبضة لتقويتها وللحفاظ عليها من التلف والكسر ويستحسن وضع قطعة من الجلد أو المطاط بين نهاية القبضة من الاسفل والقاعدة التي ترتكز عليها لامتصاص الصدمات في اثناء الطرق عليها، والشكل (2-43) يبين لنا الاجزاء كلها.



شكل (2-43) يوضح اجزاء الازميل

أنواع الازاميل

1. الازميل الاعتيادي : قطاعه مستطيل جوانبه بدون عقف يستعمل للاعمال النجارية كافة ويمكن الطرق عليه بالمطرقة الخشبية لقوة سلاحه ويتراوح عرض السلاح من (3-50) مليمتر، وهو كما في الشكل (2-44)



شكل (2-44) يوضح شكل الازميل الاعتيادي

2. الازميل ذو الحافة المعقوفة : سلاحه أقل سمكاً من سلاح الازميل الاعتيادي وحافتاه معقوفتان ويستعمل للاعمال النجارية الدقيقة كافة وخاصة في عمل تعشيقة ذيل الحمام ويكون عرض سلاحه من (2- 10) مليمتر ، كما في الشكل (2-45) .

شكل (2-45) يوضح انواع الازميل ذو الحافة المعقوفة

3. إزميل القشط : سلاحه طويل ومعقوف من الجانبين ويستعمل للقشط وعمل السواقي على عرض الياف الخشب ويكون عرض سلاحه من (10–45) مليمتر، كما في الشكل (2-46).

شكل (2-46) يوضح ازميل القشط

4. الازميل المعماري : سلاحه وقبضته قطعة واحدة من الصلب يستعمل في الاشغال الثقيلة وهو أقوى من الازاميل كافة وتستخدم قطعة من البلاستيك أو المطاط السميك كقبضة للازميل يدخل الازميل بداخلها ونهايتها على شكل مظلة دائرية لحماية اليد ويستعمل هذا الازميل في الاعمال النجارية لتركيب إطارات الابواب وأعمال الديكورات التي تحتاج الى تعديل بعض الاماكن المعمارية لتركيب المشغولة النجارية، كما في الشكل (2-47) .

شكل (2-47) يوضح الازميل المعماري

5. أزميل الزخرفة والحفر : تختلف اشكالها واستعمالاتها عن الازاميل العادية وتستعمل في النقش والحفر على الخشب ويختلف مقطع سلاحها بالنسبة الى نوع العمل فمنها المقعر وبأقواس مختلفة والمثلث وبأحجام منوعة وقد يكون عقف الحد القاطع لأزميل الزخرفة من الخارج أو من الداخل ويوجد أنواع من الازاميل المذكورة أسلحتها غير مستقيمة كما في الشكل (2-48).

شكل (2-48) يوضح انواع ازميل الزخرفة والحفر

تمرين تطبيقي:

قم بعمل نقر بسيط بقطعة خشب بموجب القياسات التالية طول 8سم وعرض 5.2 سم وعمق 5.3 ، بأستخدام أزميل حفر عرض 2سم وأزميل تنظيف عرض 5.2، ومنكنة لتثبيت الخشب ، وخطاط للتأشير ، وقلم رصاص، وزاوية قائمة.

المطارق الحديدية والخشبية :

ان المطرقة هي الأداة الاكثر استخداماً في عمليات النجارة وخصوصاً الطرق علـى المسامير (التسمير)، إذ أن إتقان استعمالها من المهارات الاساسية، وهناك عدة انواع من المطارق وكذلك عدة أحجام تبعا لإحجام المسامير التي يتم الطرق عليها.

أجزاء المطرقة :

وتقسم المطرقة الى أربعة أجزاء رئيسة وهي كما يلي :

1. رأس المطرقة : ويصنع من مادة الفولاذ العالي الكربون ومن خلاله يحدد وزن وقياس المطرقة حيث تتراوح القياسات من (141غرام) الى (900غرام)، أما الأوزان الشائعة فهي من (280 غرام) الى (900 غرام).
2. وجه المطرقة : وهو الجزء الذي يستخدم في عملية الطرق على المسامير (التسمير).
3. المخلب : وهذا الجزء يوجد في بعض المطارق دون الاخرى حيث أنه يقوم بخلع المسامير غير المرغوب فيها.
4. المقبض : وهو الجزء الذي تمسك المطرقة منه ، ويكون مصنوعاً من الخشب الصلد أو مادة (الفايبركلاس)، وفي بعض المطارق نجده مصنوع من المعدن المغطى بمطاط.

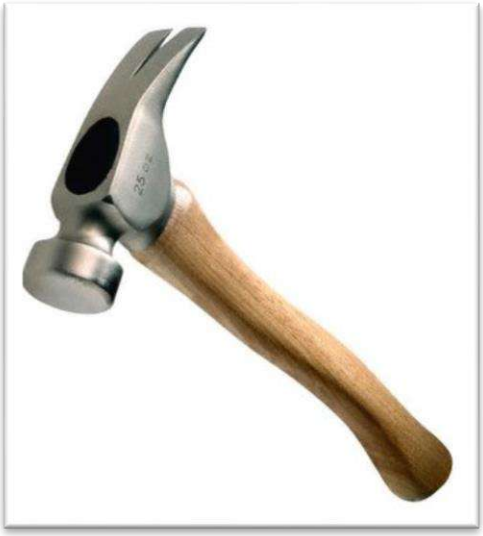
عملية التسمير :

تستعمل المطارق في عمليات الطرق على المسامير لغرض تثبيت قطع الخشب بعضها ببعض ويجب أن يوضع المسمار بشكل قائم عند الطرق عليه بالمطرقة كي يتصل المسمار بالقطعة الثانية في نفس المكان الذي ثبت فيه على القطعة الاولى ، لأن ميلان المسمار أثناء التثبيت يمكن ان يخرج المسمار من أحد جوانب القطعة الثانية مما يشوه ذلك الجانب، كما يجب أن يكون الطرق على المسمار بشكل موسيقي متناغم وعندما يصل المسمار بالقرب من سطح قطعة الخشب نطرق عليه طرقة واحدة بحيث لا تلامس المطرقة سطح الخشب لأنها سوف تترك أثراً مشوهاً يصعب في بعض الاحيان علاجه ، كما ويجب استخدام المطرقة المناسبة للمسمار المراد الطرق عليه حيث أن لكل نوع من المسامير مطرقة تتلاءم معه.

أنواع المطارق :

1. المطارق الحديدية Hammera:

وهي على انواع واشكال واحجام مختلفة وإن كان الغرض المصنوعة من أجله واحد، وهو الطرق على المسامير أو بعض الاجزاء في الاعمال النجارية أو لأغراض اخرى ، يصنع رأس المطرقة من الصلب المقسى ويوجد بمنتصفه فتحة مستطيلة يثبت فيها المقبض الخشبي ، أما وجه المطرقة المعد للطرق فيكون محدباً نسبيا كي لا يترك أثراً على سطوح الاخشاب اثناء عملية الطرق، وهناك مطارق يكون وجهها الثاني مفتوحاً بشكل رقم (2-49) ومحدباً قليلاً الى الداخل يستعمل لقلع المسامير، والشكل (2-50) يبين أنواع المطارق المختلفة.



شكل (2-49) مطرقة لقلع المسامير

شكل (2-50) يبين انواع المطارق

2. المطرقة الخشبية (الطخماخ) Mallet:

تتألف من الرأس والمقبض وهي عبارة عن كتلة من الخشب الصلب المرن كالزان أو البلوط المتشابك الالياف ، ولرأس المطرقة وجهان مائلان قليلاً أو محدبان ، ويثبت المقبض بالرأس بوساطة نقر نافذ ومسلوب نسبياً لأجل فسح المجال لإدخال الإسفين للتثبيت تجنباً من انفصال الرأس عن المقبض أثناء العمل ، ويصنع المقبض من الخشب الصلب المرن ذي الالياف المستقيمة كالزان، أما فائدة ميلان

الوجهين أو أنحنائهما فهي أن الطرق على السطوح سيكون في المستوى الافقي دائماً، وكباقي المطارق فهي على نوعين أحدهما يستعمل في اعمال النجارة بصورة عامة كما موضح في الشكل (2-51) ، والاخر يستعمل في اعمال الحفر والزخرفة على الاخشاب كما في الشكل (2-52) إذ أنها تصنع كقطعة واحدة مخروطة.

شكل (2-51) يوضح المطرقة المستعملة في اعمال النجارة

شكل (2-52) يوضح المطرقة المستعملة في اعمال الحفر والزخرفة

3.مطرقة تنجيد الاثاث Upholsterers Hammer:

وهي قريبة الشبه من المطرقة الاعتيادية إلا أن نهاية رأسها مستديرة المقطع بالنسبة لاعمال التنجيد،وقد يكون الرأس أحياناً مزدوجاً يستعمل أحدهما للطرق والثاني لقلع المسامير ومقبضها أرفع من مقبض المطرقة الاعتيادية متناسباً مع شكلها وحجمها ، وتستعمل لتثبيت المسامير الخاصة بأعمال التنجيد ويستحسن أن يكون أحد الرأسين ممغنطاً ليسهل عملية تثبيت المسامير الصغيرة وطرقها ،كما في الشكل (2-53).

شكل (2-53) يوضح مطرقة تنجيد الاثاث

العدد اليدوية المساعدة :

توجد أنواع كثيرة من العدد اليدوية التي تستعمل في أعمال النجارة وتعد هذه العدد من الأدوات المساعدة في الأعمال النجارية وبعض منها مكملة أو ضرورية لإكمال الاعمال النجارية داخل الورشة أو المعمل ، وهذه العدد هي :

1. الكماشة Pincers:

تصنع من الصلب المطروق وبإحجام مختلفة ، تتركب من ذراعين متقابلين في محور يتحرك حوله فكّان متلامسان بشكل جيد من غير أن يكون حدهما قاطعاً أكثر مما يجب، تستعمل في عملية قلع المسامير المغروسة خطأ في الاخشاب أو التي انثنت عند الطرق عليها، وعند خلع المسمار توضع لوحة رقيقة من الخشب تفصل بين قطعة الاثاث وفك الكماشة ثم يستخرج المسمار بعد ربطه بقوة بين فكي الكماشة وتستعمل ذراعاها كرافعة، أما إذا تطلب استخراج مسامير كبيرة فيفضل استعمال العتلة الخاصة بدلاً من الكماشة للجهد الكبير الذي يتطلبه مثل هذا العمل وهي كما في الشكل (2-54) وتستعمل خاصة في عملية فتح الصناديق، كما يجب مراعاة تجنب الطرق بالمطرقة الخشبية، الحديدية على فكي الكماشة للمحافظة عليها من الكسر أو التلف.

شكل (2-54) يبين الكماشة

2. السمبة Punch:

هي عبارة عن قطعة من الصلب المقسى على شكل مدور أو مضلع ذات طرف مدبب ، تستعمل في إخفاء (تغطيس) رؤوس المسامير في داخل سطح الخشب وذلك بالطرق عليها بوساطة المطرقة وهي على انواع عديدة منها ذات الرأس المربع والمدور أو المدور المقعر والمضلع الذي يستعان به في زخرفة أرضيات الأسطح في عملية النقش والحفر على الخشب لتزيده رونقا وهذه الانواع كما موضح في الشكل(2-55)

شكل (2-55) يوضح أنواع السمبة

3. قاطعة المسامير Nail Cutter:

وهي قريبة الشبه من الكماشة إلا أن فكيها قاطعان تماماً وتستعمل لقطع المسامير والبراغي والاسلاك وما شابه ذلك من أسلاك أيضاً ويتصل هذان الفكان بالذراعين حيث يمكنها القطع بأقل جهد ممكن وهي على عدة أنواع ، كما في الشكل (2-56).

شكل(2-56) يوضح أنواع قاطعة المسامير

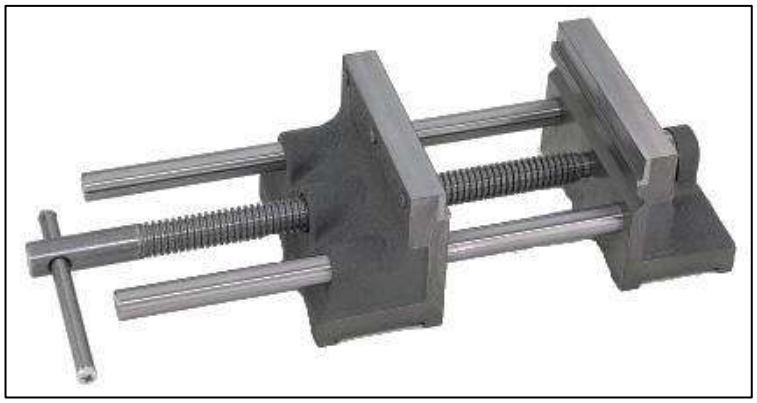
أدوات الربط :

تستعمل ادوات الربط في مسك المشغولات وربطها عند تأشيرها وتغريتها وتجميعها ، وتصنع من الحديد ، ويختلف شكل هذه الادوات وتركيبها تبعا لنوع العمل المطلوب إنجازه، إذ يجب اختيار ادوات الربط المناسبة لنوع كل عمل مع مراعاة وضع رقائق أو قطع خشبية مناسبة بين الاجزاء الرابطة في الاداة والمشغولات لصيانتها من التلف.

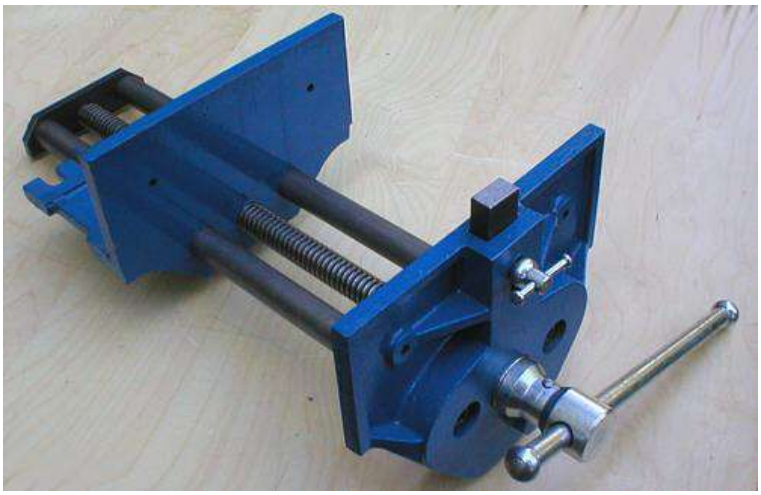
1. الملزمة (المنكنة) Vise:

صنعت في بادئ الامر من اخشاب الزان أو أحدى الاخشاب الصلبة وحديثاً صنعت من الحديد الزهر وبقياسات مختلفة تستعمل في عملية تثبيت قطع الاخشاب المطلوب نشرها أو تليينها أو مسحها ...الخ.

وتتكون الملزمة من فكين أحدهما مثبت بمنضدة العمل والثاني متحرك بوساطة البرغي المقلوظ، ويوجد نوع اخر يزاد عليه نابض ليساعد على سرعة انزلاق الفك والتحول السريع، تثبت الملزمة عادة في جانب الجهة اليسرى من القرصة مع مراعاة ان يكون القسم العلوي من فكي الملزمة مستوياً مع سطح القرصة لمنضدة العمل .كما في الشكل (2-57) والشكل (2-58أ) والشكل (2058 ب).



شكل (2-57) يوضح الملزمة الاعتيادية

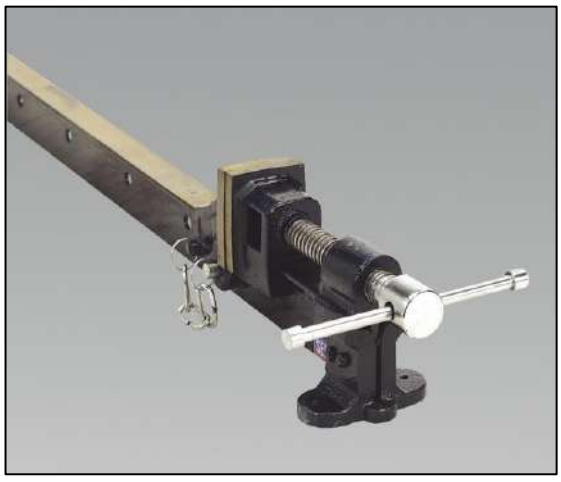


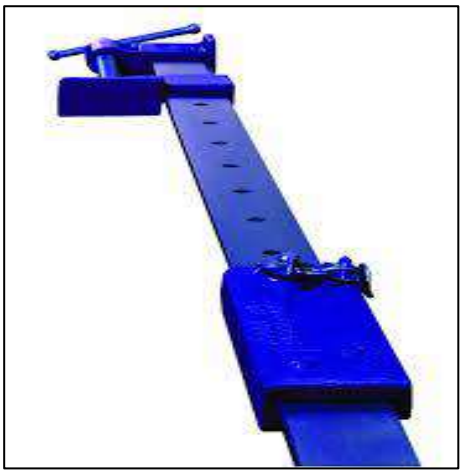
شكل (2-58أ)

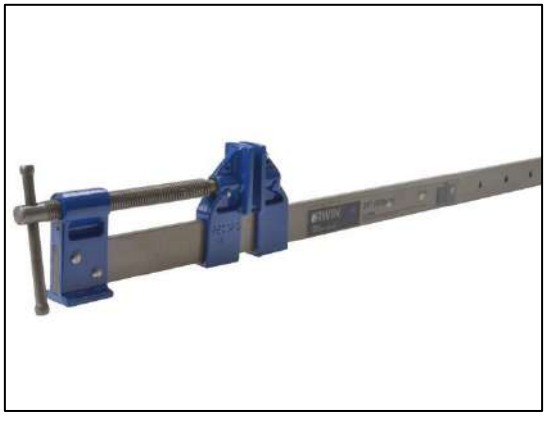
شكل (2-58 ب) يوضح الملزمة ذات النابض

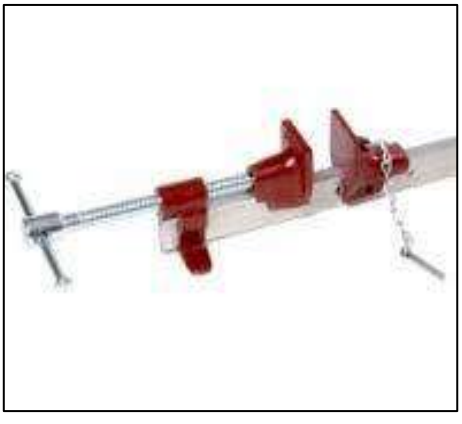
2. الاسكنجات Sash Clamps:

وتصنع من الحديد وتتكون من ساق مقطعها مستطيل أو على شكل حرف T تتخللها عدة ثقوب، وبها فكّين أحدهما منزلق على طول الساق يمكن تثبيته بوساطة المسمار المعد لهذا الغرض والمتصل بسلسلة معدنية تجنباً من فقدانه، أما الفك الاخر يكون قريباً من رأس الاسكنجة ويتحرك بوساطة المسمار المقلوظ على طول مسافة قصيرة يدار المسمار باليد بوساطة ذراع حديدي ، تستعمل الاسكنجات في ربط المشغولات المختلفة الحجم وتجميعها ولحام الالواح مع بعضها وهي انواع واشكال وأحجام مختلفة ، كما في الشكل (2-59).









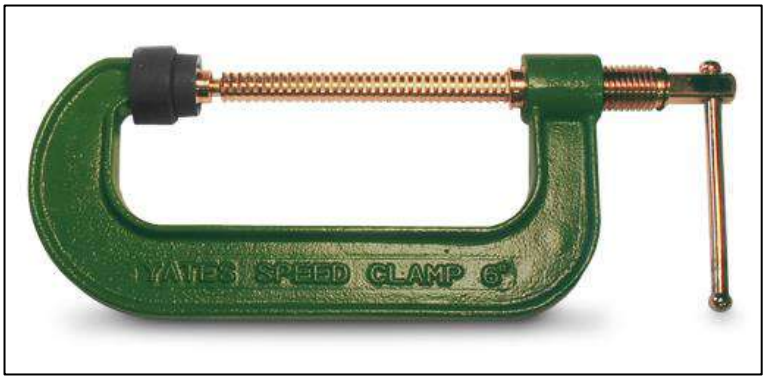
شكل (2-59) يوضح انواع الاسكنجات

3. الفخات Clamps :

تستعمل لربط المشغولات الصغيرة الحجم وتجميعها وتصنع على اشكال وقياسات مختلفة، وقد صنعت في السابق من الخشب الصلب واليوم تصنع وهي على عدة انواع منها :

أ. الفخة الحديدية على شكل حرف Metal C Clamp (C):

تصنع من الحديد الصلب وتستعمل في ربط المشغولات الصغيرة وتجميعها وفي اعمال الكبس وخاصة القوالب وتتكون من فك ثابت واخر متحرك بوساطة لولب حديدي مقلوظ تتصل بنهاية أحد رأسيه قطعة معدنية على شكل كرة مفصلية ذات قاعدة ويتصل بالرأس الثاني يد معدنية يستعان بها عند الربط والفتح ، كما في الشكل (2-60) .



