



# النجارة والديكور

( العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي )



الفصل الدراسي الأول

الصف الثاني عشر  
( الفرع الصناعي )



التجارة والديكور (العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الأول

الصف الثاني عشر

الفرع الصناعي

١٤٤٠ هـ / ٢٠١٩ م

ISBN: 078-9957-84-381-6



9 789957 843816



طباعة عمال المطابع  
Printers Press





إدارة المناهج والكتب المدرسية

منهاجي  
متعة التعليم الهادف

# التجارة والديكور

(العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي)

الفصل الدراسي الأول

الصف الثاني عشر

الفرع الصناعي

تأليف

مجدي راغب محمود الخالدي

أحمد لبيد شوشان الصالح

طالب عبد الحميد محمود الملاح

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال ملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

هاتف: ٤٦١٧٣٠٤ / ٥ - ٨ فاكس: ٤٦٣٧٥٦٩ ص.ب: (١٩٣٠) الرمز البريدي: ١١١١٨

أو بوساطة البريد الإلكتروني: VocSubject.Division@moe.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم وتدریس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها بناء على قرار مجلس التربية والتعليم ذي الرقم (٢٠١٣/٦)، تاريخ ٢٩/١/٢٠١٣م، بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٣/٢٠١٤م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم  
الأردن - عمان ص.ب. (١٩٣٠)

### لجنة التوجيه والإشراف على التأليف

د.م. واصف رضوان المومني (رئيساً) م. خالد عيد العويدي العجارمة  
م. خير الدين قاسم محمد العبد

التحرير العلمي: م. خير الدين قاسم محمد  
التحرير اللغوي: ناصر علي محمد  
التحرير الفني: أحمد محمد صلاح  
التصميم: عمر أحمد أبو عليان  
الرسوم: خالدون أبو طالب  
التصوير: أديب أحمد عطوان  
الإنتاج: سليمان أحمد الخلايلة

دقق الطباعة وراجعها: م. بكر صالح عليان

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

٢٠١٢/٣/٩٧٠

ISBN: 978-9957-84-381-6

١٤٣٤هـ / ٢٠١٣م

٢٠١٤ - ٢٠١٩م

الطبعة الأولى

أعيدت الطباعة

٧	..... المقدمة
٨	..... إرشادات تطبيقية
٩	..... <b>الوحدة الأولى</b> خراطة الأخشاب
١١	..... أولاً : المخارط الخشبية
٢١	..... ثانيًا : أدوات الخراطة
٢٧	..... ثالثًا : خطوات تجهيز الخشب لتنفيذ عملية الخراطة
٢٩	..... رابعًا : أنواع الخراطة وأشكالها
٣٤	..... أسئلة الوحدة الأولى
	..... التمارين العملية
٣٦	..... - التمرين الأول : الخراطة الأسطوانية
٤١	..... - التمرين الثاني : الخراطة القرصية (آنية طعام)
٤٧	..... - التمرين الثالث : خراطة رجل طربيزة
٥١	..... - التمرين الرابع : سنّ أدوات القطع
٥٣	..... <b>الوحدة الثانية</b> ٢ الحفر والزخرفة
٥٦	..... أولاً : الزخرفة والحفر عند الأمم والشعوب
٦٤	..... ثانيًا : أنواع الأخشاب المستخدمة في الحفر وخصائصها
٦٦	..... ثالثًا : الأدوات المستخدمة في أعمال الحفر
٧٣	..... رابعًا : الحفر الآلي
٧٨	..... خامسًا : أنواع الحفر
٨٩	..... سادسًا : التطعيم على الخشب
٩١	..... سابعًا : الحرق على الخشب



- ٩٤ ..... أسئلة الوحدة الثانية
- التمارين العملية
- ٩٧ ..... - التمرين الأول : الحفر بطريقة التحزيز
- ١٠١ ..... - التمرين الثاني : الحفر البارز المنخفض
- ١٠٨ ..... - التمرين الثالث : التطعيم على الخشب
- ١١٢ ..... - التمرين الرابع : حفر غطاء مصباح بطريقة الحفر المفرغ
- ١١٦ ..... - التمرين الخامس : التطعيم بالقشرة
- ١٢٠ ..... - التمرين السادس : الحرق على الخشب

١٢٥ ..... الدهان **٣** الوحدة الثالثة

- ١٢٧ ..... أولاً : الألوان
- ١٣٣ ..... ثانياً : المعاجين وورق التنعيم
- ١٣٩ ..... ثالثاً : الأصبغة
- ١٤١ ..... رابعاً : الدهانات
- ١٥٣ ..... خامساً : أدوات الدهان

١٦٠ ..... أسئلة الوحدة الثالثة

التمارين العملية

- ١٦٤ ..... - التمرين الأول : حَفّ سطوح خشبية وتنعيمها يدوياً
- ١٦٧ ..... - التمرين الثاني : تحضير معجونة الغراء
- ١٧٠ ..... - التمرين الثالث : صبغ سطوح خشبية بصباغ مائي
- ١٧٤ ..... - التمرين الرابع : دهن سطوح خشبية بدهان زيتي
- ١٧٨ ..... - التمرين الخامس : دهن سطوح خشبية بدهان اللاكر الشفاف
- ١٨٣ ..... - التمرين السادس : دهن مشغولات خشبية بدهان الديوكو
- ١٨٤ ..... - التمرين السابع : دهن سطح خشبي بدهان الكماليكا

١٨٩	تراكيب قطع الأثاث	٤	الوحدة الرابعة
١٩٢	مكوّنات قطع الأثاث وقياساتها		أولاً :
٢٠٦	أجزاء قطع الأثاث		ثانياً :
٢١٥	درف قطع الأثاث وجواريرها		ثالثاً :
٢٢٤	أسئلة الوحدة الرابعة		أسئلة الوحدة الرابعة
			التمارين العملية
٢٢٩	طاولة صغيرة (طريزة)		– التمرين الأول:
٢٥٧	سرير مفرد		– التمرين الثاني :
٢٤٣	خزانة كتب (مكتبة)		– التمرين الثالث :
٢٥٠	خزانة ملابس ذات درفتين		– التمرين الرابع :
٢٦٠	تنفيذ كرسي طعام		– التمرين الخامس :
٢٦٥	قائمة المصطلحات		قائمة المصطلحات
٢٧٠	قائمة المراجع		قائمة المراجع





## المقدمة

إنَّ الحمد لله نحمده ونستعينه ونستغفره، ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا، من يهده الله فلا مضلَّ له، ومن يضلل فلا هادي له، وأشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له، وأشهد أنَّ محمدًا عبده ورسوله،  
أما بعد:

يأتي كتاب العلوم الصناعية والتدريب العملي - النجارة والديكور - الفصل الدراسي الأول استكمالاً لما بدأناه في الفصلين السابقين اللذين تضمننا معلومات نظرية متنوعة وتمارين عملية مختلفة، قُدِّمت على نحوٍ متدرج، بدءاً بالمعلومات الأساسية والتمارين البسيطة والخامات المختلفة المستخدمة في مجال التخصص والتجهيزات الحديثة واستخدامها، وطرق التعامل معها، لإكساب الطلبة المهارات اللازمة وتهيئتهم لاستيعاب محتويات هذا المستوى.

وقد راعينا في هذا الكتاب ربط المادة العلمية بالعمل، والنظرية بالتطبيق بأسلوب يثير الاهتمام وحادثة المعلومات وإضافة كلِّ جديد، وبخاصة ما ينمّي الحسَّ العلمي والعملي لدى الطالب، ويحفزه إلى التفاعل الإيجابي ومحاكاة ما تعلمه في هذا الكتاب عملياً، مع الحرص على اتباع احتياطات الأمن والسلامة العامة والتقيّد بها.

واشتمل الكتاب على أربع وحدات، هي:

- الوحدة الأولى (خراطة الأخشاب): تضمّنت معلومات عن مخرطة الخشب، وأدوات الخراطة، وأنواعها، وطرق استعمالها، وأنواع الخراطة وطرق تنفيذها.
- الوحدة الثانية (الحفر والحرق): تشمل أنواع الحفر والحرق والأدوات اللازمة لعمليات الحفر والحرق.
- الوحدة الثالثة (الدهان): تبحث في مجالات الأصبغة والدهانات وتنسيق الألوان ومذيبياتها.
- الوحدة الرابعة (تراكيب قطع الأثاث): تناولت موضوع تراكيب قطع الأثاث وقياساتها واستخداماتها الثابتة والمتحركة. وقد بيّنا في هذا الكتاب كثيراً من أعمال النجارة والديكور، وحرصنا على أن تكون المادة العلمية مواكبة لما وصلت إليه الدول المتقدمة، آمليّن أن يحقّق هذا الكتاب الغاية التي أُلّف من أجلها.

والله وليّ التوفيق



## إرشادات

عليك عزيزي الطالب اتباع الإرشادات الآتية التي ستساعدك على تنفيذ المهارات العملية في الكتاب:

- ١ - الالتزام بتعليمات السلامة والصحة المهنية وارتداء ملابس العمل قبل بدء العمل.
- ٢ - تعرّف مكان خزانة الإسعافات الأولية في المشغل.
- ٣ - تطبيق تعليمات اللوحات الإرشادية الموجودة في المشغل.
- ٤ - اتباع الإرشادات الخاصة بتشغيل الآلات والمعدات حسب تعليمات الشركة الصانعة.
- ٥ - الإصغاء إلى مدرب المشغل والالتزام بتعليماته.
- ٦ - الانتباه واليقظة في أثناء استعمال الآلات وتنفيذ التمارين.
- ٧ - المواظبة على صيانة العدد وشحذها جيّدًا، وحفظها في مكانها بعد الانتهاء من العمل.
- ٨ - عدم رفع الصوت داخل المشغل، وتجنّب المزاح.
- ٩ - التحرك بهدوء وانتباه عند الانتقال من مكان إلى آخر في أثناء التدريب.
- ١٠ - استخدام معدات الوقاية الخاصة بكل آلة.
- ١١ - المحافظة على المشغل ومواده ومعداته وتجهيزاته.
- ١٢ - العمل بروح الفريق في أثناء تنفيذ التمارين.
- ١٣ - المحافظة على نظافة مكان العمل وترتيبه.
- ١٤ - تجنّب وضع العوائق في الممرات الخاصة بمكان التدريب.
- ١٥ - احترام زملاء والمدربين ومكان التدريب.



# خرافة الأخشاب



- ما المقصود بعملية خرافة الأخشاب؟
- ما المشغولات التي تُنتج بوساطة المخارط؟



تعدّ خراطة الأخشاب ( wood turning ) الفنّ الذي يحاكي العمليات التحويلية في أعمال النجارة والديكور، فهي عملية ضرورية لإنتاج مشغولات مخروطية كلياً أو أجزاءٍ منها فقط، إذ تُشكّل القطع الخشبية ذوات المقاطع المربعة أو المضلعة وتحوّل إلى قطع خشبية ذات مقطع دائري لتصبح - كالاسطوانية أو مخروطية - حسب التشكيل.