شكل (2-60) يوضح الفخة على شكل حرف (C)

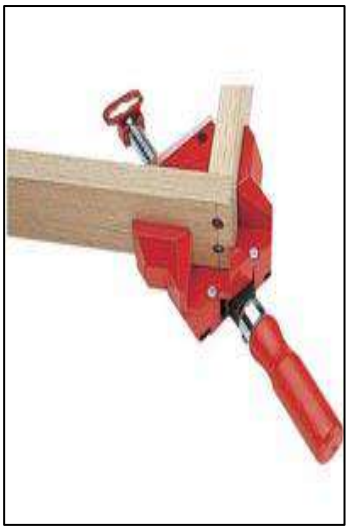
ب. الفخة المنزلقة Sliding Clamp:

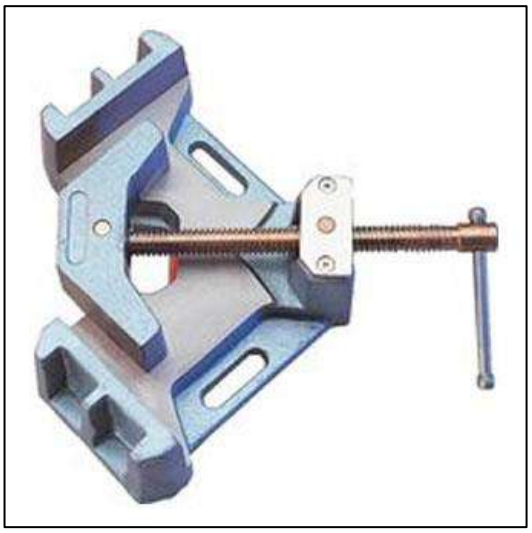
الفخة المنزلقة من أحدث انواع الفخات وأكثرها استعمالاً وذلك لسهولة حركة انزلاقها وسرعة تحديد المسافة المطلوبة وهي على اشكال وقياسات مختلفة ، تتكون من فكين يتصلان بقضيب معدني مستطيل المقطع أحدهما ثابت تتصل نهاية الفك الاول أتصالاً ثابتاً بالقضيب المعدني والاخر تحوي نهايته على فتحة مستطيلة الشكل يخترقها القضيب المعدني ولها من الطرف الثاني مقبض ومسمار مقلوظ ينتهي بكرة معدنية ذات قاعدة يستخدم في عملية الربط والضغط على المشغولات ، كما في الشكل (2-61).

شكل (2-61) يوضح الفخة المنزلقة

د- فخة ربط الزوايا Angle Clamp:

تصنع من الحديد الصلب وتستعمل في عملية ربط الاطارات وتجميعها وضبطها بزاوية (45) درجة وتجعل رأسي القطعتين متقاربين مع بعضهما بحركة ذاتية عن طريق إدارة القبضة المتصلة بالبرغي الرابط ، كما في الشكل (2-62) .

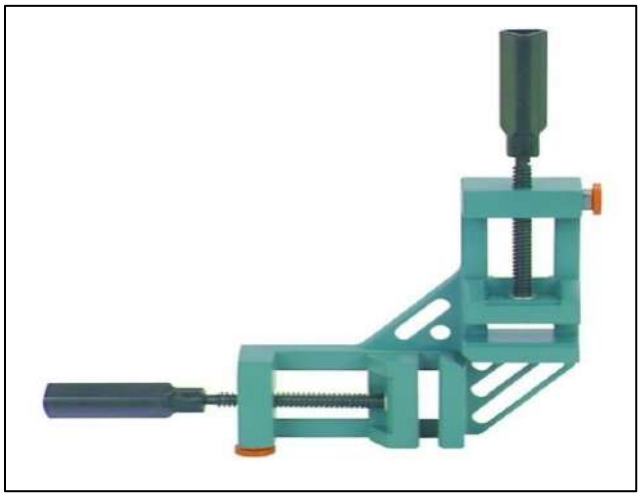




شكل (2-62) يوضح فخة ربط الزوايا

د.فخات قطع الزوايا والبراويز Frame &Corner Clamp:

تصنع من الحديد وتشبه فخة ربط الزوايا إلا أنها تحوي على فتحة يتخللها المنشار لقطع الزاوية على درجة (45) بين القطعتين ويتم ربط القطعتين فوق بعضهما بوساطة براغي الربط الموجودة في الفخة ثم يتم القطع بوساطة منشار الظهر وهي على عدة انواع ، كما في الشكل (2-63) .



شكل (2-63) يوضح انواع فخات قطع الزوايا والبراويز

المفك (الدرنفيس) Screw Driver:

يستعمل المفك في ربط البراغي أو فكّها ويتكون من سلاح منبسط أو أسطواني الشكل مصنوع من الصلب المقسى، يثبت السلاح بمقبض يصنع عادة من الخشب الصلب المقسى، أو من مادة البلاستيك وهو على أشكال مختلفة فمنها الاسطواني ، والمنبسط أو المضلع ذو القنوات .

يمكن تقوية المقبض بتركيب حلقة معدنية من النحاس أو الحديد وتختلف أشكال المفكات وأحجامها وأطوالها تبعاً لقطر رأس البرغي المستعمل ونوعه وما يتطلبه العمل وأهم أنواع المفكات الأتي :

1. المفك الاعتيادي Normal Screw Driver:

يصنع بأحجام وقياسات مختلفة ومنه ما يكون سلاحه منبسطاً أسطوانياً أو مضلعاً يستعمل لربط كافة أنواع البراغي أو فكها وخاصة الكبيرة ويكون عادة سلاحه ثابتاً في قبضته فهو يحتاج الى جهد لحركته في أثناء عملية الربط وهناك نوع آخر من المفكات من غير مقبض يربط في المثقاب اليدوي (الفردوندي)وتكون نهايته مربعة الشكل مسلوبة وهناك نوع آخر تكون نهايته اسطوانية إذ يثبت في المثاقب الكهربائية لسهولة الربط وبأقل جهد ممكن، كما موضح في الشكل (2-64) .

شكل (2-64) يوضح انواع المفكات

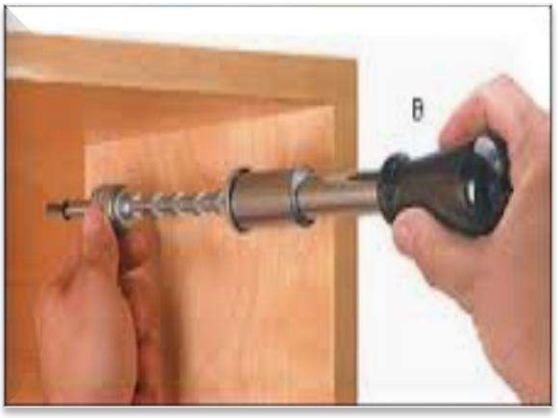
2. المفك ذو النابض RACHET SCREW DRIVER:

يمتاز هذا النوع بسهولة حركته في حالة الربط (الشد) الى اليمين والفتح (الفك) الى اليسار ويعمل بتغيير اتجاه النابض وباستعمال يد واحدة من غير مساعدة اليد الثانية ويستعمل بصورة عامة لربط البراغي المتوسطة الحجم ويحتاج أقل جهد من المفك الاعتيادي ، كما موضـح في الشـكل (2-65) .

شكل (2-65) المفك ذو النابض

3. المفك الحلزوني التلقائي SPIRAL RACHER SCREW DRIVER:

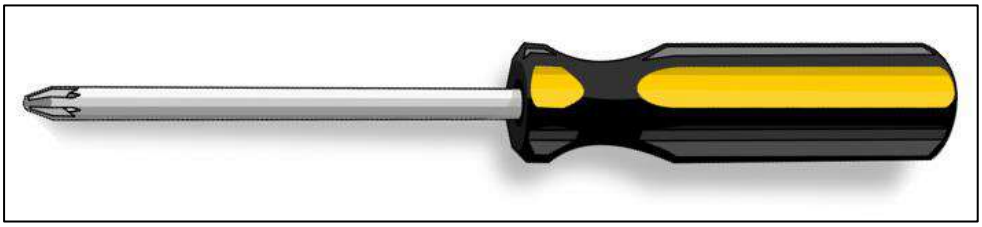
يعد هذا المفك حديث الصنع ويحتوي على ذراع يتحرك بمجرد الضغط على القبضة ويستفاد منها لربط البراغي بصورة سريعة كما يحتوي على النابض الذي يساعد على تغيير اتجاه حركة الربط أو فك البراغي ويمكن استعماله لثقب الاخشاب بعد تغيير السلاح ببرايم تثقيب كما في الشكل (2-66).



شكل (2-66) المفك الحلزوني التلقائي

4. المفك ذو الرأس الصليبي PHILIPS SCREW DRIVER:

يقتصر استعمال هذا المفك في عملية ربط البراغي أو فكها والتي تكون مجاري رؤوسها متقاطعة على شكل صليب ولا يمكن بهذه الحالة انزلاق المفك في مجاري الرؤوس وكما موضح في الشكل (2-67) .



شكل (2-67) المفك ذو الرأس الصليبي

عُدد التثقيب اليدوية Hand Braces& Drills:

تستعمل عُدد التثقيب لأغراض كثيرة في الاعمال النجارية وأهمها إعداد الاخشاب لتوصيلها بوساطة البراغي الاعتيادية أو في حالة استعمال اللبلوب (الأصابع الخشبية) ، البراغي ذات الصامولة وعملية تثقيب التوصيلات المعدنية كالمقابض والكيلونات ... الخ ، ولغرض عمل الثقوب قبل البدء في عملية النشر الداخلي للزخارف وفي بعض عمليات النقش (الحفر) للزخارف التي بها ثقوب نافذة.

وتختلف الثقوب باختلاف الأشكال والأقطار بالنسبة للأعمال المطلوبة، وعُدد التثقيب على أنواع مختلفة منها آلية ومنها يدوية وأهمها الآتي :

1. الفردوندي Hand Brace:

يستعمل في مسك البرايم الحلزونية ذات الراس المربع والمدور وتزويدها بحركة الدوران اللازمة ويتركب من ساق معدنية معقوفة تساعد على تدويره باليد إذ تقبض على قبضة خشبية اسطوانية الشكل موجودة في منتصف الساق لتسهل حركة الدوران، ومن أسفل الساق المعدني يوجد الرأس الماسك للبرايم وهو عبارة عن غلاف على شكل بيضوي يوجد في داخله مقابض البرايم وتكون أما ثنائية السن أو ثلاثية أو رباعية.

يحكم هذا الغلاف على ربط المقابض على البريمة ، ويحوي (الفردوندي) على نابض يمكن بوساطته تغيير اتجاه حركة الدوران من اليمين الى اليسار إذ تساعد هذه الحركة على تسهيل عملية التثقيب في الاماكن الضيقة كالأركان والزوايا الحادة وتنتهي الساق المعدنية من الأعلى بقطعة متحركة تسمى القبضة تصنع من الخشب على شكل نصف كرة تركب بداخلها كرات فولاذية تساعد على سهولة حركة دوران (الفردوندي) في أثناء عملية التثقيب وتقليل التأكل الناشئ من الضغط عليه ، كما موضح في الشكل (2- 68).

شكل (2-68) يوضح الفردوندي

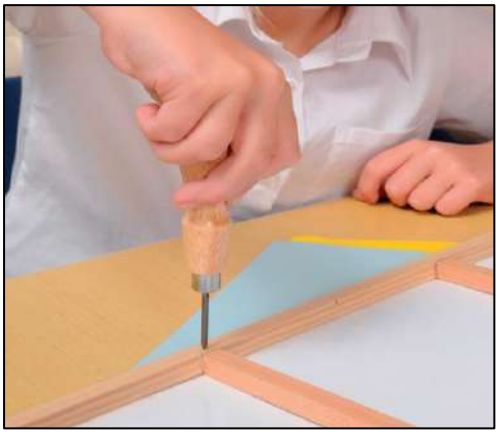
2. المثقاب اليدوي Hand Drill:

يستعمل في ثقب الاخشاب القليلة السمك بوساطة البرايم الاعتيادية التي تكون أقل قطراً وطولاً من البرايم الحلزونية ، ويتكون المثقاب من ساق معدنية مثبت بها مقبض خشبي وتتوسط هذه الساق تروس معشقة تساعد على التحكم في سرعة المثقاب عن طريق نقل الحركة في داخل التروس بوساطة اليد الدوارة المثبتة على محور الترس الكبير ، أما الرأس الثاني من الساق فينتهي بالقطعة المعدنية التي تحوي على ثلاثة فكوك معدنية محفوظة في داخل غلاف معدني بيضوي الشكل تساعد على ربط البريمة وفكها كما موضح في الشكل (2-69)، وأحياناً تستبدل القبضة الخشبية بقطعة معدنية مقوسة لترتكز على صدر العامل في أثناء عملية الثقب وإن تروس هذا النوع من المثقاب تكون محفوظة في داخل صندوق معدني ويكون استعمال هذا النوع في إشغال المعادن فضلاً عن الأعمال النجارية.

شكل (2-69) يوضح المثقاب اليدوي

3. المثقاب الحلزوني Spiral Drill:

وهو عبارة عن ساق معدنية حلزونية تتحرك عليها بكرة معدنية تتوسطها قطعة معدنية بثقب حلزوني أيضاً بحيث تنشأ من تحريك هذه البكرة حركة دوران المثقب، وينتهي أحد رأسي هذه الساق المعدنية بمقبض معدني يدور حول كرات فولاذية لتسهيل حركته وينتهي الرأس الثاني بقطعة معدنية مقلوظة في داخلها فكَّان يساعدان على ربط البرايم الخاصة به وفكها، ويستخدم هذا النوع من المثاقب في الأعمال النجارية الدقيقة جداً وتستخدم له برايم خاصة وهي ذات أحجام دقيقة جداً إذ يصعب ربطها في المثاقب العادية وهو كما في الشكل (2-70).



شكل (2-70) يوضح المثقاب الحلزوني

4. المخراز اليدوي (المخصف) Bradawl:

تتكون هذه الآلة الصغيرة من ساق معدنية مسلوبة ذات رأس مدبب أو ساق معدنية ينتهي رأسها بترس هرمي الشكل قاعدته مرتبطة بالساق أو ينتهي رأس الساق برأس يشبه رأس المفك يركب الساق بمقبض خشبي أو بلاستيكي مثبت عليه حلقة نحاسية أو معدنية لتقوية المقبض ومنعه من التشقق ، يستعمل المخراز لعمل الثقوب الصغيرة لغرض تسهيل ربط البراغي أو في حالة إعداد الثقوب للبراغي الصغيرة ويستعمل لعمل ثقب هرمي صغير في حالة تغطيس نهاية البرغي تحت سطح الخشب كما ويستعمل في تحديد موضع الثقوب أو لإخراج رأس المساميرقليلاً فوق سطح الخشب وكما موضح في الشكل (2-71).

شكل (2-71) يوضح المخراز

5. البرايم :

تصنع جميع البرايم من حديد الصلب وهي على أشكال وأقطار وأطوال مختلفة تبعاً للغرض المطلوب من استخدامها وتستعمل لعمل الثقوب بصورة عامة كما توجد برايم خاصة لأعمال النجارة، والشكل(2-72) يوضح انواع البرايم المختلفة .

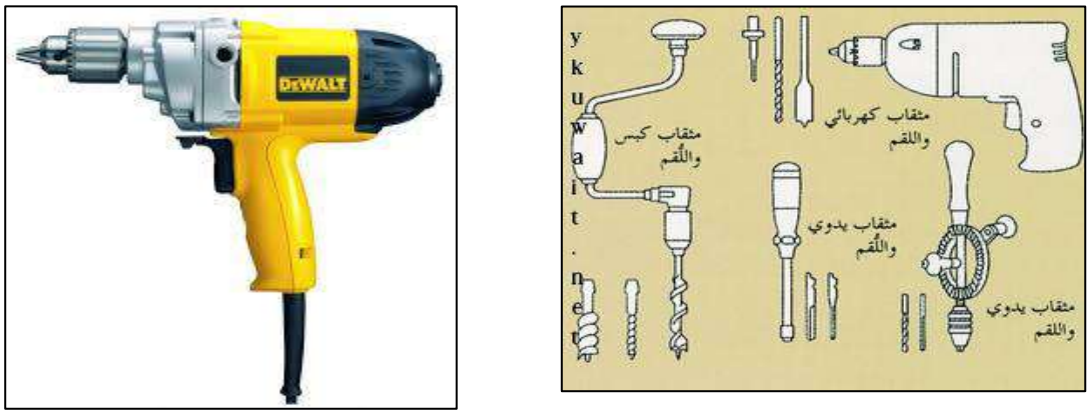
شكل (2-72) يوضح انواع البرايم

ادوات القطع الكهربائية :

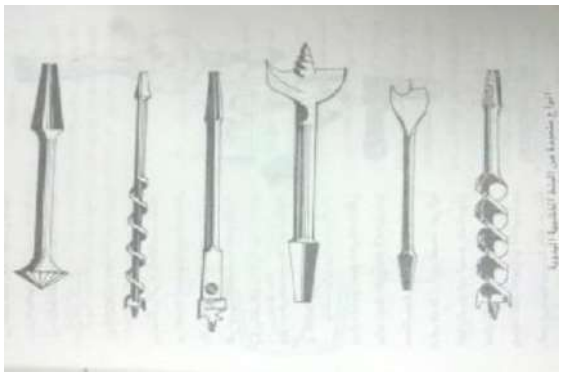
من اكثر الادوات الكهربائية الحديثة شيوعا :

1. المثاقيب الكهربائية :

في الوقت الحاضر توجد الكثير من المثاقيب الكهربائية اليدوية البعض منها مصمم للعمل الشخصي والبعض الاخر للعمل الصناعي والنوعان الاول والثاني ذات كفاءة معينة ولكن المثاقيب الصناعية مصممة للعمل المستمر كما في الشكل (2-73). ومعظم المثاقيب تزود بمقبض جانبي قابل للفصل حيث يمكن ربطه (بريمياً) داخل الفتحات المقلوظة المجهزة لهذا الغرض على جانبي غلاف (ظرف المثقاب) كما في الشكل (2-74) .



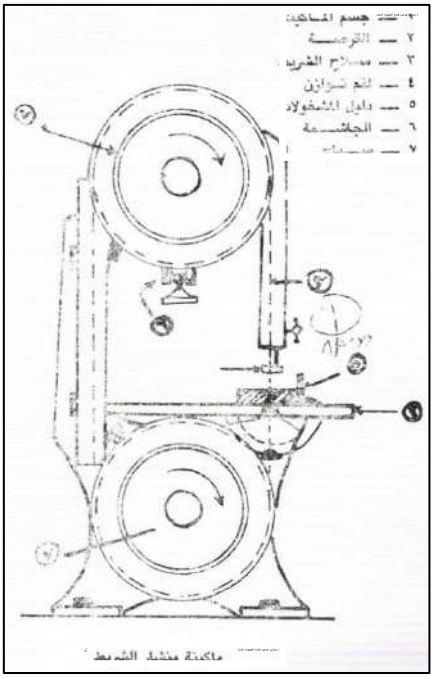
شكل (2-73) يوضح انواع المثاقيب



شكل (2-74) يوضح انواع البرايم

2. ماكينة المنشار :

هذا المنشار يركب مع جهاز لا يقاف العمل الذي يمكنه ضبط عمق القطع للمنشار كما يركب مع سور (حائل) يضبط مسافة القطع من الحافة، وتستعمل هذه المناشير الدائرية في نشر الخشب بالعرض والطول المطلوبين بسرعة، وهي مصممة للقطع خلال خطوط مستقيمة ومنحنية كما في الشكل (75-2) .



شكل (2-75) يوضح ماكينة المنشار

3. ماكينات السنفرة :

ويوجد ثلاث انواع من الماكينات السنفرة اليدوية الكهربائية:

أ . ماكينات السنفرة القرصية:

التي تستخدم لتنعيم سطح خشن وهي مصنوعة من قطعة دائرية من ورق السنفرة يدور على بطانة مرنة كما في الشكل (2-76) .