وقد تطورت خراطة الأخشاب فظهرت مخارط جديدة؛ كالمخرطة العادية والذاتية (الناسخة)، ومخرطة التحزيز، ومخرطة الجدل والأعمال اللولبية.

وينبغي لك عزيزي الطالب أن تتعرّف دور هذه المخارط في تشكيل الأخشاب، إذ إنّ ذلك يعدّ ضرورياً ومهماً لتعلّم هذه المهنة.

ويتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تميّز بين أدوات الخراطة، وتبين استعمالاتها وطرق صيانتها وحفظها.
- تبيّن طرق الخراطة أو أنواعها وتقرن بينها.



قبل البدء بأعمال الخراطة تُجهَّز القطع الخشبية المناسبة الخالية من العيوب والعقد والتشققات لإجراء عمليات الخراطة لها، وأعمال النشر والمسح والتصفية والعلام، وتصلح معظم الأخشاب الطبيعية لتنفيذ أعمال الخراطة، ولكن يفضل استخدام الأخشاب الصلبة، مثل الزان، والبلوط، والجوز، والماهوجني، والكرز، وغيرها.

## أولاً: المخارط الخشبية

لتنفيذ عمليات الخراطة وإتمامها نحتاج إلى أنواع مختلفة من المخارط ذات الحجوم والأشكال المتنوعة، حسب طريقة عملها ونوع العمل المطلوب، ومن هذه الأنواع:

- ١- المخرطة العادية.
- ٢- المخرطة الناسخة.
- ٣- مخرطة التحزيز (الخاصة بأعمال التحزيز).
- ٤- المخرطة الخاصة بالأعمال المجدولة (الخراطة المجدولة أو اللولبية).

ويجدر بالذكر أن هنالك نوعاً آخر من المخارط يسمّى المخرطة الآلية (CNC)، وهو ذو مواصفات عالية، ويستخدم في المصانع الكبيرة.

### سؤال

ما الفرق بين أنواع هذه المخارط من حيث طرق استعمالها؟

### ١) المخرطة العادية (Normal Lathe)

تستخدم المخرطة العادية للتدريب في المشاغل المدرسية والتدريبية والمراكز الخاصة بعمليات التدريب ومحلات الخراطة وبعض المصانع، وذلك لأسباب عدّة، منها:

- أ - أنها متوافرة بحجوم صغيرة.
- ب - بساطة تركيبها.
- ج - سهولة استعمالها بعد مدّة قليلة من التدريب.
- د - كلفتها المادية المنخفضة مقارنة بالمخارط الأخرى.
- هـ - استخدامها في المصانع لإنتاج النماذج الرئيسة (الطبقات)، وفي صناعة القوالب.



وتتمتاز هذه المخرطة بأنها مأمونة الاستعمال، ويمكن التحكم في سرعتها بسهولة، ولكن لها بعض العيوب، فمن ذلك أنها بطيئة في إنجاز الأعمال الإنتاجية، وأن المنتج يختلف إذا كان كثير العدد.

العناصر الرئيسة التي تحدد قياس المخرطة وأهم مواصفاتها :

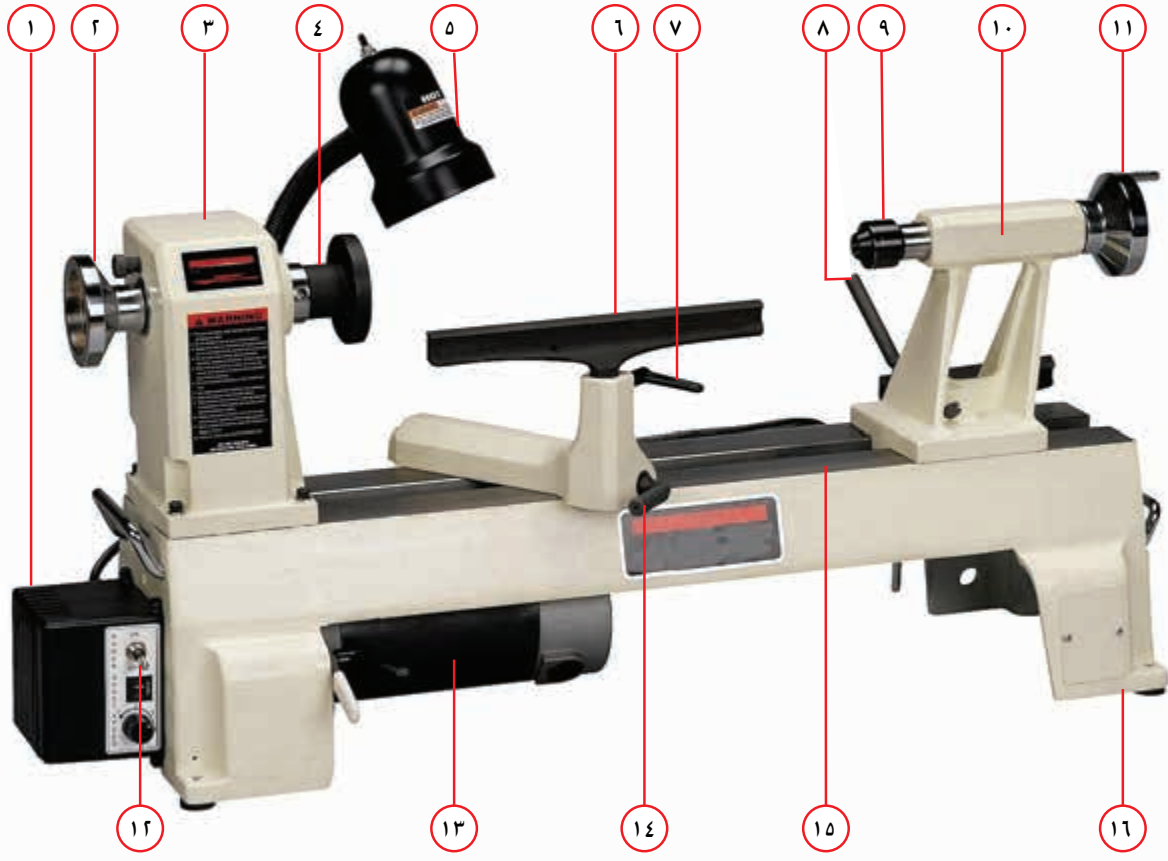
**أ - ارتفاع المركز:** هو أكبر نصف قطر يمكن تشغيله للمشغولة من دون أن يؤثر في الفرش.

**ب - مجال الدوران:** هو أكبر قطر يمكن تشغيله للمشغولة من دون أن يؤثر في الفرش.

**ج - المسافة بين المركزين:** يمثل أكبر طول للقطعة المراد تشكيلها.

ولكي تتعرف الأجزاء الرئيسة للمخرطة العادية انظر الشكل (١-١) الذي يبين نموذجًا

لها.



الشكل (١-١): أجزاء المخرطة العادية.

الرقم	اسم الجزء	الرقم	اسم الجزء
١	صندوق الدارات الكهربائية.	٢	عمود الدوران.
٣	الهيكل.	٤	الغراب الثابت / الرأس.
٥	مصباح.	٦	المسند.
٧	مفتاح ضبط ارتفاع المسند.	٨	يد تثبيت الغراب المتحرك.
٩	الذنب.	١٠	الغراب المتحرك.
١١	عجلة تحريك الغراب المتحرك إلى الأمام وإلى الخلف.	١٢	مفتاح التشغيل.
١٣	المحرك.	١٤	يد تثبيت المسند.
١٥	الفرش.	١٦	الأرجل الحاملة.

وللمخرطة هيكل من الحديد الصلب يحمل عمود الدوران والقرص المتصلين معًا بمصدر الحركة بواسطة أقشطة، وتثبت بهما القطع المراد خراطتها. وتتكون المخرطة من الأجزاء الرئيسة الآتية:

**أ - الهيكل (الجسم):** يحمل أجزاء المخرطة جميعها، ويصنع من الحديد الصلب، ويتكون من جزأين، هما:

١. الجزء العلوي الذي يسمّى الفرش، ويتكوّن من جسرين متوازيين من حديد السكب على شكل حرف (u)، بينهما فراغ يساعد على عدم تجمع المخلفات الناتجة من عملية الخراطة، وتركب عليه بعض أجزاء الآلة.

٢. الجزء السفلي، وهو الأرجل أو القاعدة التي يتراوح طولها بين (١٢٠ - ٢٨٠) سم.

**ب - الغراب الثابت:** يطلق عليه أيضًا الرأس (Head stock)، ويقع في الجهة اليسرى من المخرطة، ويعمل على نقل حركة الدوران إلى المشغولة، ويحتوي على عمود الدوران المتصل بالبكرات العلوية المتصلة عن طريق الأقشطة بالبكرات السفلية المثبتة بعمود المحرك.

**ج - عمود الدوران:** هو عمود يركب على محامل خاصة في الغراب الثابت، وظيفته نقل الحركة الرئيسة إلى قطعة العمل لإدارتها، وهو مفرّغ ومسنّن من طرفيه، لكي يحمل ذنبات وأقراص العمل والصواني (Face Plates) وأجزاء نقل الحركة.

**د - الغراب المتحرك (Tail Stock):** يركب على الفرش في الناحية اليمنى من المخرطة، وهو قابل للانزلاق حتى يمكن تقريبه من الغراب الثابت أو إبعاده عنه، حسب طول المشغولة المراد خراطها، ويمكن تثبيته في ذراع الربط المتصل بالغراب المتحرك في أيّ مكان على الفرش، حسب طول المشغولة، ويحوي عمودًا مفرّغًا يقع على خطّ امتداد عمود الدوران المواجه له تمامًا، ويتحرك داخل الغراب وخارجه بواسطة عجلة يدوية على الجزء المسنّن منه، ووظيفته تثبيت القطعة الخشبية من الجهة اليمنى.

**هـ - الذنبة:** يطلق عليها أيضًا السنبك، وهي قطعة من الحديد الصلب، لها أشكال واستعمالات عدّة، منها ما يركب في العمود المجوّف في الغراب الثابت (الطرف الأيسر للقطعة)؛ لإدارته عند تشغيل المخرطة، وهذه هي الذنبة المتحركة، ومنها ما يركب في العمود المجوّف في الغراب



المتحرك، ويكون طرفها على شكل سنبك (الجهة اليمنى للقطعة)، وهذه هي الذنبه الثابته. انظر إلى الشكل (٢-١) الذي يبين بعض أنواع الذنبت الثابته والمتحركه، وقارن بينها.