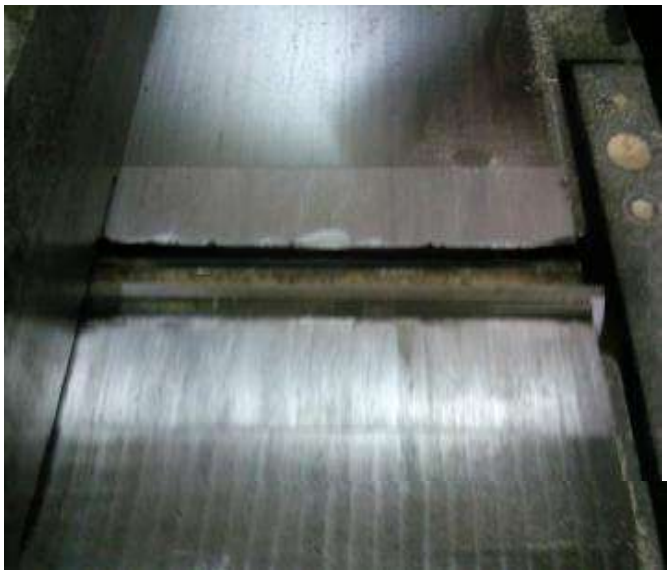
شكل (2-76) يوضح ماكينة سنفرة قرصية

ب . ماكينات السنفرة المدارية :

تستخدم للحصول على سطح جيد ونظيف واملس وخالي من العلامات(الاثار)، وفي هذه الماكنة ورق السنفرة يدور في حركة دائرية صغيرةجداً لايزيد قطرها عن (5) ملم، كما موضحة في الشكل(2-78).

شكل (2-78) يوضح ماكينة سنفرة مدارية

جـ . ماكينات السنفرة الشريطية: وتستخدم في اغراض صناعية وينتج عنها أسطح ناعمة ممتازة، ورق السنفرة الذي يستعمل فيها هو ذلك المصنوع من حبيبات من أكسيد الالمنيوم كما في الشكل (2-79).



شكل (2-79) ماكينة سنفرة شريطية

العناية بالادوات والوقاية :

صُنعت الادوات لتكون مأمونة الاستخدام عندما تستعمل بطريقة صحيحة ، ويمكن تحاشي الحوادث التي قد تسببها الادوات إذا ما حُفظت بأسلوب سليم، وكذلك يُمكن تحاشي الحوادث إذا استخدمت الاداة الصحيحة لأداء المهمة المناسبة لها ، والمحافظة على الاداة نظيفة وحادة . ونظراً لأن النجار عليه ممارسة ضغط إضافي عند استعمال أداة غير حادة فقد يؤدي ذلك الى إصابته ، إذا ما أنزلقت الأداة .ويمكن شحذ العديد من الأدوات على سطح خشن كحجر الشحذ أو المسن . ونظراً لأن الأداة المكسورة أو المعطوبة لا تعمل بشكل صحيح أو لائق لذا ينبغي عدم استخدامها .

يجب إمساك الخشب كلما كان ذلك ممكناً بأستخدام ملزمة أو مقبض حتى تكون يدا النجار طليقتين للتعامل مع الأداة المستخدمة، ويجب المحافظة على ارضيات مكان العمل نظيفة من المواد مثل : النشارة ، ومواد التشطيب النهائي التي قد تؤدي الى الانزلاق، كما يمكن ان تشتعل ، ويجب وضع

نظارات أمان بصفة دائمة للوقاية أثناء عمليات القطع والثقب، وذلك لحماية العيون من الجسيمات المتطايرة ، وينبغي أيضاً عدم ارتداء الملابس الفضفاضة أو المجوهرات التي يمكن ان تمسك بها الآلات أثناء أعمال النجارة .

السلامة المهنية :

أن تطبيق قواعد السلامة المهنية في أعمال النجارة بصورة صحيحة يمنع وقوع الحوادث بمختلف انواعها :

1. تنظيم المناضد التي يعمل عليها الطلبة بصورة صحيحة وبمساحات متساوية لكي تسهل حركة الافراد .
2. يجب أن تكون الانارة الكهربائية موزعة بشكل جيد .
3. يجب ان تكون التهوية داخل الوحدة جيدة مع وجود ساحبات هوائية لسحب الاتربة الناتجة أثناء العمل .
4. وضع لوحة السلامة الصناعية داخل الوحدة.
5. وجود أجهزة إطفاء في الاماكن الصحيحة.
6. تعليم الطالب على كيفية سن الادوات بصورة صحيحة.
7. يمنع المزاح في مواقع العمل بل يجب التصرف الجدي والشعور بالمسؤولية قرب المكائن.
8. ارتداء بدلة العمل المناسبة :
   - ان تكون مريحة ولا تكون عريضة الكم والقدم.
   - ان تكون قطعة واحدة من اللون الاسود، الازرق، الرصاصي.
   - ان تكون نظيفة وخالية من الدهون والزيوت.
9. استعمال الادوات بصورة صحيحة أثناء العمل.
10. عدم استعمال المكائن بدون استشارة المدرب المسؤول.
11. تثبيت صيدلية في الوحدة تحتوي على مواد الاسعافات الاولية وتدريب العاملين عليها.
12. استعمال واقيات العين على المكائن.

اسئلة الفصل الثاني

س1/ عدد أدوات القياس والتأشير ؟

س2/ يوجد انواع من الفراجيل هي :..... و.....و.....

س3/ عدد انواع الزوايا ؟ مع توضيحها بالرسم ؟

س4/ عدد انواع المناشير المستخدمة في نشر الاخشاب ؟

س5/ عرف الرندة المتوسطة و رندة لحام وتطبيق ؟

س6/عدد مع التوضيح انواع المبارد المستخدمة في تنعيم القطع الخشبية ؟

س7/ما هي أهم الملاحظات التي يجب الاخذ بها عند استعمال المبارد ؟

س8/وضح بالشرح مطرقة تنجيد الاثاث ؟

س9/ عدد انواع الفخات ؟

س10/ تكلم بشكل موجز عن المفكات المستعملة في النجارة ؟

س11/ عدد أجزاء المفك الحلزوني التلقائي؟

س12/ ما عدد التثقيب اليدوية المستعملة في النجارة، عددها واشرح واحدة منها ؟

س13/ ما المخراز اليدوي ، وما هي أنواعه واستعمالاته ؟

س14/ وضح بالتفصيل ماكينات السنفرة ؟

س15/ كيف تتم العناية والوقاية من الادوات التي تستخدم في اعمال النجارة ؟

الفصل الثالث

الوصلات (التعاشيق)

الهدف العام

يهدف الى يكتسب الطلبة مهارة تنفيذ الربط بين القطع الخشبية

الاهداف الخاصة

- **التعرف على انواع الوصلات الخشبية.**
- **المقدرة على تنفيذ تعاشيق خشبية متنوعة.**
- **القدرة على تشكيل قطع اثاث باستخدام طرق ربط متنوعة**

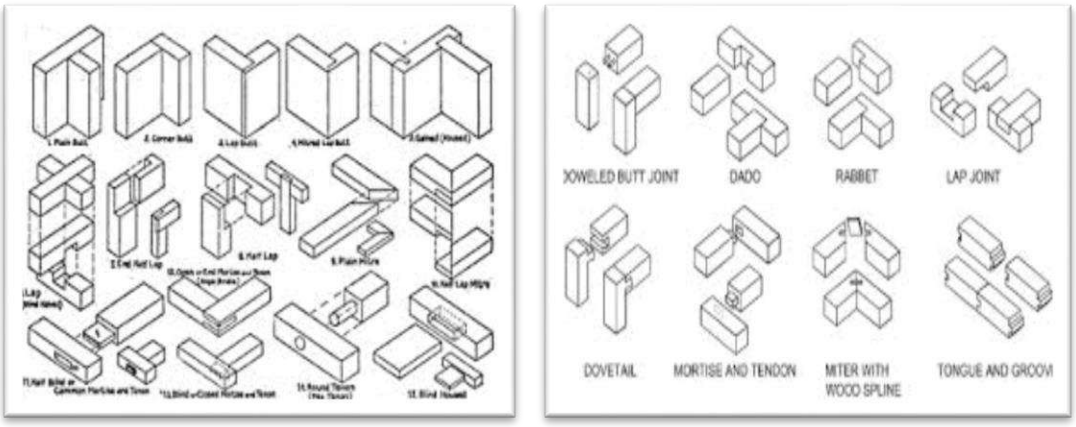
الوصلات (التعاشيق) Joints:

من المعروف ان الاخشاب تباع على شكل الواح وكتل مختلفة من حيث الطول والعرض والسمك ويشتري النجار هذه الاخشاب على وفق احتياجاته كخشب خام، اما المصانع المنتجة للمشغولات الخشبية فتتوافر الاخشاب في مخازنها بمختلف الانواع والقياسات على وفق احتياج هذه المصانع والاشغال المنتجة فيها.

ويقوم النجار بأختيار المناسب من حيث النوع والقياس لإنتاج مشغولاته، ويجري عليها عمليات المسح والتصفية والتقطيع طولاً وعرضاً وسمكاً على وفق القياسات الدقيقة بعمليات مختلفة لتوصيل الاخشاب وتجميعها مع بعضها لتعطي الشكل المطلوب.

وتستخدم الوصلات (التعاشيق) لتجميع أجزاء المشغولات الخشبية، مثل البراويز، الخزائن، الصناديق، هياكل الكراسي ، المقاعد والمناضد في نجارة الاثاث وفي البناء واعمال الديكور فمنها السهلة التي تنفذ يدوياً أو بالآلات الاساسية ، ومنها ما يحتاج الى تجهيزات خاصة، وإذا تفحصت بعض المشغولات الخشبية المتوافرة في غرفة صفك أو مدرستك أو منزلك فستلاحظ ان أجزاءها جمعت بطرق متعددة، بحسب نوع المشغولة والمواد التي صنعت منها، ومكان الوصلة ومقدار المتانة المطلوبة، وامور اخرى سنعرفها فيما بعد.

ويشترط ان تكون الوصلات قوية لتقاوم المؤثرات الخارجية ودقيقة لتزيد قوة الترابط بين الاجزاء وجميلة المنظر ولا تسبب ضعفا للاجزاء المراد تجميعها وتعتمد جودة المشغولات ومظهرها على نوع وصلاتها ودقتها ويعد التعرف على انواع الوصلات ومواصفاتها واختيار المناسب منها للعمل وتنفيذها وتجميعها من الامور المهمة التي يجب ان يعرفها النجار وبالنظر الى تعدد الوصلات وتنوعها فإنه يصعب حصرها وشرحها جملة واحدة ، فمنها ما تجمع به قطعتين أو اكثر من الخشب عرضيا أو طوليا أو عند الزوايا، وقد تكون ثابتة أو قابلة للفك بوساطة مواد اخرى إضافية لتجميع الوصلة وهذه الطرق تقسم على خمس مجموعات رئيسة بحسب الغرض من استخدامها وسوف نتعرف عليها وعلى خصائصها ومجالات استعمالاتها في الاعمال النجارية المختلفة كما في الشكل (3-1).



شكل (3-1) يوضح انواع الوصلات (التعاشيق)

اولا : تعاشيق نصف على نصف :

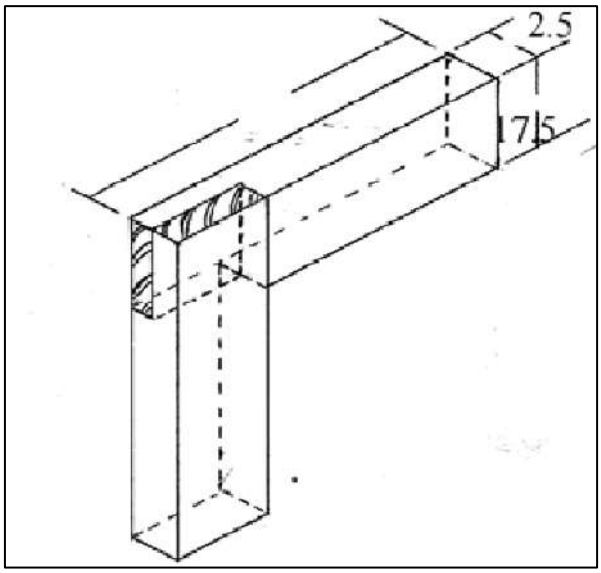
وهي من التعاشيق السريعة التنفيذ والمتينة ، وتستعمل في توصيل القطع الخشبية بعضها مع بعض لتشكل اطاراً وتسمى (تعشيقة نصف على نصف) بوصلات الخدش لأنه يتم عمل خدش في كل من القطعتين بحيث يكون عرض القطعة الاولى مساوياً لعرض القطعة الثانية والسمك يكون مناصفة بين القطعتين ثم تجمع القطعتين معاً فتكونان سمكاً واحداً وتثبت بوساطة الغراء والمسامير بلا رأس أو البراغي أو الخوابير (اللباليب) (المسامير الخشبية)، وتستخدم هذه الوصلات أما لزيادة طول قطعة خشب أو لتغيير في اتجاه قطعتين كما وتستخدم في عمل الصناديق واطارات البراويز والحواجز والقواطع وبالنظر لتشابه هذه التعاشيق فأن خصائصها واحدة مع بعض الاختلاف القليل الذي يحدد موقع التعشيقة إذا كان في الوسط أو الاطراف، وتستخدم في عمل الصناديق وإطارات البراويز والحواجز والقواطع وربط ارجل الكراسي والسلالم والطاولات، وتمتاز بسرعة إنجازها ولا يمكن استعمالها في الاعمال الثمينة وذات النوعيات الجيدة وذلك لظهور الخدش على الوجه مما يشوه مظهر الاعمال ويقلل من جودتها ، لذلك نراها تستعمل في الاعمال ذات النوعية الاقل جودة والتي لا يمكن ملاحظة الخدش فيها بشكل مستمروتتكون من عدة انواع هي :

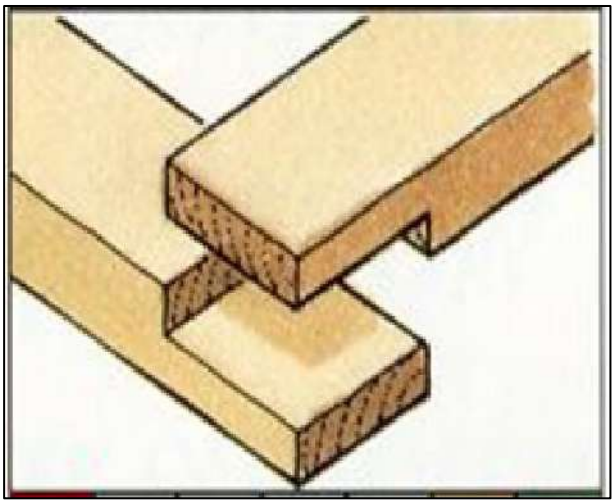
1. تعشيقة نصف على نصف حرف(L) زاوية.
2. تعشيقة نصف على نصف حرف (T).
3. تعشيقة نصف على نصف متقاطعة.
4. تعشيقة نصف على نصف غنفاري

5. تعشيقة نصف على نصف غنفاري جهة واحدة.
6. تعشيقة خدش على زاوية (45) درجة.
7. تعشيقة ركنية بعقف الحافة.

1. تعشيقة نصف على نصف حرف(L) زاوية :

وتستعمل عند عمل الاطارات لتوصيل القطعتين المتجاورتين مع بعضهما لتشكلا زاوية حادة أو منفرجة أو قائمة ، كما تستعمل في تجميع أطر الابواب الخارجية التي تستعمل في الحماية من الذباب والبعوض (باب الشبك أو التور) ففي هذه الابواب نستعمل هذه التعشيقة إذا كان سمك الخشب المعد لهذا الغرض أقل من (4) سم ويتم ذلك بعمل التعشيقة الركنية حرف (L) وحرف (T) والمتقاطعة أي ثلاث تعاشيق في عمل واحد كما موضحة في الشكل (3-2) وتستعمل ايضا لربط ارجل الكراسي العادية الخلفية والامامية ، كما وتستعمل في اعمال كثيرة اخرى كالسلالم والبراويز والسقائف والطاولات وغيرها، تسمى وصلة نصف على نصف قائمة إذا كانت على زاوية (90) درجة بشكل (L) وتقع زاويته بحسب وضعها في الاطار ، وإذا كان الجزء المخدوش يميل بزاوية (45) درجة في كل من القطعتين لتكونان معاً زاوية قائمة تسمى وصلة تناصفية على زاوية (45) درجة بشكل (L).





شكل (3-2) يوضح تعشيقة نصف على نصف حرف (L) زاوية

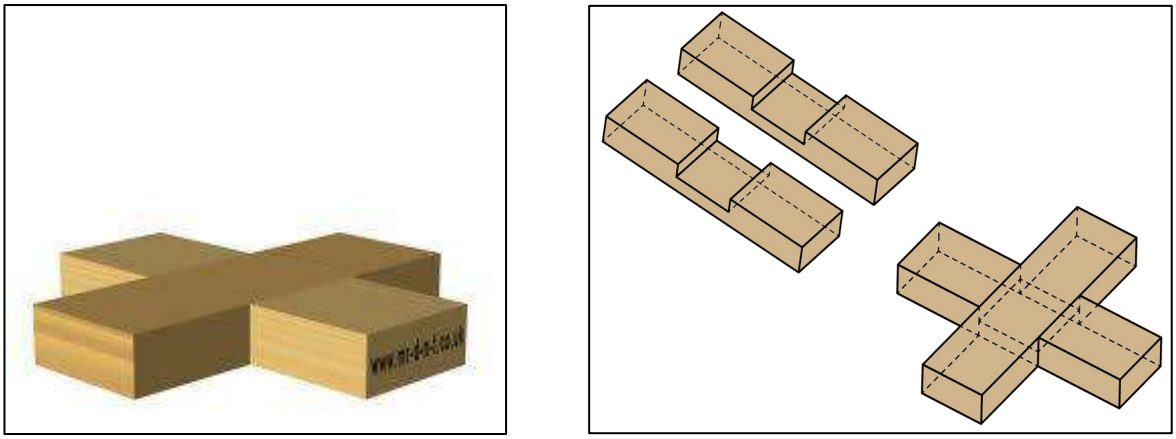
تمرين تطبيقي :

إعمل تعشيقة نصف على نصف حرف (L) ركني بطول 17.5 سم وبعرض 4.5 سم وسمك 2.5.

2. تعشيقة نصف على نصف حرف (T) :

تستعمل هذه الوصلة عند تجميع الروؤس الطويلة والقوائم في تقسيم الاطارات كما في الشكل (3-3) ، وتجمع قطعتا الوصلة بشكل متعامد، وتستعمل لتجميع القطع الطويلة مع العوارض .

شكل (3-3) يوضح تعشيقة نصف على نصف حرف (T)



شكل (3-4) يوضح تعشيقة نصف على نصف متقاطعة

تمرين تطبيقي :

إعمل تعشيقة نصف على نصف حرف (T) بطول 17.5 سم وبعرض 4.5 سم وسمك 2.5

3. تعشيقة نصف على نصف متقاطعة :

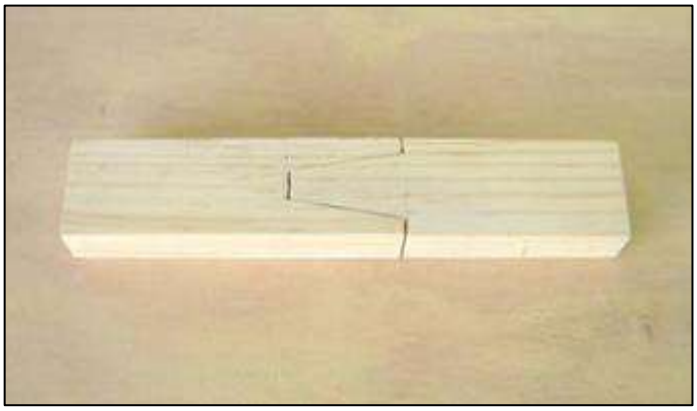
تتكون بشكل علامة (+) وتسمى وصلة تناصفية متقاطعة (Cross Lapped Joints)، وقد تكون تناصفية مائلة وليست متعامدة في بعض الحالات تستعمل في تجميع القطع الخشبية مع بعضها كما في الابواب وعوارض الطاولات والعوارض الرابطة بين الارجل في الكراسي والطاولات والابواب ذات الحشوات وغيرها ، إذ يتم تفريغ نصف السمك في منطقة الاتصال بالنسبة للقطعتين بشكل متعاكس ، كما في الشكل (3-4).

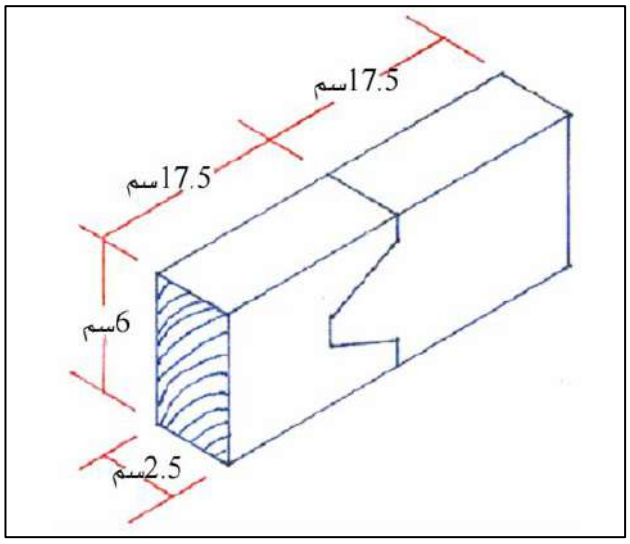
تمرين تطبيقي :

إعمل تعشيقة نصف على نصف متقاطع بطول 17.5 سم وبعرض 4.5 سم وسمك 2.5.