الشكل (٢-١): بعض أنواع الذنبت.

و - **المسند (Tool Rest)**: هو أداة مساندة على شكل حرف (T)، يستخدم لإركاز أدوات القطع عليه في أثناء استعمال المخرطة، ويحرك يمنا ويسرة على الفرش، ويمكن تحريكه إلى الأعلى وإلى الأسفل لضبط ارتفاعه وإمالاته حسب متطلبات العمل. وله قياسات عدة، منها الطويل والمتوسط والقصير (ما فائدة اختلاف هذه القياسات؟)، ويبين الشكل (٣-١) المسند.



الشكل (٣-١): المسند.

ز - **القرص (الصينية)**: يصنع من حديد السكب أو الألمنيوم، ويثبت على يسار المخرطة على الغراب الثابت، ويستخدم في الخراطة القرصية، وبخاصة عند خرط القطع ذوات الأقطار الكبيرة التي لا يمكن خرطها باستعمال الذنب المتحركة.

ح - **المحرك**: يثبت داخل الهيكل، ويتصل بعمود الدوران بواسطة أقشطة تتركب على البكرات. وفي بعض الآلات تصل سرعته إلى (٤٢٠٠) دورة في الدقيقة، وتستعمل السرعات البطيئة عند البدء بالعمل وللقطع الطويلة والكبيرة والأخشاب القاسية، أما السرعات العالية فتستعمل للقطع القليلة الأقطار، وعند إجراء عمليات الثقب، وفي المراحل الأخيرة من العمل للحصول على مشغولة ملساء ناعمة.

ولا تقتصر أجزاء المخرطة على ما سبق ذكره، بل إن هناك أجزاء وملحقات أخرى لها استعمال خاصة، مثل رؤوس المخرطة الثلاثية أو الرباعية أو قطع خشبية مساعدة تتركب على الذنابات، انظر الشكل (١-٤)، وحدد أماكن تركيب هذه الأجزاء في المخرطة، واذكر استعمالاتها.



الشكل (١-٤): بعض الأجزاء المساندة في تنفيذ عملية الخراطة.

- ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (X) أمام العبارة الخاطئة في ما يأتي:
- أ - الغراب الثابت يقع في الجهة اليسرى من المخرطة.
- ب - يتحرك الغراب المتحرك على الفرش لتقريبه من الغراب الثابت أو إبعاده عنه، تبعًا لطول المشغولة المراد خرطها.
- ج - الذنبة (السنبك) بعضها يركب على الغراب المتحرك وبعضها يركب على الغراب الثابت.
- د - عند إجراء عملية الخراطة يحدّد طول المسند، ويكون قريبًا من طول المشغولة.
- هـ - يستخدم القرص (الصينية) عند خرط القطع ذوات الأقطار الصغيرة التي لا يمكن خرطها باستعمال الذنبة المتحركة.

## المخرطة الناسخة الإنتاجية

٢

تشابه المخرطة الناسخة والمخرطة العادية من حيث مبدأ العمل، إلا أنّ مراحل عمل المخرطة الناسخة أكثر تطورًا، إذ ينقذ العمل بوساطة طبعات أو نماذج مجهزة ومعدّة مسبقًا، وبذلك يمكن الحصول على أعداد كبيرة من القطع المخروطة مطابقة للنموذج الأصلي.

وتستخدم المخرطة الناسخة في مصانع الإنتاج الخاصّة بخرط كميات كبيرة من النوع والشكل نفسه، وتختلف أشكالها وأجزاؤها وتركيبها وعملها حسب المنتجات المطلوبة، إذ يكون العمل بوجود طبعة ترتّب على الآلة، ثمّ يتحرك المجس (الحساس) فوق الطبعة، وتبدأ السكاكين القاطعة (أدوات الخراطة) بالتحرك تلقائيًا، ويقرب الحدّ القاطع أو يبعد عن المشغولة وتضبط حركته ومقدار القطع ذاتيًا فوق المنتج أو المشغولات المراد إنتاجها، وبذلك تتشكل القطعة المطلوبة مطابقة للأصل. وبعض المخارط الإنتاجية تحوي عددًا من السكاكين يكوّن في مجموعها الشكل المطلوب للقطعة المراد خرطها. ويبين الشكل (١-٥) بعض أنواع المخارط الإنتاجية.



## نشاط (١-١)

زُر أحد المصانع أو المشاغل الخاصة بأعمال الخراطة، وتعرّف أجزاء المخرطة الناسخة، وبيّن كيفية استعمالها.



الشكل (١-٥): المخرطة الناسخة.

## نشاط (٢-١)

مستعينًا بالشبكة العنكبوتية (الإنترنت)، أو بالتعاون مع معلمك، أعدّ تقريرًا خاصًا بالمخرطة الذاتية.

### ٣ المخرطة الخاصة بأعمال التحزيز

تشبه المخرطة العادية، إذ تثبت المشغولة بين الغراب الثابت والغراب المتحرك، أما السلاح فيكون مثبتاً على الحامل ويتحرك يميناً وشمالاً يدوياً أو أوتوماتيكياً على الفرش، ويمكن تغيير أشكال التحزيز حسب شكل السلاح المستخدم وحجمه، وحسب الشكل المطلوب، ويبين الشكل (١-٦) المخرطة الخاصة بأعمال التحزيز.



الشكل (١-٦): المخرطة الخاصة بأعمال التحزيز.

### ٤ المخرطة الخاصة بالأعمال اللولبية والجدل

تشبه المخرطة العادية، إذ يثبت على الرأس صواني الخطوة الخاصة بعملية الخراطة المجدولة، أما السلاح فيركب على رأس يشبه رأس ضربات الفريزة، ويثبت الرأس والسلاح على الحامل الخاص بهما الذي يميل يميناً ويساراً، وبعد تقسيم الخطوة وفق المسافة المطلوبة تشغل المخرطة، فتبدأ بالخراطة المجدولة أشواطاً عدة حسب الطلب. ويبين الشكل (١-٧) المخرطة الخاصة بالأعمال اللولبية (الجدل).



الشكل (٧-١): المخرطة الخاصة بالأعمال اللولبية.



الشكل (٨-١): طريقة عمل الخراطة اللولبية.

## أسئلة

- ١- يبين استخدامات المخرطة العادية.
- ٢- عدّد العوامل الرئيسة التي تحدّد قياس المخرطة.
- ٣- اكتب خمسة من أجزاء المخرطة العادية.



## ثانيًا: أدوات الخراطة

هناك أدوات مساعدة تستعمل في تنفيذ أعمال الخراطة، مثل الأزامل، وأدوات القياس، وفي ما يأتي أهم هذه الأدوات:

### ١ أدوات القطع

يستعمل لخرط الأخشاب أدوات قطع تعمل بطريقة الكشط، وتصنع أسلحتها من الفولاذ، وتتميز بكبر حجمها وطول جسمها ليسهل استعمالها من دون أخطار، وتصنع مقابضها من الأخشاب القاسية، ويتراوح طولها بين (٢٠-٣٠) سم، وتشتمل على أنواع عدّة تختلف من حيث شكلها ومقطعها والغرض من استخدامها، كما هو موضح في الشكل (١-٩) الذي يبين هذه الأدوات.



الشكل (١-٩): أدوات القطع.



الشكل (١٠ - ١): المظفار.

**أ - المظفار (Gouge):** يعدّ من أهم أدوات الخراطة، سلاحه مقعر المقطع، ومشطوف من الجهة الخارجية، ويستخدم عادة للخراطة الابتدائية، ولتحويل القطعة الخشبية المراد خرطها إلى قطعة أسطوانية

المقطع، وبصفة خاصة لتقليل قطر المشغولة، ويخصّص لعمل التجاويف والمجاري الدائرية. أمّا النوع العادي المستعمل في الخراطة الابتدائية فيكون قياس عرض سلاحه (٢٥) مم، ويعمل على إزالة الزوائد وتحويل مقطع الخشب المربع إلى مقطع دائري، وتتراوح قياساته الشائعة بين (٩ - ٣٥) مم، ويبين الشكل (١٠ - ١) المظفار.

**ب - الإزميل المائل (Skew chisel):** مستوي المقطع، ويستعمل لعمليات القطع العرضي، وسمّي بالمائل؛ لأنّ حدّه القاطع مائل بزاوية تتراوح بين (٦٠ - ٧٠) درجة، ويستخدم في الخراطة الناعمة النهائية بعد أن يكون القطر قد اقترب من القياس المطلوب، أو في عمليات التشطيب، قبل عملية الحفّ بورق الزجاج، وفي خراطة الأجزاء المائلة من الجهتين، يمينًا أو يسارًا، ولبرم الحافات وتدويرها، ولعمل المجاري التي



الشكل (١١ - ١): إزميل مائل من جهة وآخر مائل من جهتين.

مقطعها على شكل (٧)، وفي تشكيل جوانبها. ويمكن أن يكون الإزميل الخاص بعمليات الخراطة مشطوفًا من جهة واحدة أو من جهتين.

وتتوافر الأزمايل بقياسات مختلفة حسب عرضها، أمّا الأنواع الشائعة منها المائلة فقياساتها (٦)، أو (٨)، أو (١٠)، أو (١٢)، أو (١٤)، أو (١٨)، أو (٢٥) مم. ويبين الشكل (١١ - ١) بعض أنواع الأزمايل المائلة.

**ج - الإزميل القائم (العدل):** هو إزميل مستوي المقطع، يستخدم في خراط الأجزاء المستوية وكشط القطع المتعامدة، زاوية ميل حدّه القاطع فتتراوح بين (٣٠ - ٤٥) درجة، وقياساته: (٦)، أو (٨)، أو (١٣)، أو (١٨)، أو (٢٥) مم. ويبين الشكل (١-١٢) بعض أنواع الأزاميل القائمة.



الشكل (١-١٢): بعض أنواع الأزاميل القائمة.



الشكل (١-١٣): الإزميل الرمحي.

**د - الإزميل الرمحي:** يمكن تسميته أيضًا الإزميل

ذو الطرف الماسي نسبة إلى المادة التي تدخل في صناعة حدّه القاطع المتين، ويستخدم للكشط أيضًا، ويمكن استعماله في الخراطة الداخلية النهائية وفي المجاري التي يكون مقطعها على شكل (٧)، وفي خراط الأشكال الكروية أو الأشكال

المحدبة، ويستخدم بديلاً عن الأزاميل المائلة أحياناً، ويمتاز بمتانة حدّه القاطع، ويبلغ قياس عرضه الأكثر شيوعاً (١٣) مم.

**هـ - الإزميل المنحني:** يستعمل عند بداية العمل في الخراطة الابتدائية والمجاري المنحنية وكشط

التجاويف المقعرة، ويتوافر بقياسات عدة، مثل: (٤)، و(٦)، و(١٣)، و(٢٥) مم.