4. تعشيقة نصف على نصف غنفاري :

وتستعمل للمشغولات (الاعمال) المعرضة لاجهادات الشد كجوانب المجرات والصناديق إذ من الصعوبة تفكيكها وذلك لأن هذه التعشيقة تكون محكمة الشد كما في الشكل (3-5)

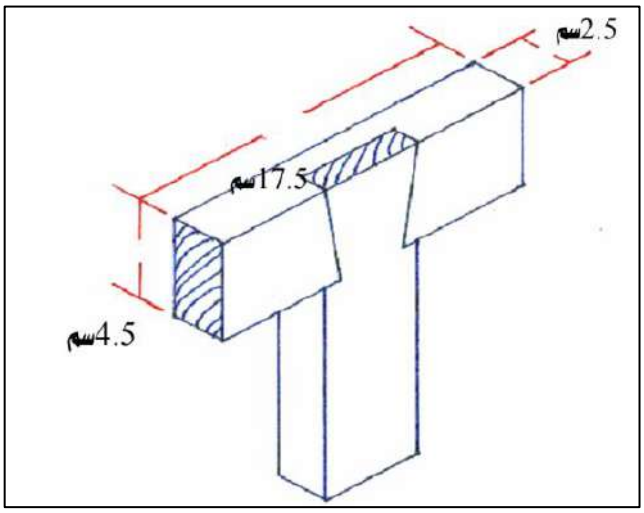


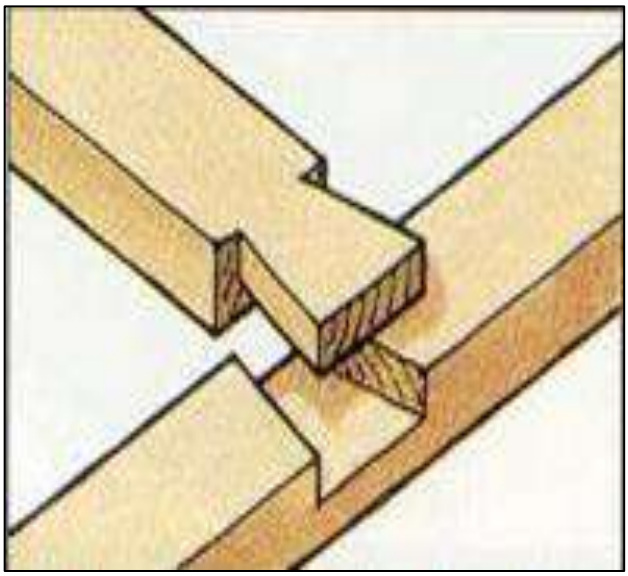


شكل (3-5) يوضح تعشيقة نصف على نصف غنفاري

5. تعشيقة نصف على نصف غنفاري من جهة واحدة :

وهي تشبه تعشيقة نصف على نصف غنفاري ولكنها من جهة واحدة وتستعمل في تثبيت الرفوف والقواطع في الاعمال النجارية التي تحتاج الى متانة وخصوصا المكتبات المعلقة وغيرها ويكون استخدامها محصوراً على الاخشاب الصلبة بوصفها ذات متانة وقوة تحمل عالية كما في الشكل (3-6).





شكل (3-6) يوضح تعشيقة غنفاري

تمرين تطبيقي :

إعمل تعشيقة نصف على نصف غنفاري جهة واحدة بطول 17.5 سم وبعرض 4.5 سم وسمك 2.5.

ثانيا : تعاشيق النقر واللسان :

تعد من التعاشيق المهمة الشائعة الاستعمال في عمليات توصيل القطع الخشبية مع بعضها لعمل الاطر وأرجل الطاولات مع العوارض والاطارات وفي عمل ابواب الغرف والمداخل والشبابيك وفي كثير من اعمال النجارة وقطع الاثاث لأنها سهلة التنفيذ وقوية وتساعد على تماسك القطع مع بعضها بشكل جيد ولا تظهر تشوهاً في وجه المشغولات النجارية الجيدة ويتم عملها بموجب سمك القطعة التي فيها اللسان إذ يتم تحديد قياس النقر واللسان على وفق سمك الخشب المستخدم في عملهما إذ يجب أولا قياس النقر وذلك لأن تحديد اللسان يصبح أسهل وفقا للنقر كما في الشكل(3-7).

وتتكون الوصلة من قطعتين أو أكثر ، ففي أحداهما نقر وفي الاخرى لسان وتكون أما بشكل (L) في الوصلات الركنية أو بشكل (T) في الوصلات البعيدة عن الزاوية، وتكون أما ظاهرة (نافذة) أو نصف ظاهرة ، أو غير ظاهرة (مخفية).

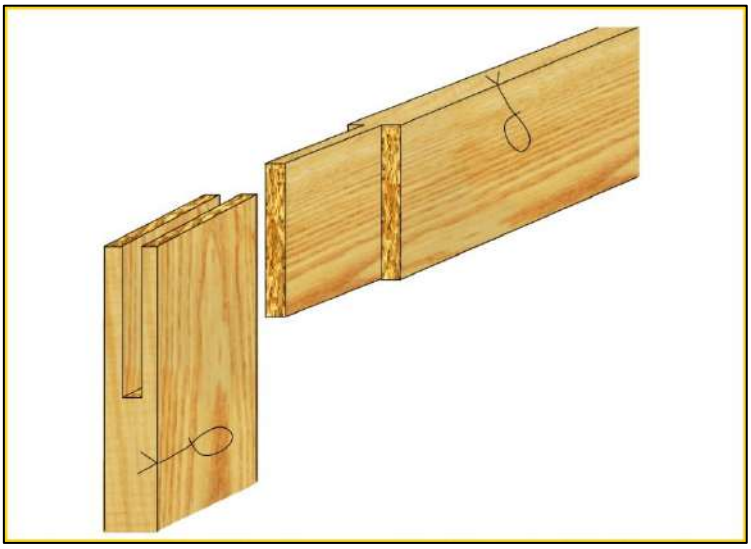
ولتنفيذها في الاخشاب قليلة السمك نقسم السمك على ثلاثة اقسام أو قسمين أو اكثر أما متساوية أو غير متساوية إذ يأخذ النقر أو اللسان القسمين الوسط والاكبر للقطعة الاقل سمكاً، المهم عندما يكون سمك قطعة الخشب قليلا يكون سمك اللسان اكبر من سمك الاكتاف، ويكون عمق النقر أو طول اللسان مساويا لـ(3/4) عرض قطعة الخشب في الوصلة الظاهرة، ويجب علينا عند عمل هذا النوع من الوصلات ان نحدد أولا قياس النقر وذلك لأن تعديل اللسان على وفق النقر يكون أسهل ويتم تحديد القياس الدقيق للسان على وفق قياس النقر وعند الانتهاء من استخراج اللسان نقوم بعمل النقر بموجب اللسان المستخرج وبهذا يكون عمل النقر سهلاً ولا يقبل الخطأ، على ان يكون اتجاه الياف اللسان متعامداً مع اتجاه الياف القطعة ، كما يمكننا استخدام اللسان المستعار من الاخشاب الصلبة أو من خشب الطبقات بقياس مناسب. ويعتمد عدد الالسن على طول القطع المراد تجميعها ولهذه الوصلات أشكال بحسب طبيعة العمل.

وتمتاز هذه التعشيقة بقوتها ومتانتها لأنها تساعد على تماسك القطع مع بعضها بشكل جيد ولا تظهر تشوهاً في وجه المشغولات النجارية الجيدة، وتستخدم في تجميع أرجل الطاولات والكراسي وكذلك في تجميع عوارض الابواب والشبابيك وإطارات الخزائن قبل الكبس وفي كثير من الاعمال النجارية التي تحتاج المتانة والقوة في تجميع أجزائها.

وسنبين بعض تعاشيق النقر واللسان واستخداماتها في أعمال النجارة :

أ. تعشيقة نقر ولسان جانبي نافذ :

تستخدم هذه التعشيقة في تجميع الاطر الخاصة بالمشغولات النجارية مثل هياكل الخزائن وأبواب الغرف والابواب الخارجية ذات الحشوات والابواب ذات الشبك (أبواب الحماية من البعوض والذباب) وتعد من التعاشيق القوية وذلك لتشابك قطعتي الخشب بعضها مع بعض بشكل محكم، وكما موضح في الشكل (7-3) .



شكل (3-7) يوضح تعشيقة نقر ولسان جانبي نافذ

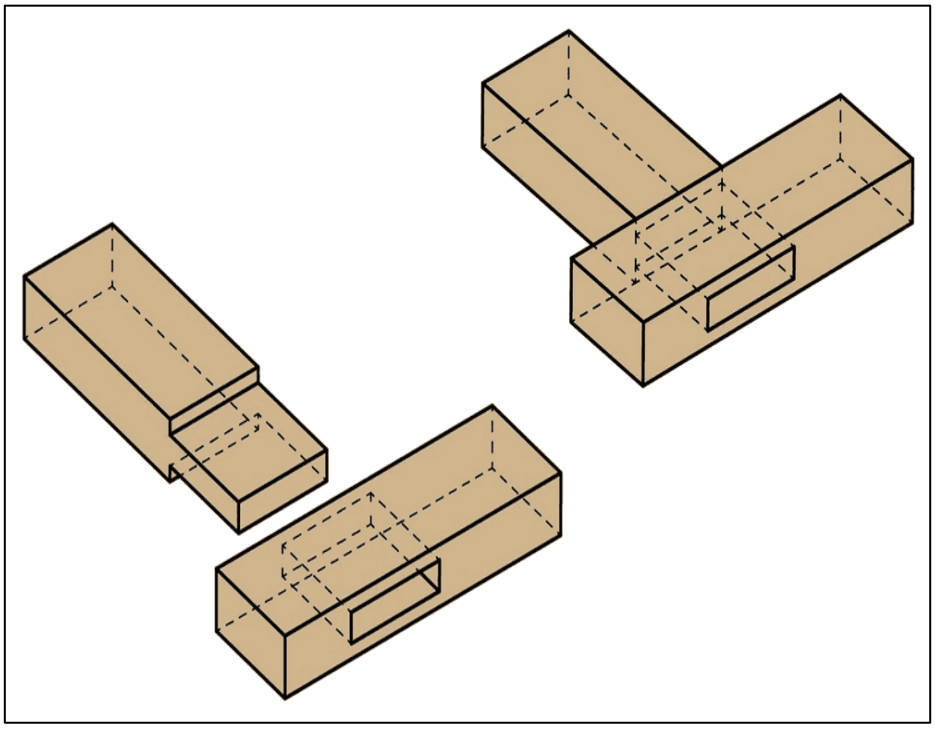
تمرين تطبيقي :

إعمل تعشيقة نقر ولسان نافذ جانبي وذلك بطول 17.5 سم، وعرض 4.5 سم، وسمك 2.5 سم.

ب. تعشيقة نقر ولسان نافذ من الوسط :

تستخدم هذه التعشيقة في عمل الابواب والشبابيك وربط الدعامات والإطارات بعضها مع بعض وتستخدم كذلك في أعمال المسقفات والكراسي والطاولات والارائك الخشبية وكافة الاعمال النجارية الخاصة بالاثاث أو العمارة والديكور، تُعد هذه التعشيقة من التعاشيق القوية والمتينة في عمليات الربط بين الاجزاء الخشبية ويتم عملها بعدة طرق وذلك تبعاً لسمك القطع أو التصميم الموضوع أو موقعها في قطعة الاثاث فمنها ما يكون في الوسط ويقسم على قسمين الاول : في حالة تساوي سمكي قطعتي الخشب المراد الربط بينهما كما في العوارض العليا الامامية والجانبية الرابطة بين أرجل الكراسي أو الطاولات

أو الارائك وكذلك العوارض الرابطة بين أجزاء الابواب والشبابيك أو الهياكل الخاصة بالقواطع الفاصلة بين الغرف والاخر في حالة اختلاف السمك ولكن التصميم الموضوع يتطلب ذلك كما في العوارض السفلى الجانبية الرابطة بين أرجل الطاولات أو الكراسي أو إطارات الشبابيك والابواب في حالة وضع الزجاج خلفها، والشكل (3-8) يبين هذه التعشيقة.



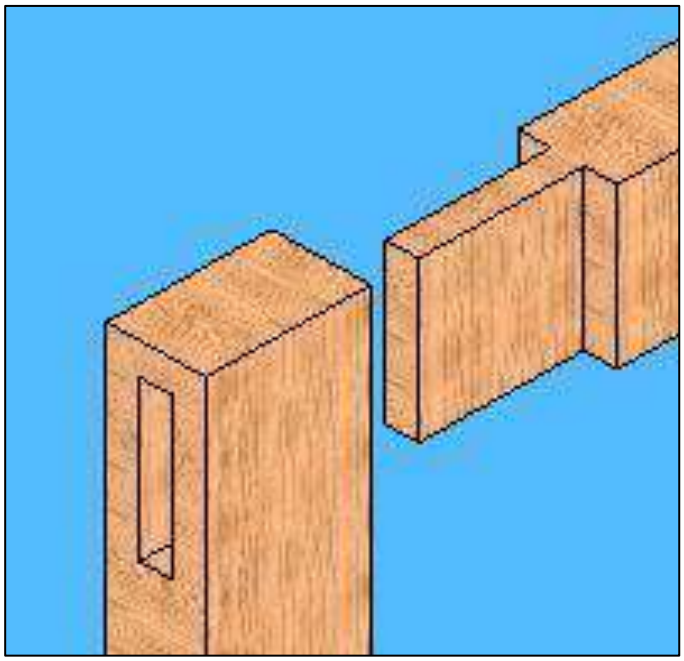
شكل (3-8) يوضح تعشيقة نقر و لسان نافذ من الوسط

تمرين تطبيقي :

إعمل تعشيقة نقر ولسان نافذ وسطي وذلك بطول 17.5 سم ، وعرض 4.5 سم ، وسمك 2.5سم.

ج.تعشيقة نقر ولسان نافذ بركبة :

لا تختلف هذه التعشيقة عن سابقتها بشيء عدا أنها ركنية مع وجود الركبة التي تُعد حماية لحافة اللسان الجانبية، ويكون استعمالها كباقي التعاشيق في الاعمال النجارية الخاصة بالاثاث بشكل عام والابواب والشبابيك بشكل خاص، والشكل (3-9) يوضح هذه التعشيقة.



شكل (3-9) يوضح تعشيقة نقر ولسان نافذ بركبة

تمرين تطبيقي :

إعمل تعشيقة نقر ولسان نافذ بركبة بطول 17.5 سم ، وعرض 4.5 سم ، وسمك 2.5 سم

اسئلة الفصل الثالث

س1 :

عدد انواع التعاشيق الخشبية (الوصلات) ؟

س2 :

عدد انواع تعاشيق نصف على نصف ؟

س3 :

وضح بالشرح مع الرسم تعشيقة نصف على نصف حرف (L) زاوية ؟

س4:

عدد انواع تعاشيق النقر واللسان ، مع شرح ورسم اثنين منها ؟

الفصل الرابع

أنواع الخشب وتسمياته

الهدف العام

أن يتعرف الطالب على انواع الاخشاب الطبيعية والصناعية .

الاهداف الخاصة

- المقدرة على كيفية تشكيل قطعة من الاثاث باستخدام نوع من الاخشاب الطبيعية .

- التعرف على تسميات الاخشاب الطبيعية والمصنعة .

انواع الخشب وتسمياته :

1. الاخشاب الطبيعية الجاهزة :

وهي الاخشاب التي تستخدم في الصناعات عامة وتتميز بأنها تحتاج الى عمليات تجفيف صناعي وطلاء وهذه العمليات استحدثت في عصرنا الحالي ولم تكن موجودة سابقاً في العصور السحيقة . وأنواع الخشب الطبيعية هي :

أ. **خشب الزان :**

وهو على نوعين الزان الاحمر والزان الابيض المائل قليلاً للاحمرار، يمتاز بكثافته العالية ومرونته ولهذايستخدم بكثرة في الاثاث الفاخر وأرضيات الباركيه الخشبية وفي أعمال الحفر، والتشكيل وعمل السلالم الخشبية، وتؤخذ منه القشرة ويمتاز ايضاً بسهولة ثنيه وتليينه بالبخار لهذا يستخدم في أشكال الاقواس والمنحنيات خاصة في هياكل الابواب والنوافذ وهياكل بعض التصميمات في الأسرة والخزائن وغير ذلك، ويباع بالمتر المكعب على هيئة الواح بقياسات مختلفة (الطول من 4-5.1 م)، (العرض من 10-25 سم) ،(السمك من 5.2 – 8 سم).

شكل (4-1) قطعة من خشب الزان

ب. خشب البلوط :

خشب صلب جدا لونه ابيض مائل للاحمرار حلقاته واضحة ولهذا تؤخذ من قشرة فاخرة ولها تأثيرات جميلة في سطحها، لذا يعد من الاخشاب المتينة جداً ويعتبر ذي الالياف المستقيمة وهو من الاخشاب عالية المتانة كما انه يقاوم التعفن في جميع الظروف واستخدمه الاوروبيون في صناعة السفن البحرية واستخدمه ماجلان في صناعة سفنه أيضاً وخشب البلوط يورد من بعض دول اوربا ويستخدم في إكساء الاثاث وغرف النوم.

شكل (4-

2) يوضح خشب البلوط

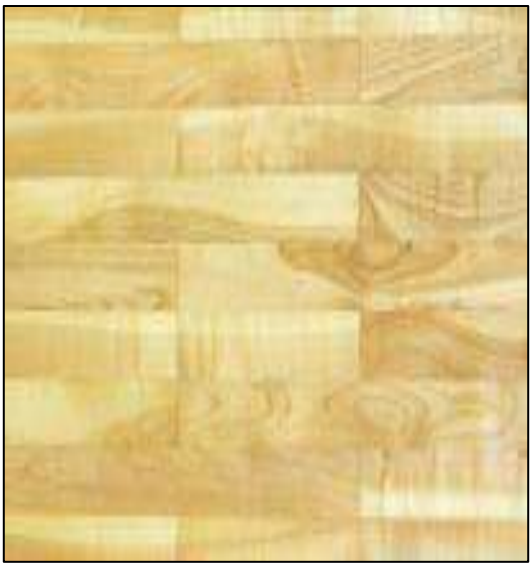
ج- خشب القرو :

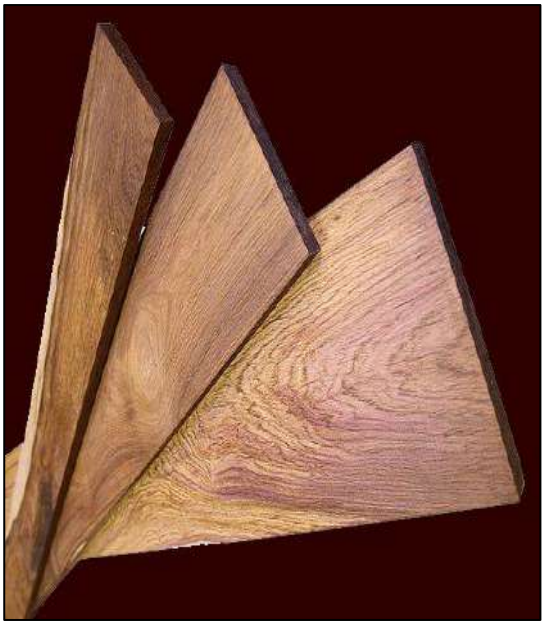
الذي يعرف أيضاً بأسم البلد ويمتاز خشبه بمساميته ونعومته وله أنواع متعددة كالقرو الانكليزي والقرو النيوزلندي والقرو الامريكي والنمساوي ويعتبر من الاخشاب الثمينة ويستخدم في أكساء الاخشاب.

شكل (4-3) يوضح خشب القرو

د.الماهوجيني :

هو خشب صلب مائل الى الحمرة يعتبر من الاخشاب الزخرفية المعروفة وفي صناعة الاثاث يعتبر من أرقى أنواع الاخشاب المستخدمة في صناعة الاثاث واستخداماته يستخدم بشكل ألواح أو قشرة ويعتبر هذا النوع من الاخشاب نادر الوجود والنوع الموجود له القابلية على الصقل أو التشكيل بدرجة عالية ولهذا النوع أيضا أنواع متعددة مثل الماهوجيني الكوني والماهوجيني الهندرواسي والامريكي.

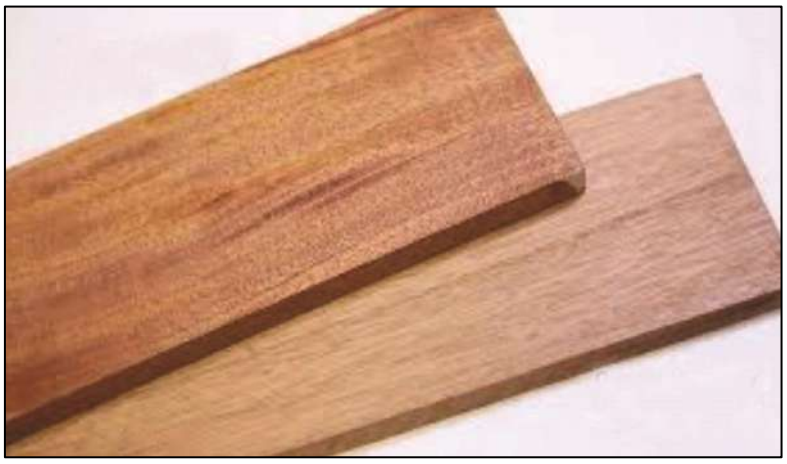




شكل (4-4) يوضح خشب الماهوجيني

هـ.خشب الورد :

ويتميز خشب الورد بالصلابة وقدرة التحمل العالية والشديدة وليس المقصود بخشب الورد اشجار الورد التي نراها في حدائقنا ويتميز بإمكانية صقله بدرجة عالية من الكفاءة لإعطاء مسطحاً ناعماً وبريق أحلى ويطلق على خشب الورد أحياناً اسم البلسندر أو الصاج الهندي.



شكل (4-5) يوضح خشب الورد

و.خشب الابنوس :

يعتبر من اصلب الاخشاب وأكثرها متانة كما أنه يتميز بتعدد ألوانه وجمال اليافه وأندماج مساماته بشكل يجعل من منظره قريباً من المعدن الثمين ومن ألوانه الاسود الحالك السواد والمخطط بعروق بنية أو بيضاء والبني المعرق بخطوط بيضاء كما يمكن أن نجده باللون الاخضر القاتم أو الاصفر، ويعتبر خشب الابنوس أغلى انواع الخشب وهو أيضاً أكثر الانواع صعوبة في التشكيل . ويستخدم خشب الابنوس في تجميل قطع الاثاث وفي بعض صناعات الخرط والتطعيم والاعمال الزخرفية كصناعة التطعيم الصدفي وعلب المجوهرات والعصي الغالية الثمن ويوجد في أواسط أفريقيا والمناطق الحارة من أمريكا الجنوبية من آسيا والهند.

شكل (4-6) يوضح قطع من خشب الابنوس

شكل (4-7) يوضح مشغولات خشبية من خشب الابنوس

ز.خشب الكستناء :

ويشبه خشب البلوط في مظهره لكنه ليس في متانته وجودته العالية ويستعمل أحياناً في أعمدة الاسوار والسياجات وذلك لقابليته العالية على تحمل الاجواء المكشوفة، كما في الشكل (4-8).

شكل (4-8) يوضح خشب الكستناء

ح.خشب الكرز :

هو خشب رقيق متوسط الصلابة ومتراكم الالياف ذي لون بني وتكون خيوطه طويلة بلون أدكن من سطح الخشب الداكن والبني المائل الى الاحمرار ويعتبر خشب الكرز من الاخشاب القيمة لصنع الاشياء الصغيرة كما يستخدمه أصحاب مهن وحرف صناعة الادوات الموسيقية وعموماً يستخدم هذا النوع من الخشب الاثرياء والمترفون كما يستخدم في صناعة الاثاث الرقيق والنحت الزخرفي . ونشارته تستخدم بكثرة في عمليات إكساء الانواع الرخيصة من الخشب كالمعاكس أو الخشب المضغوط وعموماً فهذا النوع من الخشب يورد من بعض بلدان أوروبا وآسيا.

شكل (4-9) يوضح خشب الكرز

ط.خشب الدردار :

ويتميز هذا النوع من الخشب بمتانته ومرونته وقابليته العالية لامتصاص الصدمات دون ان ينكسر ويستخدم لهذه الخاصية في صناعة مضارب الهوكي كما يتميز بلونه البني المائل الى الاحمرار مع ظلال داكنة أو يكون لونه فاتح في بعض الانواع الاخرى ومن مميزاته أنه يقاوم التعفن لذلك يستعمل للإنشاءات التي تكون تحت الماء.

شكل (4-10) يوضح خشب الدردار

ي.خشب الكمثري :

وهوخشب بني مائل الى الاحمرار متين وثقيل أليافه ملساء متساوية ومتراكمة ، تصنع منه الآلات الموسيقية والادوات الهندسية الاخرى ويستعمل في إشغال المشربيات أو الشناشيل كما يستعمل أحياناً في صناعة الادوات المنزلية الاخرى.

شكل (4-11) يوضح خشب الكمثري

ك.خشب الجوز :

يعتبر بشكل عام من الاخشاب الصلبة التي تتميز بسهولة الامتصاص والتشغيل ويمكن دهانه بعد الصقل بمادة الدملوك أو الورنيش للحصول على سطح جيد وصقيل وخشب الجوز خشب جميل وقيم جداً ويتميز بأنماط من الظلال البنية اللون ولا يتغير شكله بعد تجفيفه كما أنه لا يبتل ويستخدم للديكورات والاثاث.

شكل (4-12) يوضح خشب الجوز

2- الاخشاب الصناعية :

ابتدأت عمليات صناعة هذا النوع من الاخشاب في بداية هذا القرن وبالتحديد بعد الحرب العالمية الثانية إذ ظهر الاثاث الذي يعتمد على الطبقات الخشبية الرقيقة التي يتم تصنيعها من الاخشاب الطبيعية على وفق قياسات تتلائم مع حاجة السوق والمستهلك وتكون على انواع سوف نذكر بعض هذه الانواع بشكل مختصر لكي يفهم الطالب كل نوع وما هي مكوناته وكيفية استعماله وهذه الانواع هي :

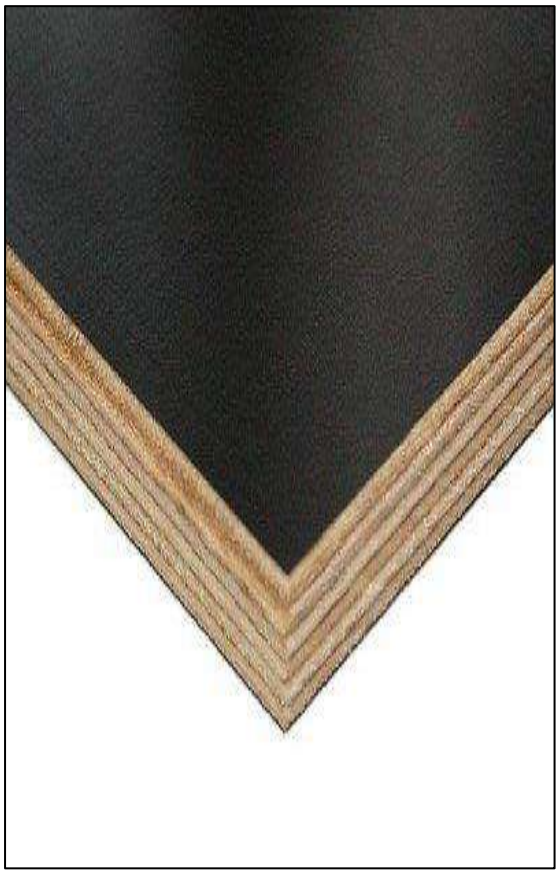
أ . الواح المعاكس :

يُعد المعاكس من أحسن أنواع الاخشاب الصناعية الحديثة إذ يمتاز بدقة تكوينه ومتانة بنائه ويتكون المعاكس من عدة طبقات رقيقة تامة الجفاف من الاخشاب التي تستخرج من جذوع الاشجار بطريقة التقشير أو القشط ويتراوح سمكها ما بين (1:2) ملم تلصق فوق بعضها بشكل متعاكس ومتعامد بواسطة غراء راتنجي مصنع بشكل يجعله لا يتأثر بحرارة الشمس أو المياه وبأستعمال المكابس الهيدروليكية ذات الضغط العالي والحرارة، وتكون الواح المعاكس على قياسات مختلفة تتراوح من (183-244) سم طولا و(122) سم عرضاً وذلك للقياسات المصنوعة من الاخشاب الصلبة مثل : الزان ، البلوط ، الماهوجيني والجوز.

كما يمكن الحصول عليها بقياسات (150X150) سم تقريبا من اخشاب لينة ويختلف سمكها من (2:10) ملم وتتكون من طبقات فردية العدد وذلك للحصول على الواح موحدة في اتجاه الالياف من كلا الوجهين ، وتمتاز الواح المعاكس بعدم تعرضها لعيوب التمدد والانكماش والتقوس والتفلق الذي تتعرض له الاخشاب الصماء زيادة على إمكانية تشغيلها بمساحات كبيرة طولا وعرضا إذ تكون أقوى طوليا منها وعرضيا بنسبة (45) مرة تقريبا، ويختلف المعاكس في تكوينه فنجد هناك الواح معاكس اليافها طولية واخرى عرضية.

وتستخدم في ظهور الاسطح الخلفية لقطع الاثاث والمجرات وفي الاعمال المعمارية المنجورة مثل ابواب الكبس (التجليد) وفي اعمال التكسية والتلبيس في اعمال الديكور المختلفة.

ومن أهم استعمالاته الشائعة هو أعمال العزل وخاصة في قواطع عزل الصوت وفي الانشاءآت السريعة في المعارض المؤقتة.

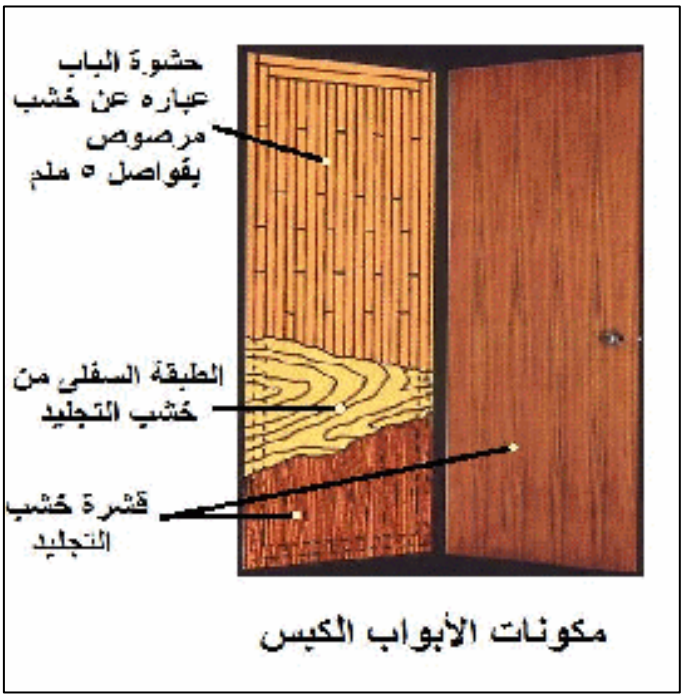


شكل (4-13) يوضح الواح المعاكس

شكل (4-14) يوضح تكسية الجدران بالواح المعاكس

1. البلوك :

وتتمثل بسرائب من الخشب الصنوبري والتامة الجفاف وتوضع بجوار بعضها البعض بحيث تكون الوصلات بالتبادل من كلا الطرفين أي معكوسة الوضع ثم تلتصق فوق بعضها البعض بالغراء أيضاً وبعدها تغطى من الوجهين بطبقة من القشرة السميكة التامة الجفاف بحيث تكون اليافها عمودية مع الياف السرائب الوسطى ثم تلتصق هذه القشرة السميكة بالغراء بواسطة المكابس.



شكل (4-15) يوضح استخدام البلوك في عمل الابواب

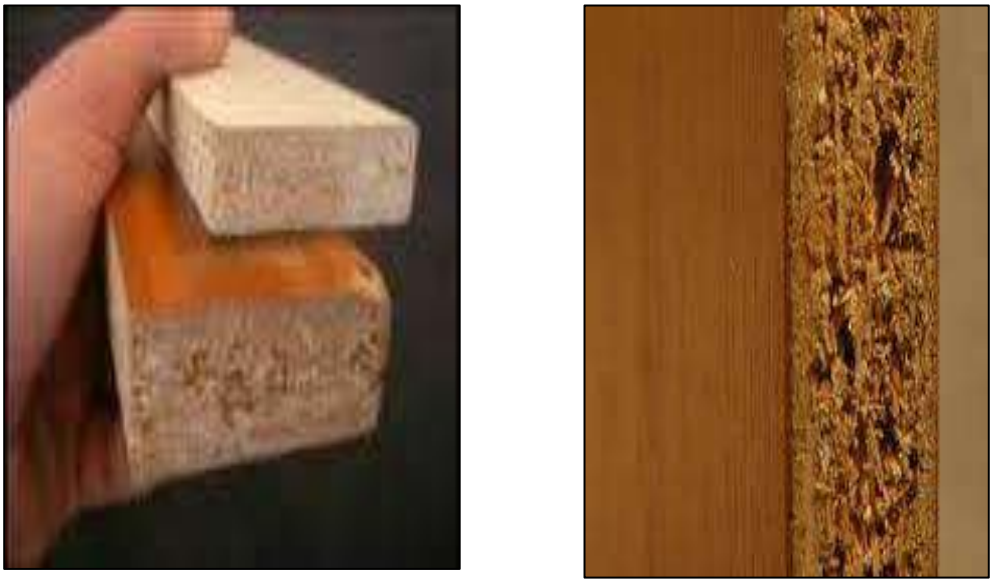
2. الالواح الصناعية المضغوطة :

هي الواح منتجة حديثاً تعتمد في انتاجها على عوادم الانتاج أو فضلاتها إذ تضغط عالياً مع الغراء والحرارة العالية لنحصل على الواح متجانسة.

شكل (4-16) الالواح الصناعية المضغوطة

3. الخشب الحبيبي :

يستخدم في صناعة بعض انواع الاثاث والابواب وتغطية أو تغليف السقوف والجدران الداخلية والقواطع والفواصل داخل المبنى أو البيوت السكنية والمحلات التجارية، وكذلك يستخدم في أعمال العزل الحراري في المصانع والبيوت والاستوديوهات وأعمال العزل الصوتي في صالات الموسيقى والمسارح ودور السينما والمدارس والمستشفيات والتلفزيون ومحطات السكك الحديدية، وكذلك يدخل في صناعة اجهزة الراديو والتلفزيون وصناديق التعبئة والتغليف والتصوير وغيرها. ويباع الخشب الحبيبي بالمتر المكعب وحسب كثافته التي تتراوح ما بين 300-600 كيلو غرام للمتر المكعب الواحد.



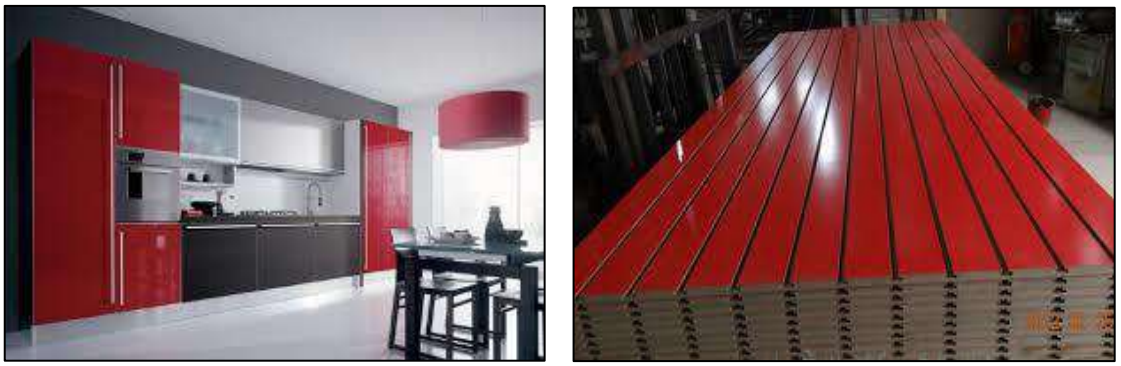
شكل (4-17) يوضح الخشب الحبيبي

4. خشب ال mdf:

هو عبارة عن نشارة خشب طبيعي تمزج مع مواد لاصقة ومواد كيمياوية وتكبس بمكابس حرارية تعطي شكل الواح تحت ضغط عالي وحرارة عالية ، ويمكن استخدامه في كل انواع التأثيث منها اثاث الدواليب ، غرف النوم ، المطابخ والابواب وكل ما له علاقة بصناعة الاثاث وذلك لسهولة قصه ولتوفره بأي حجم وسمك مطلوبين .ويباع على شكل الواح (240x 180) سم ويتوفر بأي سمك مطلوب كما في الشكل (4-18).

ويمتاز سطح الـ mdf بكونه ناعم وكثيف وخالي من العقد والحبيبات الخشبية ، ويعد اساس مثالي توضع عليه قشرة الخشب، وهو كذلك مناسب لاعمال الطلاء عندما لا تريد للملمس الخشبي أو حبيبات الخشب بالظهور . ومن مميزاته تكلفته أقل من انواع اخرى من الخشب ، وسهولة استخدامه في الكثير من التطبيقات ، ويتميز بالصلابة والقوة المتناسقتين فضلا عن أنه يمكن تشكيله بأبعاد مختلفة من حيث العرض والطول .كما في الشكل (4-19)

شكل (4-18) يوضح الوان مختلفة من الـmdf



شكل (4-19) يوضح استخدامات خشب الـmdf

أسئلة الفصل الرابع

س1/ مالمقصود بالاخشاب الطبيعية ؟ وضح ذلك ؟

س2/ عدد انواع الاخشاب الطبيعية ؟

س3/ بين استعمالات كل من الاخشاب الاتية: البلوط ، الزان ، الكرز ، الكمثري ، الجوز ؟

س4/ ماهي قياسات الواح المعاكس ؟

س5/ عدد استعمالات الواح المعاكس ؟

س6/ كيف يتم عمل قطع البلوك الخشبي ؟

س7/ما هي الالواح الصناعية المضغوظة ؟

س8/ بين استخدامات الخشب الحبيبي ؟

س9/ عرف خشب الـ (mdf) ، وبين اماكن استخداماته ؟

تمرين تطبيقي :

1. رسم قطعة اثاث مناسبة على الورق ، ونقلها وتنفيذ الرسم على اي نوع يختاره الطالب من انواع الاخشاب الطبيعية (المتوافرة في بيئته).
2. اختيار اي نوع من الاخشاب الصناعية وعمل قطعة من الاثاث يختارها الطالب .

الفصل الخامس

طرق ربط الاخشاب

الهدف العام

يهدف الى أن يكتسب الطالب المقدرة والمعرفة في كيفية استخدام الطريقة الملائمة في عملية تشكيل المشغولات الخشبية .

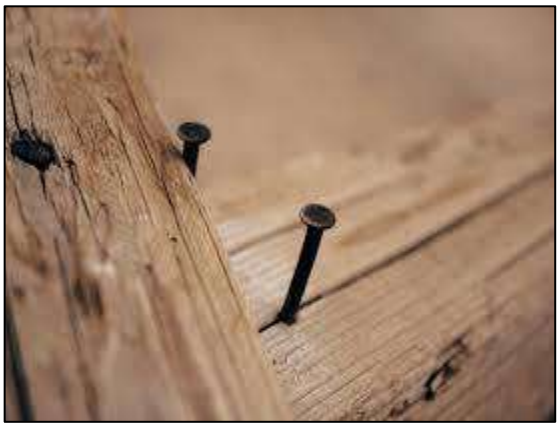
الاهداف الخاصة

- **يتعلم الطالب استخدام التقنية المناسبة في انهاء مشغولاته الخشبية .**
- **التعرف على انواع المسامير والبراغي .**
- **التعرف على انواع الغراء المستخدم في ربط المشغولات الخشبية**
- **التعرف على انواع الطلاءآت والدهانات الخشبية**

طرق الربط المستخدمة في الاخشاب :

1. الربط بالمسامير :

المسمار هو احد المواد التي تدخل في ربط الاخشاب وتستخدم بكثرة لسهولة ربطها بقوة كما أنها تستخدم في ربط الاثاث البسيط ذو الصفات البسيطة خاصة خشب الجام لأنه خشب هش ويتقبل المسمار بسهولة ، كما في الشكل (5-1) . تختلف المسامير بقياساتها وأطوالها وأشكال رؤوسها فهي ذات أشكال متعددة منها بمقطع مسطح أو مقطع دائري أو مقطع بيضوي وتتراوح قياساتها من نصف أنج الى أربع أنجات ، وعند أختيار المسمار يجب أن يكون طوله أقل من سمك الخشب المراد ربطه ويحبذ أن يكون نزول المسمار بالخشب بشكل مائل ليكون الربط أكثر فاعلية، كما في الشكل (5-2).