الشكل (١-١٤): المنقار.

و - المنقار: يمتاز بضيق عرضه، ويستعمل لكشط الأخشاب ولعمل مجار عميقة وضيقة ذات جوانب مستقيمة، وعندما يكون القاع متعامداً معها، ويمكن بوساطته تحديد نهايات المشغولات وفصل المشغولات التي خرطت، وتقليل القطر المتبقي في نهايات المشغولة من أجل فصلها، إذ يصل القطر إلى (٨) مم تقريباً، ويستخدم لفصل القطع بعضها عن بعض، وقياساته الشائعة (٤)، و(٥)، و(٦)، و(٧)، و(٨)، و(١٠) مم. ويبين الشكل (١-١٤) المنقار.

### أسئلة

- ١- سمّ ثلاثاً من أدوات القطع المستخدمة في المخرطة.
- ٢- ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة في ما يأتي:
  - (١) المظفار إزميل، شكل مقطع سلاحه:
    - أ - مقعر.
    - ب - مسطح.
    - ج - على شكل حرف (V).
    - د - دائري.
  - (٢) يستعمل المظفار عادة للخراطة:
    - أ - الكروية.
    - ب - الابتدائية.
    - ج - النهائية.
    - د - اللولبية.
  - (٣) الإزميل المائل يكون حدّه القاطع مائلاً بزاوية مقدارها يتراوح بين:
    - أ - (١٠-٢٥) درجة.
    - ب - (٣٠-٤٥) درجة.
    - ج - (٦٠-٧٠) درجة.
    - د - (٧٥-٩٠) درجة.
  - (٤) الإزميل ذو الطرف الماسي هو:
    - أ - المنحني.
    - ب - الرمحي.
    - ج - المنقار.
    - د - المظفار.



تستخدم في عملية الخراطة أدوات قياس متنوعة تساعد على تنفيذ هذه العملية، وهي خاصة بنقل المسافات (مقسّم) كما يبيّن في الشكل (١-١٥/أ) وقياس الأقطار الخارجية كما يبيّن في الشكل (١-١٥/ب)، ومن هذه الأدوات: المتر، والمقسّم، وفرجار قياس الأقطار الخارجية، وفرجار قياس الأقطار الداخلية، وفرجار الخنثوي وغيرها. ويبيّن الشكل (١-١٥) بعض هذه الأدوات.



الشكل (١-١٥): بعض أدوات القياس.

ولتسهيل استعمال أدوات الخراطة، من أزاميل و مناقير، و المحافظّة عليها حادّة وصالحة للاستعمال يجب جليها و العناية بها، و هنالك طرق خاصة لشحذ هذه الأدوات حسب شكل حدّها القاطع، و يلزم جليها ثم سنّها، أو سنّها فقط من دون جليها.

و نظراً إلى أنّ مقطع المظفر يكون مقوّساً فإنّه يستخدم لسنّه حجرٌ مسلوب السطح، و حرفه منحني، و قد يستخدم هذا الحجز لسنّ أدوات أخرى، و يمكن سنّه بحجر سنّ عادي. و تتوافر حجارة سنّ دائرية المقطع قياساتها مختلفة أيضاً، و يمكن سنّ النهاية المدببة لبعض أدوات القياس. و يبيّن الشكل (١-١٦) بعض أنواع أحجار السنّ.



(أ).



(ب).

الشكل (١ - ١٦): بعض أنواع أحجار السن.

## ثالثاً: خطوات تجهيز الخشب لتنفيذ عملية الخراطة

قبل تنفيذ عملية الخراطة يجهز الخشب المراد تشكيله باتباع الخطوات الآتية:

- ١ - يُختار نوع من الخشب بحيث يكون متناسباً مع نوع الخراطة المطلوبة، وينبغي أن يكون طوله أكبر من القياس المطلوب بمقدار (٥, ٢) سم تقريباً، وأن يكون مقطعه مربعاً.
- ٢ - يُعيّن المركز على كل من نهايتي المقطع المربع لقطعة الخشب أو طرفيه، وذلك برسم خطوط قطرية، فتصبح نقطة تقاطع هذه الخطوط مركزاً للخراطة.
- ٣ - تحزّ خطوط الأقطار بالمنشار لعمل مجارٍ عمقها (٢) ملليمتر تقريباً.
- ٤ - تثبت الذنبة المتحركة في مجاري المنشار التي سبق عملها.
- ٥ - تثبت القطعة الخشبية بين الغراب الثابت والمتحرك.
- ٦ - يجب التأكد من أن القطعة مثبتة جيداً بين الغراب الثابت والمتحرك.
- ٧ - يضبط المسند بحيث يكون مرتفعاً قليلاً عن محور القطعة المعدة للخراطة.
- ٨ - تُدار المشغولة باليد، للتأكد من أن البعد عن المسند كافٍ، وأن درجة قوة ربط المشغولة بين الغرابين مناسبة.
- ٩ - تضبط المخرطة بحيث تدور بسرعة منخفضة في بداية العمل.
- ١٠ - يوضع المظفار على المسند لبدء العمل.
- ١١ - يبدأ القطع الابتدائي الخشن بتحريك المظفار يميناً وشمالاً على المسند، مدفوعاً باليد اليمنى، وموجّهاً باليد اليسرى.
- ١٢ - تستمر عملية القطع الابتدائي الخشن إلى أن يصبح مقطع القطعة الخشبية دائرياً.
- ١٣ - يقاس الخشب بفرجار الأقطار الخارجية الذي يفتح بمقدار القطر المطلوب.
- ١٤ - يستمرّ العمل حتى يصبح قطر المشغولة مساوياً للقياس المطلوب.
- ١٥ - يضبط الطول الكلي للمشغولة.
- ١٦ - تشكّل نهايتا المشغولة بإزميل مائل.



أرجل المكاتب والمناضد والكراسي وما يشبهها تُخرط أجزاء معينة منها، وتبقى الأجزاء الأخرى مربعة المقطع، وفي هذه الحالة يجب تحديد هذه الأجزاء بعلامات خاصة لكي يُتجنب خرطها.

### تنعيم السطوح بورق الزجاج

- ١- يقطع شريط غير عريض من ورق زجاج، رقمه (٨٠).
- ٢- تدار المخرطة بسرعة متوسطة.
- ٣- تنعم أولاً جوانب الأكتاف جميعها، ثم تنعم بقية المشغولة بورق زجاج مطوي أحمر، رقمه (٨٠)، ثم بورق زجاج ناعم.



## رابعًا: أنواع الخراطة و أشكالها

تعتمد أنواع الخراطة على مكان تنفيذها، وعلى شكل الخراطة المطلوبة، والغرض منها، ويبين الشكل (١-١٧) بعض القطع المخروطة.



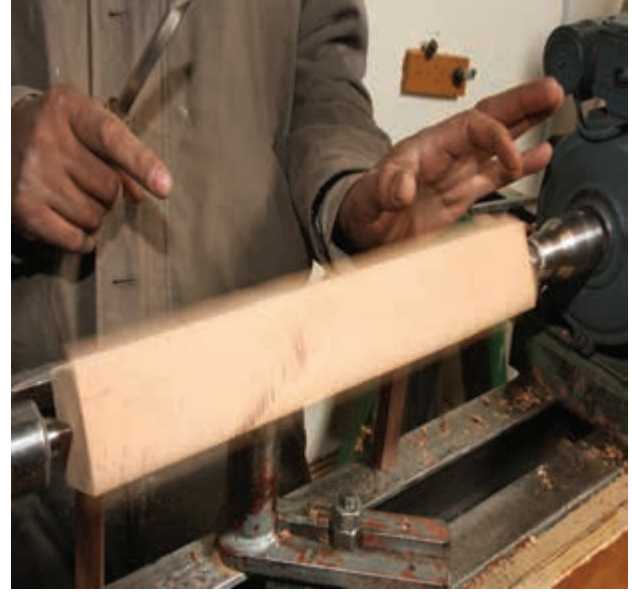
الشكل (١ - ١٧): أشكال الخراطة المختلفة.

وتُجرى الخراطة بطريقتين رئيسيتين من حيث مكان أجزاء الخراطة للقطعة، فقد تكون في الجزء الخارجي من القطعة، فتسمى حينئذٍ خراطة خارجية، وقد تجرى من الداخل (تفريغ أو تجويف)، فتسمى خراطة داخلية، وإليك عزيزي الطالب أنواع الخراطة المستخدمة:

### ١ الخراطة الأسطوانية:

يطلق عليها أيضاً الخراطة العادية أو الخراطة بين مركزين؛ لأن القطعة في هذه الحالة تثبت بين مركزي الغراب الثابت والغراب المتحرك، أي بين الذنبتين. وتكون الخراطة بهذه الطريقة مستوية (مستقيمة)، أو مائلة (مسلوبة)، أو متماثلة، أو مشكّلة تحوي مجموعة ممّا سبق.

ونظرًا إلى أنه لا يفضل أن تكون الخراطة بطول القطعة دفعة واحدة، وبخاصة للمتدربين، فإنها تُجرى أحيانًا بعد (٥) سم تقريبًا من نهايتها اليمنى، إلى الغراب المتحرك، ويليه الشوط الثاني بالاتجاه نفسه بطول (٥ - ٨) سم، وهكذا إلى أن تصبح الخراطة على بعد (٥) سم من النهاية اليسرى للقطعة، وقد تكون الخراطة من جهة اليسار على بعد (٥) سم، وقد تُجرى ابتداءً من منتصف القطعة في اتجاه نهايتها، انظر الشكل (١-١٨).



الشكل (١-١٨): الخراطة الأسطوانية.

## ٢ الخراطة القرصية

تسمى أيضاً الخراطة الجبهية، وتستخدم لخرط الأشكال الدائرية (القرصية) والأطباق الخشبية والأشكال المجوفة، وبخاصة القطع ذات الأقطار الكبيرة التي يصعب تثبيتها بين غرابي المخرطة لخرطها بالطريقة الأسطوانية، وغالبًا ما تُجرى على الطرف الأيسر من عمود الدوران، باستخدام صواني الخراطة، وتُجرى على الطرف الأيمن عندما يكون قطر المشغولة صغير، وفي هذه الطريقة لا يستخدم الغراب المتحرك ولا الذنب المتحركة. ويبين الشكل (١-١٩) إحدى صواني الخراطة.



الشكل (١ - ١٩): أحد أشكال صواني الخراطة.

ويبين الشكل (١-٢٠) مراحل الخراطة القرصية.



الشكل (١ - ٢٠): العمل بوساطة الصواني.