شكل (5-1) يوضح انواع من المسامير

شكل (2-5) انواع المسامير

2. الربط بواسطة الغراء :

يعتبر الغراء بأنواعه من المواد الضرورية في تصنيع الاخشاب بسبب أهميتها واستخدامها في لصقها وكبسها وتوصيل اجزائها وكبس المواد الاخرى على سطوحها كألواح الفورمايكا والميلامين والقشرة وغير ذلك ولا غنى عن هذه المادة لمشغولات الاثاث أو عمليات الديكور والتصميمات الداخلية المختلفة .

واجود أنواعها ما كان سهل الاستعمال ومقاوما للحرارة والرطوبة .

انواع الغراء :

أ. **الغراء الكيمياوي** :ويستعمل بكثرة نظراً لجودته في تصنيع الاخشاب وعمليات الديكور المختلفة . وهو عبارة عن اتحاد مواد معينة كيمياوياً ينتج عنها مواد اخرى بإضافة بعض الاحماض وتتصلب هذه المواد بتأثير الحرارة والضغط بعد وضعها على الخشب وأهم انواع هذا الغراء :

- **غراء فنيول فورمالدهيد** :يستخدم في صناعة الخشب المضغوط والمعاكس لأنه مقاوم للبكتريا والرطوبة .
- **غراء ميلامين فورمالدهيد** :يستخدم في صناعة السفن والقوارب بسبب مقاومته الشديدة للماء والرطوبة، وعند جفافه يكون ملتصقاً بدرجة عالية جداً .
- **اما النوع الثالث من الغراء الكيمياوي**:فهو الذي يستخدم للاثاث وكبس المشغولات الخشبية بشكل عام فهو ينتج من اتحاد مواد كيميائية لكن دون أية أضافات كالأحماض ويعرف هذا النوع

(بالغراء الابيض) ويباع على شكل أوعية جاهزة للاستعمال أو على شكل مسحوق يذاب في الماء ، ويستخدم عند الحاجة ويتوقف وقت جفافه على درجة الحرارة – فكلما زادت درجة الحرارة قل الوقت اللازم لجفافه وبالعكس.

ب. **الغراء الحيواني :** يصنع هذا النوع من مخلفات الجلود والعظام المأخوذة من المسالخ ومصانع الجلود، حيث تطحن معاً وتنظف بطرق كيميائية لإزالة الدهون عنها ثم تصنع بعدها على شكل مسحوق أو قطع صغيرة تذاب بالماء الساخن . ويجب كبس القطع التي ستغرى بهذا النوع مباشرة بعد وضع الغراء لأنه سريع الجفاف.

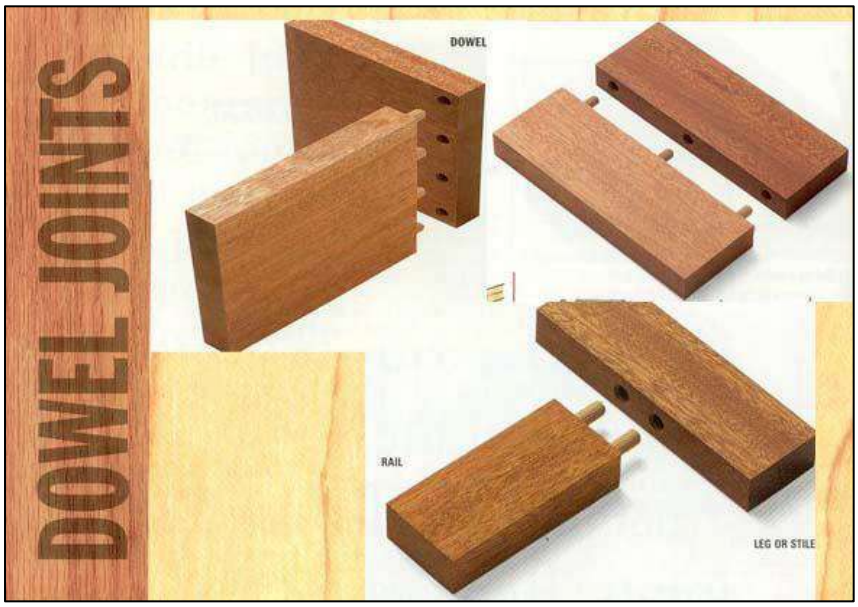
خطوات تغرية المشغولات الخشبية :

1. التأكد من نظافة الاسطح المراد تغريتها واستواءها وتعامدها.
2. تحضير الغراء والقطع الخشبية الساندة في الربط والمكابس المناسبة وتجهيزها بتحديد الفتحات المناسبة للعمل.
3. تجميع القطع المراد تغريتها للتأكد من تطابقها ووضع الاشارات المناسبة عليها، بهدف ترتيبها بعد التغرية أستعداداً للربط والشد.
4. توزيع الغراء بسرعة وأنتظام على الاسطح المتجاورة بأستخدام الفرشاة الخاصة بالتغرية.
5. ربط الاخشاب المغراة بين فكي المكبس مع وضع القطع الساندة (لعدم تشوه الاسطح) والجوانب
6. إزالة الغراء الزائد عن القطع قبل جفاف الغراء – والانتظار لحين إتمام الجفاف والتماسك وبعدئذ تفك المكابس عنها وتنظف بالازميل لازالة آثار الغراء.

3. الربط بواسطة اللباليب والخوابير :

هي قطع خشبية مستديرة الشكل غالبا ما تكون مصنعة من الاخشاب الصلبة وخصوصا (خشب الزان) وتكون بأشكال مختلفة، أسطواني أو حلزوني حسب نوع الربط ونوع الخشب، وتستخدم اللباليب لتوصيل أجزاء قطع الاثاث المختلفة، كما موضحة في الشكل (3-5) .

وعند أستخدامها نجهز القطع الخشبية المراد توصيلها أولا ثم نعمل ثقوب يكون مقدارها بقدر القطر والعمق المطلوبين ،أي بقدر طول وقطر اللباليب ثم نثبت ثقوب مماثلة في الخشبة الثانية المراد ربطها بالخشبة الاولى فتدخل اللباليب بينهما مع أستعمال الغراء، وهناك طريقة أخرى في عمل اللباليب وتكون عن طريق أخراج لبلوب أو زبانة من خشبة وعمل ثقب مماثل لحجم وطول اللبلوب في الخشبة الثانية وتعشق الواحدة بالاخرى ويستعمل الغراء في ربطها.



شكل (3-5) الربط بواسطة اللباليب والخوابير

4. الربط بطريقة التعشيق :

هو نوع آخر من أنواع الربط في الاخشاب وخاصة في صناعة وتصميم الاثاث وتختلف الوصلات والتعاشيق بعضها عن بعض بأختلاف مكانها في الاثاث والاجزاء المراد ربطها وجمعها والاحمال والقوى المسلطة عليها ومن أهم شروطها أن تكون الوصلة دقيقة في التنفيذ ومتناسبة مع بعضها وان تكون قوية لتقاوم المؤثرات التي تتعرض اليها.

أما طريقة عملها فتجهز القطع حسب القياس المطلوب ويتم تأشيرها وتحديد مناطق الحفر عليها إذ تكون عبارة عن عدد من الحفر بشكل مستطيل أو مربع من الخشبة الاولى ويتم حفر حفرة مماثلة في الخشبة الثانية ولكن بصورة معاكسة للخشبة الاولى بحيث يمكن تعشيق الواحدة بالاخرى، ويستخدم الغراء في تثبيتها مع ربط بعضها بمسامير أو براغي لتقويتها.

وهناك أنواع مختلفة من التعاشيق منها :

1. تعشيقة اللسان المستقيم النافذ.
2. تعشيقة الخدش على هيئة حرف (T)
3. تعشيقة نقر ولسان على هيئة حرف (Tو L) في الزاوية
4. تعشيقة ذيل الحمام على هيئة حرف (T)

وغيرها من التعاشيق التي لا تعد ولا تحصى، وكما ذكرت بالتفصيل سابقاً.

5. الربط بواسطة البراغي اللولبية :

هي نوع آخر من طرق ربط الخشب والمعادن بأنواعها وتستخدم في ربط الاثاث مثل الزوايا، الخزانات ، أبواب الخزانات ..... الخ . وذلك لأحتوائها على نتؤات تتداخل مع الخشب لتضفي قوة كبيرة أكثر من المسمار ، ويوجد في رأس البرغي شق مناسب لرأس المفك للدخول فيها عند تثبيت أو فك البرغي، ويصنع البرغي من الصلب أو الالمنيوم.

أما قياسات البراغي فهي تتراوح من (نصف الى ثلاثة) أنج ، ويتكون البرغي من رأس به شق وساق مخروطية تنتهي بسن حلزوني ، كما في الشكل (4-5).

شكل (4-5) يوضح انواع البراغي

تختلف البراغي بقياساتها وأطوالها وأشكال رؤوسها فهي ذات أشكال متعددة منها بمقطع مسطح أو مقطع دائري أو مقطع بيضوي كما في الشكل (5-5) الذي يوضح مقاطع رؤوس مختلفة للبراغي وكل نوع له مفك خاص به يعتمد على الشق الموجود فوق سطح البرغي.

شكل (5-5) يوضح المقاطع المختلفة لرؤوس البراغي

دهان ورش المشغولات الخشبية :

1. الدهان بواسطة البوية الزيتية :وتصلح لدهان الاخشاب الطرية فقط كالابيض والسويد، بهدف تغطية عيوبها وتجميل منظرها وحمايتها من التلف الناتج عن الرطوبة.

- والدهان الزيتي يتكون من : زيت حار (وهو الحافظ للاخشاب) من التقلبات الجوية ومسحوق ملون وهو الذي يعطي الدهان اللون المطلوب . ومسحوق أكسيد الزنك الابيض وهو الذي يساعد على ترابط أجزاء اللون مع بعضها وتعتبر المادة الاساسية في تكوين الدهان الزيتي ، ويتم إضافة بعض نقط من التربنتين على التكوين بهدف تخفيفه وللمساعدة على جفافه عند استعماله وإعطاء السطوح لمعاناً براقاً.
- يمكن مزج الالوان مع بعضها للحصول على الوان اخرى، حسب أصول وقوانين المزج والإضافة، واستخدام الابيض والاسود فقط لتفتيح اللون أو تغميقه.
- تجري عملية الدهان بهذا النوع كما يلي : توضع بوية الاساس على المشغولات (زيت حار) ثم الدهان بعد ذلك بالبوية كوجه أول ويفضل استخدام بوية خاصة غير لامعة في الوجه الاول بهدف تهيئة السطح

وبعد ذلك توضع المعجونة على الاسطح لمسك الفراغات والخدوش وبعد ذلك توضع الطبقة النهائية من الدهان المطلوب ويفضل ان تكون على مرحلتين.

2. الدهان والرش بواسطة الدهانات الشفافة :وتصلح لدهان ورش المشغولات الخشبية عموما وخاصة المصنعة من الاخشاب الثمينة بهدف إظهار قيمتها الجمالية في أسطحها (الالياف السطحية).

- تعتمد جودة الدهان بهذه الدهانات على جودة تحضير الاسطح المراد دهانها، إذ يجب أن تكون مكشوطة ومصقولة ومصنفرة تماماً وناعمة بشكل جيد (تنعم بواسطة ورق الصنفرة بعد لف الورقة على قطعة خشبية خاصة لصنفرة الاسطح المستوية.
- قبل الدهان يجب تعبئة الفجوات والمسامات بالمعجون المناسب والمستعمل لهذا النوع من الدهانات وأهمها : معجون الغراء مع مسحوق نشارة الخشب وتخلط بالغراء الابيض مع وضع الصبغة المطلوبة على الخليط (بناءاً على لون الاسطح المراد دهانها).

انواع الدهانات الشفافة :

- توجد على عدة انواع منها : الورنيش واللاكر وهو من أهم هذه الانواع وأجودها ، حيث أنه يستعمل في أعمال الديكور والاثاث الفاخر المصنع من الاخشاب الغالية.
- يوجد دهان اللاكر على نوعين شفاف ومعتم.
- دهان اللاكر يجف بسرعة عن طريق التبخر تاركاً طبقة رقيقة شفافة على السطح المدهون ويباع في علب جاهزة.
- يحل هذا الدهان بواسطة الثنر.
- خواصه ومميزاته : سريع الجفاف ، يقاوم الزيوت والماء والكحول، ويفضل استعماله بواسطة الرش، ثم يعطي أسطحاً لامعة وناعمة بعد جفافه.

أسئلة الفصل الخامس

س1/ عدد الطرق المستخدمة في ربط المشغولات الخشبية ؟

س2/ بين انواع المسامير المستخدمة في ربط القطع الخشبية؟

س3/ عدد انواع الغراء المستخدمة في تشكيل الاخشاب ؟

س4/ ماهي الخطوات التي يجب الاخذ بها عند تغرية المشغولات الخشبية ؟

س5/ ما هب اللباليب والخوابير؟

س6/ وضح طريقة الربط بالبراغي اللولبية ؟

س7/ ما هي انواع دهانات المشغولات الخشبية ؟

تمرين تطبيقي:

عمل تصميم لقطعة اثاث يختارها الطالب ويقوم بربطها بأداة ربط مناسبة (مسامير أو براغي) وربط القطع بالغراء . وبعد الانتهاء من قطعة الاثاث يقوم الطالب بدهانها .

الفصل السادس

الزخارف النباتية والهندسية

الهدف العام

أن يكتسب الطالب المعرفة عن انواع الزخارف

الاهداف الخاصة

- التعرف على انواع الزخارف
- المقدرة على عمل الزخارف النباتية والهندسية وتنزيلها على المشغولات الخشبية

الزخارف النباتية والهندسية

في البدء لابد من الاشارة الى ان الزخرفة العربية مكونة من نوعين اساسين هما الزخرفة النباتية والزخرفة الهندسية، أن الزخرفة واحدة من الوسائل المهمة التي تصنع الجمال وهذا ما يوضح لنا السر في تبوئها مكان الصدارة بين الفنون الاخرى فهي العمل الخالص الذي لا يقصد به إلا صنع الجمال وهنا يلتقي شكل العمل الفني بمضمونه ليكونا وحدة متماسكة لصنع الجمال ظاهراً وباطناً الامر الذي لا نكاد نجده في أي نوع اخر من الفنون . أن عناصر الزخرفة العربية يمكن أختصارها بستة عناصر هي الخط العربي، الهندسة، الرسوم الطبيعية، الحيوانات، الضوء والماء وكلها عناصر جالبة للراحة والسكينة والهدوء أكثر من كونها تعتمد على العظمة الفردية كتصوير الاشخاص البارزين أو العظمة المعمارية.

تعد العناصر النباتية وكذلك العناصر الهندسية مقومات اساسية في بناء هذا الفن تتعاون مع بعضها تارة وتنفرد كل منهما على حدة تارة اخرى وعلى هذا فهناك نوعان من الزخرفة:

1. الزخرفة النباتية
2. الزخرفة الهندسية

الزخرفة النباتية :

اعتمد الفنان المسلم عناصر زخرفته من تحوير الاشكال النباتية المنتشرة في بيئته التي يعيش فيها، فحور ورسم وصمم وحدات زخرفية نباتية يملأ بها الفراغات والمساحات التي يريد أن يزين بها الجدران والقباب والابواب لأن الفنان المسلم لا يحب الفراغ.

ويمكن القول بأختصار أنه أحد ابرز خواص الفنون العربية الاسلامية التي تتميز بها عن سواها من الفنون العالمية ، ويهدف الى استخدام كل ما لدى الفنان من المساحات الفارغة وتغطيتها بالزخارف في محاولة منهم للهرب من الفراغ وهذا ما يلفت نظر المشاهد في العمائر والتحف الفنية العربية الاسلامية المزدحمة بشتى انواع العناصر الزخرفية.

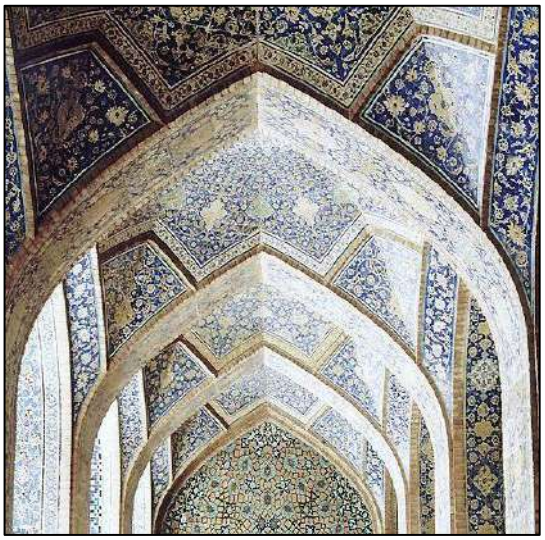
واعتمد الفنان على الوحدات الطبيعية النباتية منها في تكوين هذه الزخارف من خلال التكرار والتناظر والتقابل وابراز جماليتها من خلال التلوين.

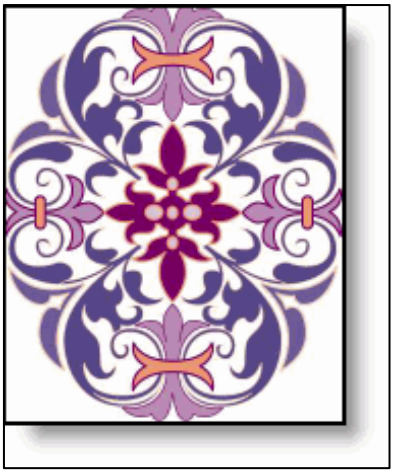
تقوم الزخرفة النباتية أو ما يسمى " بفن التوريق " على زخارف مشكلة من أوراق النباتات المختلفة ومن الزهور المتنوعة وقد أبرزت بأساليب متعددة من إفراد ومزاوجة وتعانق وتقابل وفي كثير من الاحيان تكون الوحدة في هذه الزخرفة مؤلفة من مجموعة من العناصر النباتية متداخلة ومتشابكة ، متناظرة ، تتكرر بصورة منتظمة .

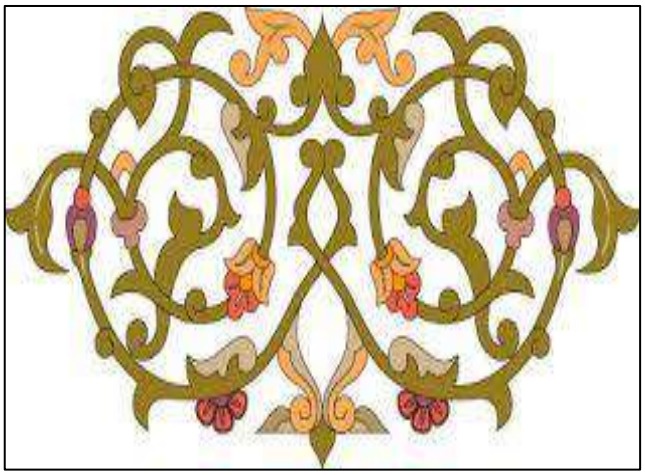
لقد انتشر أستعمال هذه الزخارف في المجالات المختلفة في تزيين الجدران والقباب وفي التحف المختلفة : فخارية – زجاجية – خزفية – خشبية وفي تزيين صفحات الكتب وتجليدها .

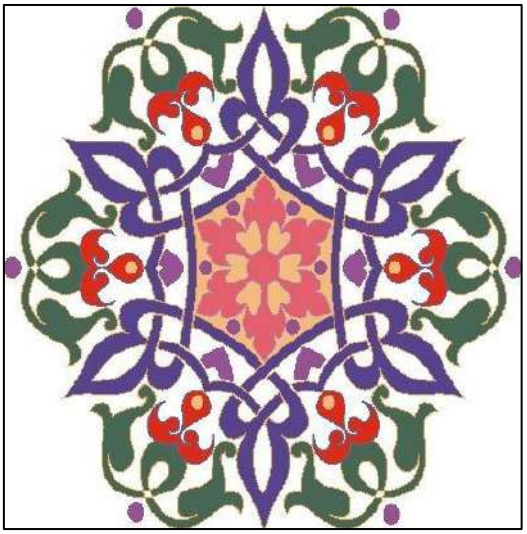
وقد تكون هذه الزخرفة ثنائية الاتجاه كما هو الغالب في الزخرفة التي نراها على الجدران والابواب والسقوف والسجاد والاثاث وكذلك في صفحات الكتب وأغلفتها ، وقد تكون ثلاثية الاتجاه كالتي نراها في الاعمدة أو العقود وفي المقرنصات في أعالي البوابات أو جدران القباب كما في الشكل (6-1) .

ان الفنان لم يبتكر وحدات زخرفية جديدة بل أستعمل ما وجد بين يديه من وحدات في الفنون السابقة ،إلا أنه رتب هذه الوحدات ترتيباً غير مسبوق ولائم بينها بطريقة مبتكرة ونسق بين إجزائها تنسيقاً جعلها تبدو كأنها شيء جديد أخترع لأول مرة وما هي في حقيقتها كذلك . لقد جمع هذه الوحدات الموروثة معاً ثم صهرها في بودقته ومزجها بفلسفته وسلط عليها أشعة عبقريته وخياله فخرجت من بين يديه شيئاً مميزاً وبذلك استحقت شرف الانتباه .









شكل (6-1) انواع من الزخرفة النباتية

الزخرفة الهندسية :

استخدم الانسان انواع الزخارف في جميع الحضارات وذلك لبساطتها ونزعة الانسان الفطرية الى التجريد ، من عناصرها برسوم هندسية بسيطة كالمربعات والمثلثات والخطوط المنكسرة والخطوط المتشابكة .

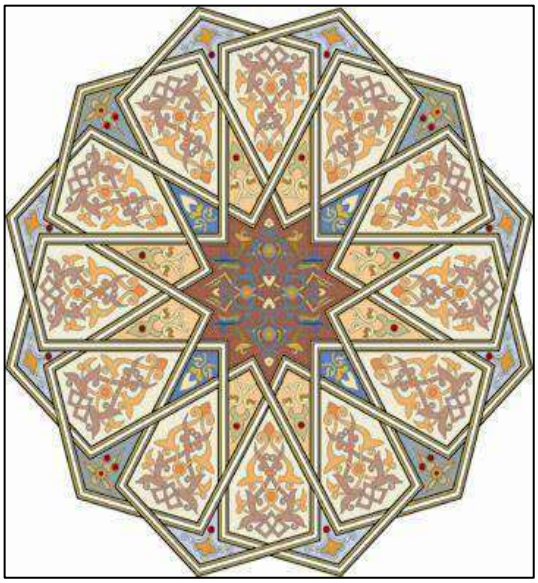
فتتشكل مفردات الزخرفة الهندسية كافة من الخطوط المستقيمة والدائرة بأعتبارها أصلاً ثابتاً للزخرفة الهندسية وعماد هذه الوحدات قاصر على الخطوط الالية المتشكلة بالادوات والمسطرة والفرجال .

فقد برع الفنانون في استعمال الخطوط الهندسية وصياغتها في اشكال فنية رائعة فظهرت المضلعات المختلفة والاشكال النجمية والدوائر المتداخلة وقد زينت هذه الزخارف المباني، كما وشمت التحف الخشبية والنحاسية ودخلت في صناعة الابواب وزخرفة السقوف.

ولئن كانت هذه الزخارف دليلاً على موهبة فنية عظيمة فهي أيضاً دليل على علم متقدم بالهندسة العملية .

لقد أصبح الاسلوب الهندسي واحداً من الاساليب التي طُبعت الزخرفة النباتية نفسها بأسلوبها فكثيراً ما جاءت هذه الزخرفة بأخراج هندسي عجيب بل أن الكتابة نفسها كثير ما تفنن بأخراجها الفنان فجاءت في قوالب هندسية متنوعة الاشكال.

لقد استطاع الفنان أخراج اشكال هندسية متنوعة من الدائرة والمسدس والمثمن والمعشر وبالتالي المثلث ، المربع، والمخمس، ومن تداخل هذه الاشكال مع بعضها وملء بعض المساحات وترك بعضها فارغة نحصل على ما لا حصر له من تلك الزخارف البديعة التي تستوقف العين لتنقل بها رويداً رويداً من الجزء الى الكل ومن كل جزئي الى كل أكبر، كما في الشكل (6-2).



شكل (6-2) نماذج لزخارف هندسية

يمكن عمل زخارف نباتية أو زخارف هندسية من خلال معاينة ودراسة الزخارف النباتية والهندسية منها على السواء بأسلوب فني يُمكن الطالب من تنفيذ وحدات زخرفية نباتية كانت أو هندسية مستخدماً عنصر اللون لتحقيق متطلبات جمالية اساسية تمتاز برسم الفروع النباتية ذات المنحنيات الدائرية والحلزونية وتخرج منها الاوراق والزهور في علاقة هندسية فنية فيها التكرار والتقابل والتناظر والتداخل وتمتاز بمسحة من التحوير واستلهام الطبيعة وليس تصويرها.

أسئلة الفصل السادس

س1/ هناك نوعان من الزخارف هما : .....و ..... .

س2/ اشرح الزخرفة النباتية ، مع توضحيها برسومات ؟

س3/ أين انتشرت استخدامات الزخارف النباتية ، وضح ذلك ؟

س4/ أين برع الفنانون في استخدام الزخرفة الهندسية ، وضح ذلك ؟

تمرين تطبيقي:

1. عمل زخرفة نباتية برسمها على الورق، بعدها تنفذ بحفرها على قطعة من الخشب .
2. عمل زخرفةهندسية برسمها على الورق، بعدها تنفذ بحفرها على قطعة من الخشب.
3. حفر اسم الطالب على قطعة من الخشب وتأطير القطعة بأحد الزخارف (نباتية أو هندسية).

الفصل السابع

عملية القولبة

الاعمال الجبسية

الهدف العام

أن يكتسب الطالب المهارة على استخدام المواد الاولية في تصنيع القوالب .

الاهداف الخاصة

- **المقدرة على تنفيذ قالب من الجبس**
- **المقدرة على تنفيذ قالب من الكاوجوك**
- **المقدرة على حفر وتخريم وتطعيم قطع المشغولات الخشبية**

المهارة :

هي القدرة على الاداء بشكل فعال في ظروف معينة أو القدرة على القيام بعمل ما بشكل يحدده مقياس مطور لهذا الغرض وذلك على اساس الفهم والسرعة والدقة في العمل .

والتي يمارسها الطالب بهدف اداء مهمة ما . ولأنها عملية تعليمية ينبغي ان تسير وفق خطوات ثابتة وبطريقة منتظمة ومتتابعة ومتسلسلة ومتدرجة ومحددة وبحكم الرضا عن الاداء لمهارة ما، والمعيار أو المقياس الذي يتم رصده منذ بداية التدريب عليها . ويسير تعليم المهارة وفق خطوات محددة وثابتة وعلى النحو الآتي :

1. تحديد المهارة على صورة ناتج معرفي شامل ، يقدم للطالب أو المتعلم، ويطلب اليه اعادة صياغة النتاج المهاري كما يدركه، ويتم المناقشة فيها بين المعلم والطلبة حتى يتعرف الطلبة على خصائص هذا النتاج، وما الذي يريدون تحقيقه بدلالة معايير انجاز يتم الاتفاق عليها.
2. يساعد المعلم الطلبة على ادراك الاجزاء والمكونات الفرعية لتلك المهارة، ثم الاتفاق على خطوات السير ضمنها.
3. تحديد معايير فرعية لأثارة تحقيقها.
4. يطلب من الطالب ذكر الخطوة التالية والتي تلي الخطوة الاولى واجراء المهارة، والهدف من تعليم هذه المهارة.
5. من اجل جعل المهارة جزءاً من الخبرات المعرفية المدركة والشخصية المدمجة والمخزونة في البناء المعرفي، لأن المهارة بعد التدريب عليه وتمثيلها الحسي الحركي، تصبح جزء من المخزون المعرفي والذي يعتبر هدفا نهائيا للطالب.

تتكون المهارة من عدة ابعاد وهي :

اولاً : البعد الادراكي : ويتضمن بعد الادراك

- سيطرة المتعلم أو الطالب على المتغيرات المرتبطة بالمهارة وعناصرها وأهميتها.
- الاهداف التي يراد تحقيقها من التدريب.
- القدرة على توجيه الانتباه وضبطه.
- تحديد ما يتعلق بالمهارة والعناصر المرتبطة بها
- يمكن للمعلم مساعدة الطلبة على ادراك هذه العناصر.

ثانياً : البعد المعرفي : ويتضمن هذا البعد

1. بناء المهارة يكون على الخبرات والمعارف والمفاهيم والحقائق والمعلومات والمبادئ والادلة والمنبهات.
2. المعرفة تستخدم في معالجة الخبرة والمهارة مثل التنظيم التجميع – التشغيل – والتذويب والتخزين
3. اتقان المهارة تتوقف على الفترة الزمنية المنقضية على ربط العمليات والمهارات الادائية . وسيطرت هذه العمليات اثناء الممارسة على التدريب.

واتقان المهارة يتطلب الاستعدادات المتعددة :

1. الاستعداد الجسمي يتعلق بقدرة المتدرب على اداء المهارة مثلاً استعداد العين على الملاحظة والابصار، واستعداد اليدين على معالجة المواد.
2. الاستعداد الذهني والمرتبط بقدرة الطالب على الملاحظة ومدى الانتباه ومدى الذاكرة ومستوى العمليات المعرفية.

وتشكل الدافعية احد المتغيرات النفسية الهامة لدى المتعلم أو الطالب والدافعية هي الحالة الداخلية والخارجية التي تحرك السلوك وتوجهه وهنا لا بد من التركيز على الدافعية الداخلية لدى الطلبة لانه مدفوع بدافع الانجاز أو دافع التفوق.

انواع المهارات التي يجب أن يتعلمها الطالب :

1. مهارة التهيئة الذهنية : وهي تهيئة ذهن الطالب بعنصري التشويق والاثارة.
2. مهارة اثارة الدافعية للتعلم : وتقصد بها اثارة رغبة الطلبة في تعلمهم وتحفيزهم.
3. مهارة التفاعل الايجابي مع الطلبة : وهي قدرة المعلم على التفاعل مع استجابات الطلبة وافكارهم.

الحفر والنقش على الخشب :

ان الحفر والنقش على الخشب من الحرف القديمة تأريخياً فقد استخدم الحرفيون أخشاب متنوعة لتحويلها الى اشكال نابضة بالحياة منها :

أولا : التطعيم :

هو نوع من الزخارف الهندسية وغير الهندسية توضع وفق نظام تصميمي متناسب ومتناسق لتنفيذ سطح جميل متباين الاشكال والالوان، ويتكون من خامات صلبة يستخدم في تجميل وتزيين مسطحات قطع الاثاث.

وتعتمد هذه الحرفة على إدخال عناصر جديدة من خامات مغايرة للبنية الخشبية الاساسية، بغية إغناءها جمالياً، وتستخدم فيها النحاس والاصداف والعظام والاسلاك القصديرية أو الفضية أو الذهبية، وذلك بحفر خطوط دقيقة تمثل الرسوم المطلوبة، ثم تملأ بالمادة المطلوبة ، وينتج الحرفيون بهذه الطريقة علب الموزاييك، وصناديق المجوهرات، والمكاتب الفخمة، والطاولات والكراسي وأطارات الصور.

الخامات المستعملة في التطعيم :

1. الاخشاب الصلبة المتينة :

من أهم الانواع لدينا هي الاخشاب المندمجة الالياف سواء كانت بالوان داكنة أو بالوان فاتحة ، فالالوان الداكنة تشمل (الابنوس ، الجوز ، الماهوجيني)، ومن شروط الاستخدام يجب ان تكون هذه الاخشاب جافة تماما وذات نوعية جيدة خالية من التشققات.

2. القشرات :

وهي رقائق طبقية من الاخشاب مختلفة الالوان ومختلفة العروق ويكون الاختلاف حسب نوعية الخشب وكيفية العمل على استخلاص القشرة منه وتكون هذه الاخشاب بألوان داكنة مثل الماهوجيني والصاج والوان فاتحة مثل البلوط والقرو، وفي بعض الاحيان يعمل على صباغة القشرة ذات اللون الفاتح بألوان زاهية غير موجودة في الطبيعة لكي تستخدم في التطعيم.

3. المعادن :

تستخدم المعادن في عملية التطعيم بشكل شرائح أو اسلاكا تكون محددة كفواصل أو لإظهار ما يجاورها من خامات، أما أهم أنواع المعادن المستخدمة في التطعيم فهي النحاس بألوانه الثلاثة (الاصفر، الابيض ، الاحمر) ، كما يستخدم في بعض الاحيان الذهب والفضة كما في الشكل (7-1).

شكل (7-1) يوضح تطعيم الخشب بالنحاس

4. العظم :

يستخدم التطعيم بالعظم كبديل عن التطعيم بالعاج للأجزاء الفاتحة اللون أما مصدر التطعيم بالعظم فهو الحيوانات وتستخدم عظام السيقان بشكل رئيسي ويجب ان يكون العظم المستخدم متكلس غير هش ويمر بعدة مراحل حتى يمكن استخدامه منها :

أ- تنظيفه من المواد الدهنية وغيرها.

ب- القطع والنشر الى اجزاء مناسبة .كما في الشكل (7-2).

شكل (7-2) تطعيم الخشب بالعظام

5. العاج :

مصدره الرئيسي أنياب الفيلة ويكون لونه ابيضا مائلاً الى الصفرة ويحوي عروقا شفافة تشبه الى حداً بعيدا الياف الخشب ويستخدم العاج بتجهيزه أي بتقطيع سن الفيل الى قطعاً صغيرة ويمكن صقله بفرشاة خاصة ، كما يمكن أن نؤكسده ببرمنكنات البوتاسيوم ويشق السن بأدوات النشر ذات الاسنان الدقيقة الناعمة، كما في الشكل (7-3).

شكل (7-3) تطعيم الخشب بالعاج

6. الصدف :

ويقصد بها أصداف الحيوانات المائية ويختلف شكلها من ناحية تكوينها ولونها حسب البيئة التي تعيش فيها ويمكن استخدام الصدف في التطعيم بعد تقطيعه الى شرائح صغيرة القياس وأحيانا أخرى يستخدم الصدف كما هو ، كما في الشكل (7-4). وقد يطعم الصدف بخيوط الفضة كما في الشكل (7-5).

شكل (7-4) يوضح تطعيم الخشب بالصدف

شكل (7-5) تطعيم بالصدف وخيوط الفضة

7. ظهر السلحفاة :

يستخدم بعد تجهيزه في التطعيم وهو قابل للالتواء عند استخدامه ويكون شكله كطبقة من القشرة الشفافة لذلك يدهن السطح المراد لصقه بالغراء المضاف اليه بعض المواد الملونة.

8. اللدائن :

هناك بعض البدائل والخامات والمركبات الراتنجية المكونة والتي تعطي سطوحا وأشكالا مشابهة للخامات الاصلية السابق ذكرها وتستخدم كبدائل عن هذه الخامات منها الملامين ، الفينول، الفايبركلاس ..... الخ، وهي تعطي لون وصلابة الخامات الاساسية الى جانب تنوع الانتاج ورخص الكلفة.

ثانياً: التفريغ أو التثقيب :

هو نوع من انواع الزخرفة يستخدم كحلية أو زينة غائرة تصنع من خلال الحفر والتفريغ داخل القطع الخشبية المكونة لقطع الاثاث، ويكون عن طريق تفريغها من الوسط وعمل اطار للحافة.

والتفريغ يمثل نوعا من الاعمال الشبكية وهو احد اساليب الحليات الديكورية ويمكن أن يوضع كحلية بعد تخريمه على سطح مستو، فيقسم السطح الى اشكال زخرفية أو يوضع في إطار مفرغ مفتوح مثل ظهر سرير أو كرسي أو أبواب دولاب ... الخ ، وتعرف بأسم المشبكات ويمكن طلاء هذه الحليات بلون أفتح أو أغمق لتنتج تباينا بين درجتين لونيتين وتكون ظلا وضوءا، ويمكن أن تطلى قطعة الاثاث ككل بلون واحد.

إذ يقوم الحرفي بتفريغ الخشب على شكل لوحات مختلفة تمثل رسوماً لنباتات وزهور معينة ، أو حيوانات وطيور أو آيات وحكم، يعنى بصناعتها لدرجة كبيرة، الامر الذي يضفي على منتجاته مظهراً من الدقة يستهوي النظر، كما في الشكل (7-6).

شكل (7-6) تخريم الخشب

ثالثاً: الخراطة الخشبية :

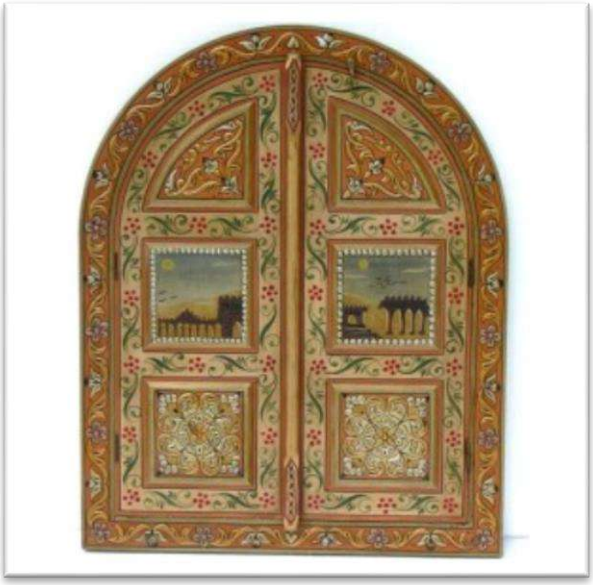
تعتمد هذه الحرفة على مقدرة الحرفي في حسن تكييفه للقطع الخشبية بوساطة مخرطة يدوية، كما في الشكل (7-7)، فينتج بذلك قوالب المعجنات، واحجار النرد، والشطرنج، وهياكل الكراسي الخشبية، واشكال لتحف خشبية وغيرها والشكل (7-8) يوضح اشكال منفذة بالالة الخراطة.

شكل (7-7) يوضح شكل ينفذ بالخراطة

شكل (7-8) يوضح اعمال منفذة بالخراطة

رابعاً: التنزيل على الخشب :

أقتبست من أعمال الموزاييك ،التي تختلف عن فن الحفر ، في انه يمكن تنزيل الخشب (أي نوع من الخشب) أو العظم أو الصدف أو العاج بألوان مغايرة للون الخشب المحفور، فتظهر الزخارف الهندسية الدقيقة والكتابات المخطوطة في المادة العظمية المخرقة أو المادة الصدفية بمظهر فتان، كما في الشكل (7-9).



شكل (7-9) يوضح التنزيل على الخشب

الاعمال الجبسية :

الجبس مكون عبارة عن كبريتات الكالسيوم المائية التي تتواجد على عدة أشكال تتوقف على درجة وكمية ماء التبلور، ويختلف لون الجبس بين الابيض والاصفر.

وللجبس استخدامات متعددة حيث يدخل في صناعة الاسمنت وفي اعمال الديكور والزخرفة.

ويعد الجبس من اكثر المواد استخداما في الديكورات وفي تزيين الجدران والسقوف، وتكون هذه الاعمال مصنوعة من خلال عمل قالب وهذا القالب أما من الخشب أو البلاستيك أو الحديد ويعرف (بالفورمة) أما المواد المستخدمة في صناعة فورمة الجبس فهي الفايبركلاس أو الكاوتشوك، أو الخشب ويتوقف نوع المادة الخام المستخدمة على نوع فورمة الجبس المراد تصنيعها . والى جانب هذين المكونين هناك مكونات اخرى تدخل ضمن هذه الصناعة هي الكتان الابيض (يوضع عند عملية صب فورمة الجبس لاعطائها المتانة – والخيط لتعليق الفورمة لحين جفافها).

الادوات المستخدمة :هناك بعض المواد والادوات المستخدمة في عملية صنع فورمة الجبس ومن أهمها :

1. وعاء من البلاستيك (سطل صغير) وذلك لخلط الجبس به وهذا الوعاء جيد لمهمة التنظيف بعد ما تجف البقايا بضغطه من جوانبه واخراج اية كمية متبقية من الجبس الجاف.
2. خفاقة : وتستخدم لخلط الجبس مع الماء وهذه أفضل طريقة للخلط حتى لا تظهر خلال عملية الخلط أية عقد أو فقاعات.
3. سكاكين بقطع مختلفة : وذلك لأحتياج الامر اليها وتكون مهمة في جميع الاعمال الجبسية وكذلك نحتاج الى مقص أو منشار.
4. ورق سنفرة : لتنعيم اجزاء معينة من العمل حين يصيبها أية نتوئات أو خدوش أثناء العمل (ورق خشن أو ناعم).
5. قفازات مطاطية ومن الافضل استخدامها دائماً في أي عمل لحماية اليدين.

عمل قالب الجبس :

يمكن تقسيم عمل قالب الجبس الى نوعين :

النوع الاول : قوالب صب جاهزة يمكن عملها من خامات مختلفة وبتصاميم متنوعة منها الكلاسيكي والهندسي والمشجر وأشكال متفرقة كثيرة ينتشر استخدامها في الوحدات السكنية الصغيرة والمحلات التجارية والشقق السكنية المختلفة.