و في الحالات التي لا يمكن فيها استخدام البراغي لتثبيت القطعة بالصينية مباشرة يستعان بقرص خشبي إضافي يثبت مع الصينية بالبراغي و مع القطعة المراد خرطها بوصلة ورقية تُلصق بينهما بالغراء. ويبين الشكل (١-٢١) بعض طرق التثبيت والأدوات المستعملة.



الشكل (١-٢١): طريقة التثبيت على الصواني.

وبالإضافة إلى الخراطة الأسطوانية والقرصية هنالك أيضاً الخراطة الحلزونية العادية والمفرغة. ويبين الشكل (١-٢٢) بعض أشكال الخراطة بهذه الطريقة .



الشكل (١-٢٢): بعض أشكال الخراطة.



## الإرشادات الواجب اتباعها عند تنفيذ أعمال الخراطة

للمحافظة على السلامة العامة، وللحصول على مشغولات متقنة وجميلة يجب اتباع الإرشادات الآتية:

- التأكد من أنّ الذنب المتحركة والذنب الثابتة في الخراط العدل قد رُكبتا على نحو صحيح، وأنهما مثبتتان جيداً؛ لئلا يخرج أيّ منهما من مكانها، أو تقذف القطعة في أثناء الخراطة.
- فحص ضابط ربط مجموعة الغراب المتحرك أكثر من مرة؛ للتأكد من إحكام ربطه؛ لأنه إذا كان غير محكم الربط فإنّ الخشب الذي يخراط ويدور يقذف أو يطرد من بين ذنبتى المخرطة.
- عدم ارتداء ملابس واسعة الأكمام في أثناء العمل.
- ارتداء نظارات زجاج جيد الشفافية أو قناع للوقاية من الأجزاء الصغيرة المتطايرة التي قد تصيب العينين.
- أن تكون أزاميل الخراطة حادّة، ومقابضها ثابتة جيداً؛ لأنها إذا لم تكن كذلك فإنها تتسبّب في كثير من الحوادث الصغيرة، وتنتج مشغولات خشنة رديئة.
- أن يكون مكان العمل مزوداً بإضاءة وتهوية جيدة.
- أن يقف العامل على نحو ثابت ومرتزن على كلا القدمين.
- إدارة المخرطة بأقل سرعة عند تنفيذ عمليات الخراط الابتدائي الخشن، ثمّ زيادة السرعة حسب طبيعة العمل المطلوب.
- وضع الحاجز الواقى في أثناء عملية الخراطة للوقاية من أجزاء الخشب المتطاير عند الخراط الابتدائي.
- المحافظة على نظافة الآلة ومحيطها باستمرار.

## أسئلة الوحدة

- ١ - عدد خمسة أنواع من الأخشاب الصالحة للخراطة.
- ٢ - عرّف ما يأتي:
  - أ - الغراب المتحرك.
  - ب - الغراب الثابت.
  - ج - المظفار.
  - د - المنقار.
  - هـ - مجال الدوران.
- ٣ - أذكر أنواع المخارط الخشبية.
- ٤ - عدد أنواع الخراطة.
- ٥ - اشرح الخطوات المتبعة بطريقة الخراطة الأسطوانية.
- ٦ - بين الخطوات التي تمر بها الخراطة القرصية.
- ٧ - لماذا يجب أن تكون السرعة بطيئة عند بدء الخراطة؟
- ٨ - ما الفرق بين المظفار والمنقار؟
- ٩ - أكمل الفراغ في الجمل الآتية:
  - أ - الأداة التي تستخدم في الخراط الابتدائي هي .....
  - ب - يستعمل الحجر المسلوب لسنّ .....
  - ج - الإزميل المستخدم في عمل المجاري الضيقة والعميقة هو .....
- ١٠ - ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة في ما يأتي:
  - (١) يستعمل الإزميل المنحني في عمليات:
    - أ - الخراطة العميقة.
    - ب - الخراطة السطحية.
    - ج - لعمل مجارٍ منحنية.
    - د - في بداية العمل.
  - (٢) يستعمل الإزميل القائم (العدل) في عمليات الخراطة:
    - أ - السطحية.
    - ب - العميقة.
    - ج - القشط المستوي المقطع.
    - د - الكروية.

# التدريبات العملية للوحدة الأولى

## الخراطة الخشبية

عدد الساعات	اسم التمرين	رقم التمرين
١٤	الخراطة الأسطوانية	١ - ١
١٨	الخراطة القرصية	٢ - ١
١٧	خراطة رجل طربيزة	٣ - ١
٧	سنّ أدوات القطع	٤ - ١
٥٦	المجموع	

## تمرين (١ - ١): الخراطة الأسطوانية

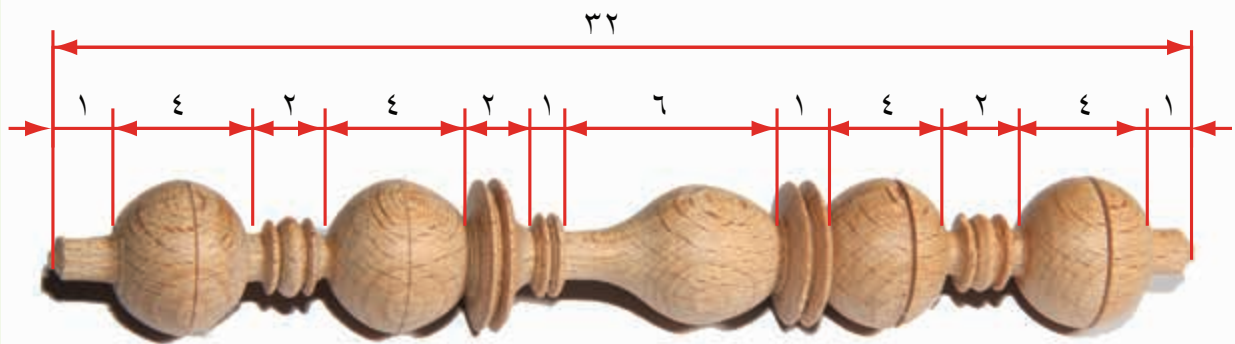
### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تنفيذ عمليات الخراطة الاسطوانية باستعمال المخرطة العادية.
  - تستخدم الأدوات والعدد اللازمة لعمليات الخراطة الأسطوانية.
  - ملاحظة : القطر الابتدائي للمشغولة (٤) سم.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
<ul style="list-style-type: none"><li>- مخرطة عادية.</li><li>- أدوات قطع مثل: المنقار، المظفار، الإزميل</li><li>- المائل.</li><li>- أدوات علام، مثل: المتر، الفرجار.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- قطعة خشب زان، قياسها: (٣٢ × ٥ × ٥) سم.</li><li>- ورق برداخ.</li></ul>

الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة





الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="350 660 495 705">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="691 302 1332 582">١ ركب الذنبة على رأس المخرطة واضبط المخرطة حسب متطلبات التمرين، وعين منتصف طرفي المشغولة لتثبيتها على رأس الغراب الثابت والمتحرك، كما في الشكل (١).</p>	
 <p data-bbox="350 1086 495 1131">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="691 728 1332 996">٢ ركب المشغولة بين الغراب الثابت والغراب المتحرك، واضبط المسند أقرب ما يكون إلى المشغولة بما لا يزيد على (٣) مم، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p data-bbox="350 1512 495 1556">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="734 1153 1332 1209">٣ اختر المظفار المناسب، كما في الشكل (٣).</p>	
 <p data-bbox="350 1937 495 1982">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="691 1579 1332 1848">٤ اضبط الآلة على السرعة البطيئة وشغلها، وابدأ بالعمل مستخدماً المظفار بسرعة بطيئة، وحوّل مقطع المشغولة المربع إلى مقطع دائري، كما في الشكل (٤).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 565 703">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="770 304 1407 501">ابدأ بتشكيل المشغولة مستخدماً الإزميل المائل حسب الشكل والقياسات المطلوبة، كما في الشكل (٥).</p>	<p data-bbox="1453 304 1482 344">٥</p>
 <p data-bbox="423 1088 565 1133">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="770 730 1407 853">استمرّ في تنفيذ التمرين مستخدماً المنقار، كما في الشكل (٦).</p>	<p data-bbox="1453 730 1482 770">٦</p>
 <p data-bbox="423 1514 565 1559">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="838 1155 1407 1200">لاحظ طريقة العمل، كما في الشكل (٧).</p>	<p data-bbox="1453 1155 1482 1196">٧</p>
 <p data-bbox="423 1939 565 1984">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="770 1581 1407 1704">اعمل الانحناءات بواسطة المظفار، كما في الشكل (٨).</p>	<p data-bbox="1453 1581 1482 1621">٨</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="350 660 503 705">الشكل (٩)</p>	<p data-bbox="696 302 1332 436">استعمل الإزميل الرفيع للأجزاء المستقيمة، كما في الشكل (٩).</p>	<p data-bbox="1374 302 1409 347">٩</p>
 <p data-bbox="350 1086 503 1131">الشكل (١٠)</p>	<p data-bbox="696 728 1332 862">نعم المنتج النهائي باستخدام ورق البرداخ، كما في الشكل (١٠).</p>	<p data-bbox="1374 728 1409 772">١٠</p>
 <p data-bbox="350 1388 503 1433">الشكل (١١)</p>	<p data-bbox="982 1153 1332 1198">الشكل النهائي للمشغولة.</p>	<p data-bbox="1374 1153 1409 1198">١١</p>

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو ضمن العمل في المجموعة، أو حسب إرشادات المعلم:  
 - تنفيذ خراطة أسطوانية لقطعة خشبية شكلها مماثل لأشكال القطع الخشبية في التمرين السابق،  
 ولكن قطرهما أكبر.  
 التقويم الذاتي:

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
	ركّبت الذنبة على رأس المخرطة، وضبطت المخرطة حسب متطلبات التمرين.			
	ركّبت المشغولة بين الغراب الثابت والمتحرك، وضبطت المسند أقرب ما يكون إلى المشغولة بما لا يزيد على (٣) مم.			
	اخترت المظفار المناسب.			
	شغلت الآلة وبدأت بالعمل مستخدمًا المظفار بسرعة بطيئة، ثم حوّلت مقطع المشغولة المربع إلى مقطع دائري.			
	بدأت بتشكيل المشغولة مستخدمًا الإزميل المائل حسب الشكل والقياسات المطلوبة.			
	خرطت الانحناءات بوساطة المظفار.			
	استخدمت الإزميل الرفيع عند خرط الأجزاء المستقيمة.			
	نعمت المنتج النهائي بورق البردوخ.			

- احتفظ بالتقويم الذاتي لأدائك في ملفك الخاص.



## تمرين (١ - ٢): الخراطة القرصية (آنية طعام)

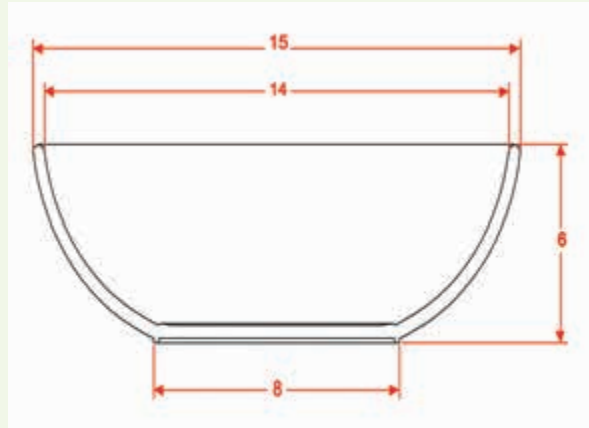
### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تنفذ عمليات الخراطة القرصية باستعمال المخرطة العادية.
  - تستخدم الأدوات والعدد اللازمة لعمليات الخراطة.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
<ul style="list-style-type: none"><li>- مخرطة عادية.</li><li>- أدوات خراطة.</li><li>- أدوات علام.</li><li>- منشار الشلة.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- قطعة خشب زان، قياسها: (١٥ × ١٥ × ٦) سم.</li><li>- ورق برداخ.</li></ul>

الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاکمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 570 703">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="775 304 1410 434">١ جَهِّز المشغولة وعَلِّمها على نحوٍ قطري، كما في الشكل (١).</p>	
 <p data-bbox="423 1088 570 1133">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="775 734 1410 864">٢ ضع الفرجار في المركز، وارسم دائرة، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p data-bbox="423 1514 570 1559">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="775 1160 1410 1348">٣ قصّ المشغولة على نحوٍ أقرب ما يكون إلى الدائرة لتسهيل عملية الخراطة، كما في الشكل (٣).</p>	
 <p data-bbox="423 1939 570 1984">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="775 1585 1410 1774">٤ ركّب المشغولة على صينية الخراطة مستخدمًا قطعة خشبية مساعدة لتسهيل عملية الخراطة، وثبتها معًا، كما في الشكل (٤).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="346 656 491 703">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="696 309 1328 427">٥ ركب الصينية والمشغولة على المخرطة، كما في الشكل (٥).</p>	
 <p data-bbox="346 1088 491 1135">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="696 728 1328 920">٦ قَرّب المسند بحيث يبعد (٣) مم عن المشغولة تقريباً، وابدأ بتنفيذ العمل، كما هو موضح في الشكل (٦).</p>	
 <p data-bbox="346 1514 491 1561">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="696 1153 1328 1279">٧ تابع عملية الخراطة من الجهة الجانبية والخارجية للقطعة، كما في الشكل (٧).</p>	
 <p data-bbox="346 1939 491 1986">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="696 1579 1328 1704">٨ ابدأ بعمل التشكيل الداخلي مستخدماً المنقار والإزميل المائل، كما في الشكل (٨).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 656 572 705">الشكل (٩)</p>	<p data-bbox="773 304 1410 432">استمرّ في عمل التشكيل الداخلي إلى أن تحصل على العمق المطلوب، كما في الشكل (٩).</p>	<p data-bbox="1462 315 1482 349">٩</p>
 <p data-bbox="411 1084 584 1133">الشكل (١٠)</p>	<p data-bbox="773 732 1410 860">اخترط الجزء الخارجي بزاوية ميل مناسبة تلائم العمل المطلوب، كما في الشكل (١٠).</p>	<p data-bbox="1453 732 1491 766">١٠</p>
 <p data-bbox="411 1503 584 1552">الشكل (١١)</p>	<p data-bbox="773 1151 1410 1279">نعم المشغولة باستخدام ورق البرداح، كما في الشكل (١١).</p>	
 <p data-bbox="411 1935 584 1984">الشكل (١٢)</p>	<p data-bbox="773 1583 1410 1711">بعد عملية البردحة، ابدأ بفك المشغولة عن المخرطة، كما في الشكل (١٢).</p>	<p data-bbox="1453 1583 1491 1617">١٢</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="338 658 505 703">الشكل (١٣)</p>	<p data-bbox="816 304 1328 360">الشكل النهائي للمشغولة (آنية طعام).</p>	<p data-bbox="1368 309 1419 353">١٣</p>



## تمارين الممارسة العملية

- نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي أو عن طريق العمل في مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:
- أحضر مشغولتين جاهزتين من داخل المشغل أو خارجه، إحداهما أسطوانية والأخرى قرصية ، ثم احرص مشغولتين مشابهتين لما أحضرتة بالتعاون مع معلمك وزملائك.
  - شارك زملاءك في إعداد تقرير عمّا عملته.
  - دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيّم تنفيذك لكل خطوة وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				

- احتفظ بالتقويم الذاتي لأدائك في ملفك الخاص.

## تمرين (١ - ٣): خراطة رجل طرييزة

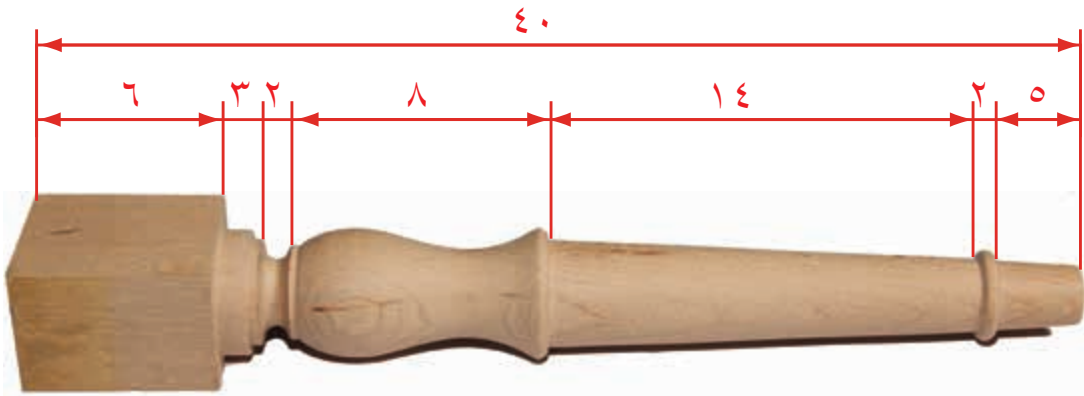
### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تنفذ عمليات الخراطة لرجل طرييزة بوساطة المخرطة العادية.
- تستخدم الأدوات والعدد اللازمة لعمليات الخراطة.
- تستخدم الورق الخاص بعمليات الصنفرة.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
<ul style="list-style-type: none"><li>- مخرطة عادية.</li><li>- أدوات خراطة.</li><li>- أدوات علام.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- قطعة خشب زان مربعة المقطع، قياسها: (٤٠ × ٥ × ٥) سم.</li><li>- ورق برداخ ناعم أحمر، رقمه (٨٠).</li></ul>

الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة.  
ملاحظة: الأبعاد بالسنتيمتر.



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 656 572 705">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="775 304 1410 434">١ جهّز المخرطة، وثبّت الذنبتين بإحكام على الغراب الثابت والمتحرك، كما في الشكل (١).</p>	<p data-bbox="1458 315 1479 349">١</p>
 <p data-bbox="423 1084 572 1133">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="775 723 1410 987">٢ ركب المشغولة بين الذنبتين، واضبط المسند بحيث يكون ارتفاعه مناسباً وقريباً من المشغولة، مسافة لا تزيد على (٣) مم، كما في الشكل (٢).</p>	<p data-bbox="1458 732 1479 766">٢</p>
 <p data-bbox="423 1509 572 1559">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="775 1149 1410 1279">٣ حدّد مكان النقر والتلسين بواسطة المنقار حسب القياس المطلوب، كما في الشكل (٣).</p>	<p data-bbox="1458 1158 1479 1191">٣</p>
	<p data-bbox="775 1574 1410 1704">٤ ابدأ بتحويل المقطع المربع إلى مقطع دائري، كما في الشكل (٤).</p>	<p data-bbox="1458 1583 1479 1617">٤</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="346 656 491 703">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="696 302 1328 432">تابع العمل لتحويل مقطع المشغولة إلى مقطع دائري، كما في الشكل (٥).</p>	٥
 <p data-bbox="346 1088 491 1135">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="696 719 1328 851">شكّل المشغولة حسب التصميم المطلوب، كما في الشكل (٦).</p>	٦
 <p data-bbox="346 1514 491 1561">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="696 1153 1328 1346">تابع تنفيذ العمل حسب التصميم المطلوب، وذلك بتحديد مسافات الخراطة، كما في الشكل (٧).</p>	٧
	<p data-bbox="696 1570 1328 1702">شكّل كعب رجل الطريزة من الأسفل مستخدمًا المنقار في أثناء العمل، كما في الشكل (٨).</p>	٨

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاکمة	الرقم
 <p data-bbox="423 656 570 703">الشكل (٩)</p>	<p data-bbox="775 304 1409 427">اعمل سلبة أو ميل (slop)، كما في الشكل (٩).</p>	<p data-bbox="1458 315 1482 349">٩</p>
 <p data-bbox="411 1086 582 1133">الشكل (١٠)</p>	<p data-bbox="775 728 1409 851">نعم المشغولة بعد ثني ورق البرداح أكثر من مرة، كما في الشكل (١٠).</p>	<p data-bbox="1448 734 1482 768">١٠</p>
 <p data-bbox="411 1503 582 1550">الشكل (١١)</p>	<p data-bbox="1055 1151 1409 1198">الشكل النهائي للمشغولة.</p>	<p data-bbox="1448 1151 1482 1184">١١</p>





## تمرين (١ - ٤): سنّ أدوات القطع

### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تنفذ عمليات السنّ لأدوات القطع (المظفار).
  - تستخدم الأدوات والعدد اللازمة لعمليات السن.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- حجر سنّ عادي. - حجر سنّ مسلوب.	- زيت سائل.

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 الشكل (١)	أحضّر حجر السن، وضع عليه قليلاً من الزيت، كما في الشكل (١).	١
 الشكل (٢)	أمسك المظفار بكلتا يديك، واضغط عليه، كما في الشكل (٢).	٢

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 656 572 703">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="773 304 1407 432">٣ حرك المظفار يمينًا ويسارًا حركة نصف دائرية حسب شكل المظفار، كما في الشكل (٣).</p>	
	<p data-bbox="773 723 1407 925">٤ استمرّ في الضغط والتحرك على نحوٍ مائل حسب مقطع المظفار، أو حسب نوع الإزميل المراد سنّه، كما في الشكل (٤).</p>	
 <p data-bbox="423 1509 572 1556">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="773 1149 1407 1276">٥ أحضر حجر السن المسلوب، وأزل الرايش الناتج من جزاء عملية السن، كما في الشكل (٥).</p>	
 <p data-bbox="423 1935 572 1982">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="1029 1574 1407 1635">٦ شكّل حجر السن المسلوب.</p>	



# الحفر والزخرفة



- ما الأسباب التي أدت إلى ابتكار طريقة الحفر؟
- بيّن المواد التي تستخدم في أعمال الحفر والزخرفة؟

الحفر على الخشب (Wood Carving): هو أحد طرق الفنون، فباستخدام أعمال الحفر على سطوح الأخشاب أصبح من الممكن الحصول على أعمال فنية رائعة المنظر، وقد عُرف الحفر منذ زمن بعيد، فحين فكر الإنسان القديم في استخدام جذوع الأشجار للتنقل خلال الأنهار، شق تلك الجذوع وجوّفها حتى يحول شكلها الأسطواني إلى قارب يستخدمه في الصيد والترحال، واستخدم الخامات المتوافرة لديه، مثل الطين والصخور وغيرها في أعمال الحفر والزخرفة.