أما النوع الثاني : فيكون على شكل قوالب منقوشة ومزخرفة وتكون على انماط الزخرفة الاسلامية أو الزخرفة القبطية أو الفاطمية . ويعتبر هذا النوع من أفضل الانواع في عالم الجبس وأجملها ويكثر أستخدامه في القصور والدور السكنية الراقية والمؤسسات الكبيرة وأشهر هذه الزخارف والنقوش هي الزخارف الاسلامية والمغربية لبراعة وعظمة التصميم.

خطوات تنفيذ فورمة الجبس :

1. تحضير الفورمة " الام " المراد تنفيذ فورمة مماثلة لها من الجبس.
2. يتم غسل تلك الفورمة بشكل جيد بأستخدام الصابون السائل والزيوت وذلك لتسهيل أخراج الجبس منها بسهولة وسرعة.
3. تحضير عجينة من الجبس عن طريق خلط بعض الجبس بالماء بنسب معينة لا تتسبب في ضعف قوام العجينة.
4. وضع كمية من العجينة السابق تجهيزها بداخل الفورمة " الام ".
5. يتم بعد ذلك وضع الكتان الابيض فوق هذا الجزء الذي تم وضعه من العجينة لأعطاء مزيد من الصلابة للفورمة الجبس المراد استخدامها ثم تتم إضافة باقي كمية العجينة المتبقية الى أن يتم ملء الفورمة " الام " ثم يتم تسوية السطح.
6. يتم انتظار بعض الوقت لتتصلب فيه العجينة بداخل الفورمة " الام " ثم يتم استخراجها وتعليقها لتجف
7. يمكن استخدام قوالب دائرية أو مربعة أو اي شكل.

الحفر على الجبس :

ان الحفر أو النقش على الجبس ليس بالامر السهل فهو يتطلب الكثير من القوة العضلية والصبر والثقافة المعرفية الواسعة، وقوة الملاحظة، والتأمل، والدقة، والحكمة، والالمام بقواعد الرياضيات والهندسة بصفة خاصة، والالمام أيضا بالزخرفة، وفنيات الحفر على الجبس، ومعرفة خصائص هذه المادة من حيث الاستعمال، والتشكيل ، وتأثير الحرارة والبرودة عليها، لأن كما هو معروف أن الحرارة المرتفعة تعيق استعمالها، وتفقدها مرونتها التي بواسطتها يسهل التشكيل، ويسهل الحفر .

الحفر على الجبس يكون على نوعين مدور وبارز ، المدور يعني ذلك التشكيل النحتي الذي له ابعاد ثلاثة (طول + عرض + عمق)، والذي يمكن مشاهدته بالدوران حوله ومشاهدته من جميع جهاته الاربعة، بينما يتميز الحفر البارز بأنه ينحت التصميم المراد على الجبس ويشاهد من زاوية نظر امامية فقط .

اما الحفر البارز فهو نوعان الحفر البارز الناتئ، والحفر البارز النافر، ويوجد نوع ثالث اخر هو الحفر الغائر الذي ينخر من خلال الحفر.

ويستمد هذا الفن قواعده من الطبيعة،والاعمال الزخرفية القديمة، ومنها :التوازن، والتناظر والتشعب من نقطة أو من خط، والتكرار،وكلها قواعد أساسية يقوم عليها التكوين الزخرفي، كما في الشكل (7-10) .

شكل (7-10) يوضح الزخرفة بالجبس

للحفر على الجبس يجب ان يكون سطح الجبس مستوي وصقيل وخالي من الفقاعات التي تشوه الطبعة في ما بعد كما يجب ان يمتاز بالجفاف والصلابة لكي يتسنى لنا حفره وطباعته، ولتحضير سطح طباعي من الجبس يراعي ما يلي :

1. تجهيز قطع من الخشب تعمل على تحديد المساحات المطلوبة.
2. قطعة من الزجاج تكون اكبر من قطعة الجبس المطلوبة.
3. تحضير كمية من الجبس الجيد في مواصفاته وغير قديم.
4. بعد وضع كمية الماء المناسبة في اناء يرش مسحوق الجبس بالتدريج على الماء.
5. يصب المستحلب ، يراعى إن يكون متوسط الكثافة لتلافي ظهور الفقاعات في القالب داخل الاطار الخشبي وفي الوسط ليصل الى الحافات الاخرى بالتساوي.
6. بعد فترة من صب القالب على الزجاج يترك ليجف تماما بعد تعرضه للهواء والشمس يكون بذلك جاهز للحفر والطباعة.

تلوين الاعمال الجبسية :

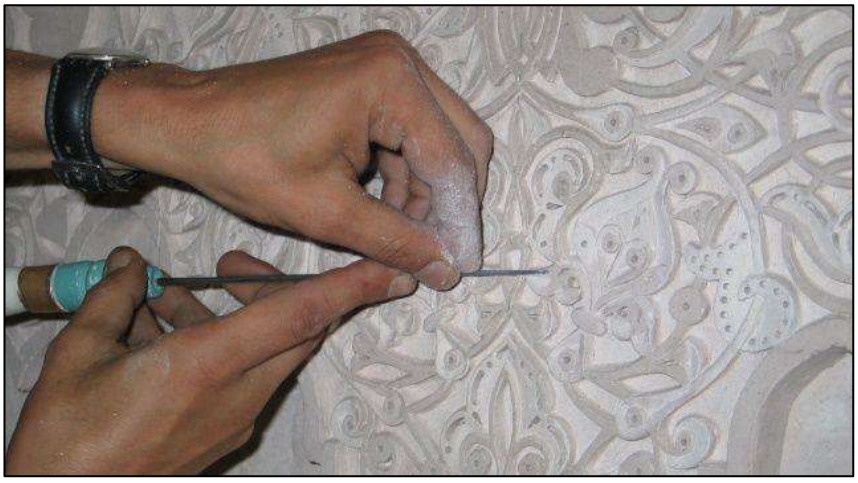
يتم التلوين على السطح المنقوش قبل جفافه وهو رطب حتى تتسرب الالوان داخل طبقة النقش، ومن المواد التي يتم مزجها بالغراء الحيواني وزلال البيض، وتستخدم الالوان : الازرق والبني الداكن والاخضر المائل للزرقة بالاضافة الى استعمال بعض انواع الطينة مثل: الطينة البيضاء والاحمر الطبيعي وبعض الاكاسيد النباتية مثل : أسود الفحم والاخضر النباتي.

كما يستغل الفنان بعض النباتات الاخرى مثل : أزهار القرنفل والياسمين ليستخلص منها بعض الالوان كالأحمر، والارجواني.

يتمتع سطح الجبس بمرونة عالية مما يعطي للفنان حرية اكثر في الكيفيات التي تظهر بها الملامس المتنوعة للمساحات والاجسام ، ان الهيئات الحفرية يمكن عمل خطوط متقطعة أو نقاط أو حتى دوائر صغيرة ، فكلما إزدادت الحفر وعرضها أصبح اللون المطلوب فاتحاً والعكس هو الصحيح كما في بقية التقنيات الطباعية البارزة .

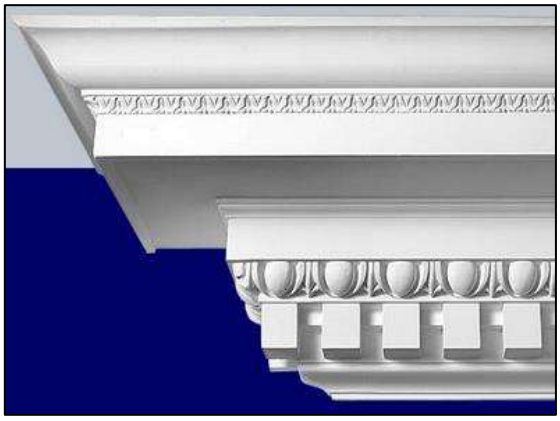
ويمكن معالجة الاشكال بطريقة الاختزال أي إظهاره بلون فاتح وقاتم في هذه الحالة يرسم بالالوان المائية، لإظهار الهيئات البارزة التي لا تحفر وهي مناطق الظل ، أما مناطق الحفر الغائر فتحفر بشكل كامل . كما يمكن عمل تباينات لونية متعددة في هذه الحالة يطلى جميع السطح باللون الغامق لتميز الاجزاء المحفورة من غير المحفورة ، لتبين الدرجات اللونية، وسهولة التحكم بها بالشكل المحفور

متروكة للفنان . وقد تدمج الطريقتين عن طريق معالجة مناطق الضوء أو الفاتحة بحفر متنوعة وبحسب الدرجة اللونية وللفنان حرية في إظهار تصميمه عن طريق الخط فقط فهدفه هو الذي يحدد الطريقة.



شكل (7-10) يوضح النحت على الجبس

شكل (7-11) أ يوضح النقوش المغربية في السقف



شكل (7-11) ب يوضح النقوش المغربية في السقف

أدوات الحفر على الجبس :

آلات الحفر المستعملة فهي الالات المدببة المتنوعة، وكما موضحة في الشكل (7-12).

شكل (7-12) يوضح ادوات الحفر على الجبس

عملية القولبة :

هي عملية أخراج مكون تقليد للطبيعة ويصنع بواسطة قوالب من الخشب أو الجبس أو مواد اخرى كالشمع للحصول على نماذج اخرى مختلفة من المواد لاستخدامها كوسائل تعليمية أو وسائل ايضاح أو استخدامها في صناعة مواد الزينة والاكسسوارات.

تعريف القالب :هوأداة مصنوعة من مواد مختلفة بأمكانهاان تستنسخ سطح وشكل النسخة الاصلية وتفاصيلها كافة ولكن بصورة معكوسة والقالب (الطبعة السالبة) المعكوسة للنموذج ولهذا يُعد النوذج الذي سيصب في القالب (الطبعة الموجبة).

أو هو التركيبة المجوفة التي تتلقى المادة المنصهرة أو اللينة في عمليات تشكيل المصبوبات للاعمال الفنية كالزخارف والنقوش.

انواع القوالب :

1. قالب الرمل :

كان ولا يزال من اقدم التقنيات وقد أستمر استخدامه لسهولة عمله وتدني كلفته . ولكن تبقى هذه القوالب محدودة الامكانيات وكفائتها محدودة ولكن بتطور الاداء المهاري للفنان ثم تطوير مادة الرمل وجعلها اكثر صلابة ومقاومة للنقل والحركة من خلال استخدام مادة البولستر كرابط مع رمل المقالبة مما يعطي الرمل قوة عالية يمكن تحريكه دون ان ينهدم وكذلك تحسين سطح وكفاءة القالب.

2. قالب الفايبركلاس :

ان الهدف من استخدام القوالب هوعمل نسخ من الشكل الاساسي بواسطة الجبس أو مواد اخرى .

من اهم المواد المستخدمة في صناعة قوالب الفايبركلاس هي :

1. المادة العازلة : هي مادة سائلة شفافة لزجة تعمل على عزل القطعة المراد الصب عليها ومنعها من الالتصاق بالقالب.
2. مادة الجلكوت : وهي طبقة ناعمة مقاربة لطبقة الدهان وتكون بيضاء اللون أو شفافة.
3. مادة البولستير : وهي المادة الاساسية في مركبات الفايبركلاس.
4. المنشف : وهو المجفف يستخدم لتجفيف القالب.
5. الالياف الزجاجية : ويعرف بالصوف الزجاجي وهو على عدة انواع وحسب الاستخدامات الفنية في صب القالب ويعطي نتائج سريعة وقليلة الكلفة.

3. قالب الكاوتشوك أو السيلكون :

ويمكن ايجاز عملية صنع قالب الكاوتشوك بالنقاط التالية :

1. تنظيف السطح جيداً لإزالة الاتربة والاوساخ.
2. يتم عزل الاسطح الخشبية بواسطة شمع الارضيات ويخفف بالكيروسين (النفط الابيض) ويتم وضع طبقة خفيفة حتى لا تكوّن فراغات في القالب.
3. يتم وضع السيلكون على الخشب المعزول ويتم فرشه بواسطة قطعة قماش مبللة حتى لا يلتصق بها السيلكون ويتم عمل طبقة متساوية من السيلكون يتناسب سمكها مع مساحة القطعة المراد عمل قالب لها وتكون في المعتاد بسمك نصف سنتمتر أو أقل وتترك نصف ساعة لتجف.
4. يتم وضع طبقة ثانية وتدعم بواسطة قطعة من قماش الشاش الطبي ويتم وضع قطعة مربعة صغيرة وتغطى بالسيلكون.
5. بعد جفاف السيلكون يتم صب الجبس على القالب من أعلى لعمل دعامة للقالب عند الصب فيه فيما بعد.
6. بعد تصلب الجبس يتم رفعه عن القالب ويتم رفع قالب السيلكون بهدوء ويتم تنظيفه من آثار الشمع هو والقطعة الخشبية بواسطة الصابون أو الكاز.
7. يتم وضع قالب السيلكون داخل الدعامة الخشبية ويكون جاهز للصب داخله بأي خامة.

4. قالب الجبس :

يتم تحضير الجبس لصب القالب إذ يحتاج الكيلو الواحد من الجبس الى لتر واحد من الماء، يوضع الماء في وعاء بلاستيكي وينثر الجبس فوق الماء بالتساوي الى ان يختفي الماء نهائيا ثم يترك لتتشبع ذرات الجبس لمدة دقيقتين تقريبا ثم يخلط الجبس لتفتيت أية كتل تكونت أثناء النثر ، والخلط باليد لتحسس تجانس الجبس، ثم نتركه ليستقر ويتفاعل مدة دقيقتين ثم يصب على الشكل المطلوب ويكون الصب بشكل انسيابي جيد ليستقر في كافة تفاصيل الشكل ونتركه ليجف وبعد (15) دقيقة يمكن فصل القالب عن الشكل المصبوب.

يمكن استخدام الجبس في صناعة القوالب من اجل الحصول على الاعمال الفنية المطابقة للطبيعة ولكن بتقنيات مختلفة حيث يمكن انتاج نماذج مكررة من أشكال مختلفة من خلال استخدام وسائل الاداء فمثلا لعمل قالب لدلة قهوة نحتاج الى:

(قطعة فلين – مسطرة – كتر – قلم رصاص – لاصق عريض – رمل – جبس – ماء) كما في الشكل (7-13).

شكل (7-13) الادوات المستخدمة لعمل قالب من الجبس

التحضير :

1. يكون حجم القالب بحجم الشكل المراد صبه، كما في الشكل (7-14).

شكل (7-14) حجم القالب بحجم الشكل

2.عمل قالب من الفلين بعد لصق جوانبه حسب الشكل المراد صبه ، كما في الشكل (7-15).

شكل (7-15) قالب من الفلين

3.نحتاج الى مقدار من الرمل يغطي نصف ارتفاع القالب كما في الشكل (7-16).

شكل (7-16)استخدام الرمل لعمل القالب

4.نغطي القالب بالرمل، كما في الشكل (7-17).

شكل (7-17) تغطية القالب بالرمل

5. نطبع الشكل المطلوب بالضغط على الرمل، كما في الشكل(7-18**)**.

شكل (7-18) طبع الشكل على الرمل

6. نرفع الشكل عن الرمل، كما في الشكل (7-19).

شكل (7-19) رفع الشكل عن الرمل

7. نخلط الجبس مع الماء خلطاً جيداً وفق نسب معينة وبدون فقاعات لأنها تتسبب بتشقق القالب، ويصب الخليط في مكان الشكل المطبوع، كما في الشكل (7-20).

شكل (7-20) خلط الجبس مع الماء

8. يمكن استخدام خيط لتعليق العمل حتى يجف ، ويترك لمدة ساعة بدون لمسه وبدون تحريك، كما في الشكل (7-21).

شكل (7- 21) كيفية تعليق العمل

9.رفع القالب وتنظيف الشكل باستخدام الفرشاة الى ان يبين الشكل، كما في الشكل(7-22).

شكل (7-22) يوضح رفع القالب وتنظيف الشكل

10.يمكن تلوين العمل بألوان يختارها الطالب، كما في الشكل (7-23) .

شكل (7-23) يوضح الشكل النهائي الملون

تمرين تطبيقي :

بعد احضار الوسائل المذكورة آنفاً قم :

1. بقولبة نقوش وزخارف على قوالب جبسية ومن أختيارك طبقاً للمراحل سالفة الذكر .
2. كرر الوحدة الزخرفية .
3. تلوين العمل وأخراجه بشكل جمالي .
4. يخرم الطالب اسمه على قطعة خشبية

اسئلة الفصل السابع

س1/عرف المهارة ؟

س2/ ماذا يتضمن البعد الادراكي ؟

س3/ عدد أنواع الحفر على الخشب ؟

س4/ ما هي الخامات المستعملة في التطعيم عددها ، مع الشرح ؟

س5/ ما هو التخريم لقطعة خشبية ؟

س6/ عرف الخراطة الخشبية ؟

س7/ ما هي أهم الادوات المستخدمة في صنع فورمة الجبس ؟

س8/ كيف يتم تلوين الاعمال الجبسية ، وضح ذلك ؟

س9/ ما هي القولبة ، وعرف القالب ؟

س10/ عدد انواع القوالب ؟

محتويات الكتاب

العنوان	الصفحة
المقدمة	3
الفصل الاول	
نبذة عن الخشب	5
الصفات الظاهرية للخشب	7
كيفية الحصول على الخشب	7
تحويل الاشجار الى كتل والواح	8
مميزات الاخشاب	10
العيوب التي تطرأ على الخشب وكيفية معالجتها	10
تجفيف الاخشاب	15
التجفيف الطبيعي	16
التجفيف الصناعي	19
مواصفات الخشب الجيدة	23
أسئلة الفصل الاول	24
الفصل الثاني	
العُدد والادوات المستخدمة في اعمال النجارة	26
الادوات اليدوية النجارية	26
عُدد نشر الاخشاب وقطعها	39
انواع المناشير اليدوية	40
صيانة المناشير	48
الرندات (عُدد المسح والتصفية)	49
أدوات البرد (المبارد)	57
انواع المبارد	57
ملاحظات حول استعمال المبارد	60
الازاميل (الشفرات)	61
أنواع الأزاميل	62
المطارق الحديدية والخشبية	66
أجزاء المطرقة	66
عملية التسمير	66
أنواع المطارق	67
العدد اليدوية المساعدة	70
ادوات الربط	72
المفك (الدرنفيس)	80

عدد التثقيب اليدوية	82
ادوات القطع الكهربائية	87
العناية بالادوات والوقاية	90
السلامة المهنية	91
أسئلة الفصل الثاني	92
الفصل الثالث	
الوصلات (التعاشيق)	94
أسئلة الفصل الثالث	105
الفصل الرابع	
انواع الخشب وتسمياته	107
الاخشاب الطبيعية الجاهزة	107
الاخشاب الصناعية	116
أسئلة الفصل الرابع	121
الفصل الخامس	
طرق الربط المستخدمة في الاخشاب	123
دهان ورش المشغولات الخشبية	128
اسئلة الفصل الخامس	130
الفصل السادس	
الزخارف النباتية والهندسية	132
الزخرفة النباتية	132
الزخرفة الهندسية	134
أسئلة الفصل السادس	137
الفصل السابع	
المهارة	139
الحفر والنقش على الخشب	140
الاعمال الجبسية	148
عمل قالب الجبس	149
خطوات تنفيذ فورمة الجبس	149
الحفر على الجبس	150
تلوين الاعمال الجبسية	151
ادوات الحفر على الجبس	153
عملية القولبة	153
انواع القوالب	154
أسئلة الفصل السابع	162
محتويات الكتاب	163

المصادر

1. يونس خنفر ، الرسم والتصميم " القواعد الفنية والهندسية " المشغولات الخشبية والمخططات الهندسية الداخلية ، سلسلة الفنون التطبيقية والهندسية ، دار الراتب الجامعية ، بيروت ، لبنان ، 2000.
2. يونس خنفر ، تكنولوجيا النجارة والديكور " الاصول التصميمية والتنفيذية " ، سلسلة الفنون التطبيقية والهندسية ، دار الراتب الجامعية ، بيروت ، لبنان ، 2002.
3. صبري طه عثمان ، أسس وتطبيقات تكنولوجيا الاثاث ، بيت المعرفة ، 1986 .
4. يونس خنفر. الاسس التكنولوجية في استخدام الديكور ، دار الراتب الجامعية .
5. ألفي عزيز حنا . تدريبات عملية في تكنولوجيا الاثاث ، بيت المعرفة ، الكويت .
6. عفيفي بهنسي ، جمالية الزخرفة العربية ، دار اليقظة العربية ، بيروت ، 1972 .
7. البرت بريس باتو ، كلارتس لي فون . الاثاث ، دهان الاثاث ، زخرفته ، ترميمه ، ترجمة : احمد علي حسن غباشي ، دار المعرفة ، مصر ، 1969.

تم بعونه تعالی