واستخدم كذلك الأخشاب المتفحمة في الرسم على جدران الكهوف، وبعد ذلك استخدم النار في الكتابة ورسم الزخارف، وذلك بإحماء القطع المعدنية وإمرارها على سطوح الأخشاب؛ لكي تترك آثارًا ثابتة لا تزول بسهولة.

ثم توالت الحقب التاريخية وتطورت مهارة الإنسان في الحفر، وتعددت الطرق التي يتبعها في زخرفة مقتنياته، فاستخدم المعادن المكتشفة، مثل الذهب، واستخدم عظام الحيوانات (ما عرف في ما بعد بالتطعيم)، وقد كانت تلك الزخارف والأشكال الطبيعية مستمدة من واقعه ومعتقداته الدينية ومراحل حياته.

ثم جاءت بعد ذلك الحضارة المصرية القديمة تحمل في طياتها كثيرًا من معالم الحضارة، وقد كان لفن الحفر والتطعيم على الخشب شأن كبير في تلك الحضارة، ثم جاءت الحضارات الآشورية والإغريقية والرومانية، ثم بلغ فن الحفر والتطعيم على الخشب مستوىً عاليًا في عصر النهضة الأوروبية، إذ ظهرت أعمال فنية رائعة من الطرز الإيطالية والإنجليزية والفرنسية، وغيرها.

وخلال تلك الحقب التاريخية المتعاقبة زين الإنسان مسطحات الأثاث بوحداث الحفر والتطعيم المختلفة ذات العناصر المستوحاة من الطبيعة، مثل: الحيوانات والنباتات والكتابات والنقوش، واستخدم الأشكال الهندسية على اختلاف أنواعها على نحوٍ رائع، وما زالت هذه العناصر مستخدمة في أيامنا هذه. وقد ساعد على إنتاجها وانتشارها التطور الهائل في التقنيات الصناعية سواء من حيث الآلات والأدوات أو الأخشاب والخامات؛ مما أضفى على فن الحفر والتطعيم جمالاً ورونقاً رائعاً وانتشاراً واسعاً بين مختلف المجتمعات والثقافات.

- لماذا تباع قطع الأثاث التي تحتوي على أشغال حفر بسعر أعلى من غيرها؟
- كيف يمكن أن تتعلم مهارة الحفر على الأخشاب؟
- ما مميزات قطع الأثاث التي ينفذ عليها الأعمال الزخرفية؟
- بين مميزات الحرق في أعمال الكتابة والزخرفة؟



- ما الصعوبات التي تواجه الحرفيين في أثناء ممارستهم أشغال الحفر؟
- كيف استخدم الإنسان العظام والمعادن في أعمال التطعيم؟
- كيف أسهم التطور التقني في انتشار فنون الحفر والتطعيم؟

اعلم عزيزي الطالب أنّ لكلّ عمل أو مهنة خصائص ومميزات خاصة تميزه عن غيره من الحرف، ولكلّ منها أدوات ومعدات خاصة يؤدي الفنيون أعمالهم بها حسب المخططات والتصاميم الموضوعية والغاية التي وضعت من أجلها، ولها كذلك خاماتها الخاصة، ولا يخفى عليك أيضًا ضرورة مراعاة قواعد الأمن والسلامة المهنية في أثناء القيام بالعمل، وسوف تتعرّف في هذه الوحدة إن شاء الله هذه الخصائص والمميزات.

ويتوقّع منك بعد دراستك هذه الوحدة أن:

- تبيّن مراحل تطور الحفر على الخشب عبر التاريخ عند ( المصريين، وبلاد المشرق، وأوروبا).
- تبيّن دور الحفر والزخرفة في التعبير عن ثقافة الشعوب والأمم.
- تذكر عناصر الزخرفة والفنون الإسلامية.
- تبيّن تأثير العقيدة الإسلامية في فن الزخرفة الإسلامية.
- تختار الأخشاب المناسبة لأشغال الحفر والزخرفة.
- تعدّد أدوات الحفر على الأخشاب باستخدام الأزاميل والمظاير ومثلثات الحفر والسكاكين.
- تذكر الآلات المستخدمة في أعمال الحفر.
- تحدّد الأدوات اللازمة لعملية الحفر (الأزاميل، المناشير و المظفر، ومثلث الحفر).
- تبحث إلكترونيًا عن أنواع الحفر الحديثة وأدواته.
- تميّز التطعيم على الخشب بأنواعه.
- تمارس أعمال الحفر على الأخشاب.
- تنفّذ أعمال الزخرفة بوساطة الحرق.
- ترشّد الاستهلاك بالإفادة من الفوائد وتعيد تدويرها.
- تراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية في أثناء العمل.



## أولاً: الزخرفة والحفر عند الأمم والشعوب

استخدم الإنسان الحفر والزخرفة ( Wood Carving ) على الأخشاب منذ القدم، وعبر عن معتقداته المختلفة وصور معارفه وتجاربه بالحفر على جدران الكهوف والمغاور التي كان يسكنها على قطع الأثاث التي صنعها، وقد تطور هذا الأمر في عصرنا الحديث مع اختلاف أنواع الحفر والزخرفة من شعب إلى آخر. وقد اقتصر اقتناء قطع الأثاث قديماً على الأثرياء ورجال الدولة؛ لأنها تدل على قوة أصحابها ومالكها، وكانت طرز الحفر تعبر عن شخصيات الأشخاص والحكام ودياناتهم.

### سؤال

لماذا اقتصر اقتناء الأثاث في العصور الماضية على الأثرياء والحكام فقط، ولم يكن ذلك ممكنًا لعوام الناس كما في الوقت الحالي؟

وسنعرض في ما يأتي نبذة عن فن الحفر والزخرفة والحرق والتطعيم عند بعض الشعوب التي برزت في هذا المجال وامتازت به عن غيرها من الأمم.

### ١ الحفر عند المصريين القدماء (الفرعونية)

عرف المصريون القدماء الحفر والزخرفة على مختلف المواد، ودونوا رسومهم على جدران المعابد بطريقة الحفر أو النقش بما يعرف بالكتابة (الهيروغليفية). وكذلك اشتهر المصريون القدماء بزخرفة قطع الأثاث بالحفر عليها وتطعيمها، واستخدموا التذهيب ومختلف فنون الزخرفة. ومن المعروف أن مصر كانت قليلة الأشجار، ولذلك استعمل المصريون أخشاب الأشجار المتوافرة، مثل: خشب شجر الجَمِيز، الذي ينمو في مصر، واستوردوا الأخشاب الصلبة، كالأرز، والأبنوس عن طريق نهر النيل ودول حوض النيل، لصناعة الأثاث. ووجدت أهم قطع الأثاث التي تعود إلى تلك العصور في مقبرة الملك توت عنخ أمون، وفي الأهرامات، وغيرها من الأماكن الأثرية. وقد انقسم الأثاث إلى نوعين، هما: الأثاث

الديوي، مثل: كرسي العرش للملك توت عنخ أمون، انظر الشكل (٢-١)، والأثاث الجنازي، مثل: السرير الجنازي، كما في الشكل (٢-٢).



الشكل (٢-٢): السرير.



الشكل (٢-١).

ومن أهم قطع الأثاث:

**أ - الكراسي:** كان لها قياسات وحجوم مختلفة، واستخدم الجلد والخشب في قواعدها، ومن الأمثلة على هذه الكراسي كرسي عرش الملك توت عنخ أمون الذي استخدم في زخرفته كثير من العناصر الطبيعية، من رؤوس الحيوانات المفترسة، وأرجلها التي كان يعتقد أنّ أرواحها تحمي صاحب الكرسي.

وكذلك استخدمت الكتابات الهيروغليفية في الزخرفة والتطعيم بالذهب والعاج وغيرها من العناصر النباتية.

**ب - الأسرة:** كانت الأسرة تصنع على أشكال الحيوانات، وقد زُيّنت بصور الآلهة؛ لتجلب الراحة للنائم وتبعد عنه الأذى، بحسب اعتقادهم الباطل، واستخدم أيضًا الحفر والزخرفة على هذه الأسرة، واستعمل التطعيم بمختلف المواد الثمينة، من ذهب، وفضة، وعاج، وأحجار كريمة، وغيرها، واستخدمت السيور الجلدية في أرضيات الأسرة، انظر الشكل (٢-٢).



الشكل (٢-٣): صندوق مصري.

### ج- الصناديق: استُخدمت لحفظ

الملابس والمجوهرات، وصُنعت بحجوم مختلفة، وكانت أغطيتها محدبة أو مستوية أو هرمية، واستخدم الحفر والتطعيم بمختلف المعادن، كالذهب والعاج والأحجار الكريمة، وحفر عليها الكتابات الهيروغليفية التي تخلد حياة الحكام، انظر الشكل (٢-٣).

### ٢ الحفر في حضارات بلاد ما بين الرافدين

كان مناخ بلاد الرافدين أقل جفافاً من مناخ مصر، فلم يُحفظ إلا قليلٌ من الأثاث في مدافنها، ولم يبق إلا قليلٌ من القطع النادرة في بعض المتاحف، بالإضافة إلى ما يشاهد من المنحوتات الجدارية والصور الأثرية القليلة. وقد أجرى الباحثون دراسات توصلوا

بها إلى أن الأشوريين والبابليين استخدموا الحفر والزخرفة والتطعيم بمختلف أنواع المعادن على قطع الأثاث التي صنعوها، وأدخلوا العناصر الطبيعية في الزخارف، مثل صور الحيوانات ورؤوسها ومخالبها، انظر الشكل (٢-٤) الذي يمثل جدارية يظهر عليها بعض أشكال الأثاث من هذه الحضارة.



الشكل (٢-٤): صورة جدارية من حضارة بلاد الرافدين (حمورابي) تبين بعض قطع الأثاث.

## سؤال

يَبين السمات المشتركة في قطع الأثاث بين (بلاد المشرق القديم وبلاد الرافدين) وعند المصريين القدماء.

### الزخرفة والحفر عند المسلمين

٣

عُرِفَت الزخارف الهندسية، كالمثلث، والمربع، والمعين، والمضلعات الخماسية والسداسية منذ عصور ما قبل التاريخ، ولكن لم يكن لها شأن عظيم كما أصبح لها على يد المسلمين. ومن أهم الزخارف الهندسية التي امتاز بها الفن الإسلامي زخارف الأطباق النجمية، وهي زخارف متعددة الأضلاع يرتكز بعضها إلى جوار بعض بحيث يتكون منها شكل طبقي نجمي في الوسط، كما في الشكل (٢-٥)، وأكثر ما استعملت هذه



الشكل (٢-٥): نموذج طبق نجمي.

الزخارف في الخشب والرّخام والتحف المعدنية والمخطوطات، وبخاصة الصفحات المذهّبة من المصاحف، وأول ما بدأت صناعة الأثاث وفق هذا الطراز في المساجد لصناعة المنابر والمحاريب وكراسي المقرئين وحوامل المصاحف وصناديق التحف.

واستخدم الخُزط لصناعة المشرييات، والمشربية هي تشبيكة من الخشب

المخروط تغطّي بها النوافذ، وتعطي شكلاً جماليّاً، وفي الوقت نفسه تعمل على تهوية المنازل، وتسمح بمشاهدة من في خارجها، ولكن لا يستطيع من في الخارج مشاهدة من في الداخل، ويعدّ فن الزخرفة الإسلامي من أكثر الفنون انتشاراً وأطولها عمراً.

وقد بدأ تميّز فنّ الزخرفة عند المسلمين مع بداية الفتوحات الإسلامية منذ القرن الأول الهجري، وتأثر هذا الفنّ بالحضارات المختلفة التي دخلت في الإسلام من الشرق



والغرب، وتأثرت هي كذلك بالثقافة الإسلامية والعربية، فنشأ نوع من فنون الزخرفة يجمع بين حضارات تلك الشعوب والثقافة الإسلامية ويتميّز بشخصية جديدة مستقلة، وفي ما يأتي أبرز سمات هذا الفن:

ومن الوحدات الهندسية التي استعملت في الزخرفة الإسلامية الدوائر المتماصة والمتحورة والخطوط المنكسرة. ويبين الشكل (٢-٦) بعض أنواع الزخارف الإسلامية.



الشكل (٢-٦): بعض أنواع الزخارف الإسلامية.

**أ - البعد عن الترف:** دفع ازدهار الحضارة الإسلامية والثراء الذي وصل إليه الخلفاء بعد العصر الأول المسلمين إلى الرغبة في الاستمتاع بهذا الثراء مع حرصهم على الزهد والتقشف؛ لأنّ وازع الإيمان والدين كانا قويين في نفوسهم، ومن أجل ذلك استعملوا بدلاً من الذهب والفضة الخزف المزجج ذا البريق المعدني الذي يضاهيهما جمالاً في زخرفة قطع أثاثهم وأوانيهم وعماراتهم وتطعيمها. وقد عرف فنّ الزخرفة الإسلامية باسم الأرابسك، واختلف المؤرخون في أصل هذا الاسم، ولكنه قُصر على نوع من الزخارف النباتية المحوّرة البعيدة عن أصولها الطبيعية.

والأرابسك هو ابتكار أنتجته الروح العربية الإسلامية في الفنون والزخرفة، واستخدم الفنان المسلم العناصر النباتية، مثل الزهريات والقرنفل والورود.

**ب - كراهية تصوير الكائنات الحية:** اتجه الفنان المسلم إلى التجريد؛ خوفاً من الوقوع في المكاره والمحرمات؛ وفراراً من تصوير الكائنات الحية؛ لأنّ اتجاه الفن الإسلامي إلى الزخرفة كان إيماناً بعقيدة، وليس لبيان القدرة الفنية.



ومن أبرز القطع الفنية المنفذة في عصرنا الحالي منبر المسجد الأقصى الشريف الذي أمر بتنفيذه المغفور له بإذن الله الملك الحسين في الأردن، واستخدمت فيه الأشكال الهندسية والأطباق النجمية والحفر بأنواعه المختلفة والتطعيم والخرط والتعاشيق، انظر الشكل (٧-٢) الذي يبين منبر صلاح الدين الجديد.

وقد جاء هذا المنبر مطابقاً للمنبر الذي أمر ببنائه القائد نور الدين زنكي رحمه الله، ثم استطاع القائد صلاح الدين الأيوبي بعد جهاد طويل مع الصليبيين المحتلين تحرير بيت المقدس ووضع هذا المنبر في المسجد الأقصى المبارك، فصار يعرف بمنبر صلاح الدين، ثم أحرّقه أحد الصهاينة في ٢١ / آب / ١٩٦٩ م.



الشكل (٧-٢): منبر صلاح الدين الجديد وبعض زخارفه.

حدث تطور كبير وتغيّر جذري في إيطاليا إبان القرن الرابع عشر بسبب عصر النهضة، ثم امتدّ هذا التطور الهائل إلى جميع دول أوروبا وبلدانها عامّة، وفرنسا خاصة. وقد تطورت صناعة الأثاث وأساليب زخرفته والمواد المستخدمة في تصنيعه تطورًا كبيرًا، واهتم ملوك الدول الأوروبية بهذه الصناعة اهتمامًا كبيرًا فاستخدموا الأثاث للتعبير عن قوتهم وعظمتهم، كما في الشكل (٢-٨) الذي يبين منضدة فرنسية الصنع من طراز لويس الخامس عشر.



الشكل (٢-٨): منضدة فرنسية من طراز لويس الخامس عشر.

وخلال تلك الحقبة التاريخية زُيّنت مسطحات الأثاث بوحدات الحفر ذات العناصر الطبيعية، مثل: النباتات والفروع الحلزونية، والحيوانات، كروؤس الأسود، ومخالبها، والطيور على اختلاف أنواعها. وكذلك انتقلت النهضة إلى إنجلترا التي كان الأثاث فيها مقتصرًا على الأمراء والنبلاء ورجال الدين، وتأثر الأثاث بالطابع الإسلامي الأندلسي، واستخدمت بعض الزخارف المأخوذة من الحضارة المصرية القديمة، مثل الزخارف النباتية والحيوانات الخرافية

والوحدات الحلزونية والتطعيم والتذهيب، وفي عصر النهضة شاع استعمال الأثاث بين طبقات الشعب. ويبين الشكل (٢-٩) قطعة من الأثاث الإنجليزي المذهب القديم.



الشكل (٢-٩): قطعة من الأثاث الإنجليزي.

## ثانياً: أنواع الأخشاب المستخدمة في الحفر وخصائصها

تختلف الأخشاب المستخدمة في الحفر من حيث استخدامها وقابليتها للتشكيل، فمنها ما هو مندمج أو منفتح الألياف، ومنها ما يمتاز بمرونته أو جمال أليافه أو قابليته للصقل، ويمكن استخدام بعض الأنواع من الألواح المصنعة في أعمال الحفر والزخرفة. وفي ما يأتي أهم الأخشاب المستخدمة في الحفر:

### ١ الأخشاب الطبيعية

تستخدم الأخشاب الطبيعية بمختلف أنواعها في أعمال الحفر والزخرفة، وفي ما يأتي بعض أنواع الأخشاب وأبرز صفاتها:

**أ - خشب الجوز (Walnut Wood):** يمتاز بجمال أليافه، وصلابته، ويعدّ من الأخشاب الثمينة وأفضلها في الحفر الدقيق لاندماج أليافه، وله أنواع مختلفة، فمنه الإنجليزي والإيطالي والأمريكي والتركي، وألوانه تتدرج من البني القاتم إلى البني المائل إلى الرمادي.

**ب - خشب البلوط (Oak Wood):** لونه فاتح، ويتميز بالقوة والمرونة واندماج أليافه، ويتحمل التقلبات الجوية، وهو قابل للتنعيم والصقل، ويعدّ خشباً مناسباً لإنتاج التصاميم والتفاصيل الدقيقة، لونه أبيض مائل إلى البني، وأليافه حسنة المظهر.

**ج - خشب الماهوجني (Mahogany Wood):** خشب صلب لونه بني يميل إلى الحمرة، وأليافه مستقيمة وجميلة، وهو من أفضل الأخشاب الصلبة، ولكن يمكن أن يتشقق في أثناء الحفر، ولذلك تجرى عملية الحفر بلطف.

**د - خشب الزيتون (Olives Wood):** مناسب جداً لأشغال الحفر، ذو لون عسلي مخضرّ، مائل إلى السمرة، وهو مناسب لأشغال ذات التفاصيل الدقيقة والصغيرة، وذلك لقصر الأطوال المستخرجة من هذا النوع، ويستخدم لأشغال الحفر المجسّم بكثرة.

هـ - **خشب الأبنوس (Ebony Wood)**: من أصلب الأخشاب، لونه أسود، ويستعمل بكثرة في أشغال التطعيم، وهو من أتمن أنواع الأخشاب؛ لجماله وندرته، ولا يتوافر بكتل كبيرة.

و - **خشب الزان (Beech Wood)**: يجمع بين الصلابة والليونة، وهو من أكثر الأخشاب وأشهرها استخدامًا في الحفر والأثاث؛ لأنه سهل التشغيل وصالح للتشكيل. أليافه مندمجة، ولونه بني فاتح، أو بني مائل إلى الحمرة، ويباع بسعر معتدل، ويفضل ترطيب سطوحه بمادة الكاز عند الحفر عليه.

ز - **خشب الكرز (Chery Wood)**: يعدّ من أجود أنواع الأخشاب المستخدمة في أشغال الحفر، وذلك لسهولة تشكيله وتماسك أليافه، لونه بني مائل إلى الحمرة، وحلقاته السنوية ظاهرة.

#### ملحوظة:

تم شرح معظم هذه الأنواع من الأخشاب الشكل مفصّل في المستوى الثاني، وذكر في هذه الوحدة أنواع الأخشاب المُستخدمة في عملية الحفر.

### ٢ ألواح الألياف (Fiber Boards)

تستخدم ألواح الألياف في بعض أنواع الحفر، وذلك لأسباب عدّة، أهمها توافرها بقياسات كبيرة مقارنة بالأخشاب الطبيعية، ولرخص ثمنها وسهولة تشكيلها، ومن هذه الألواح ما يأتي:

أ - **ألواح المازونيت (Masonite)**: تستخدم ألواح المازونيت في أشغال الحفر المفرغ، ويتوافر منها ألواح مفرغة جاهزة ذات تصاميم متعددة وتُعتبر من الألواح القاسية.

ب - **ألواح MDF**: هذه التسمية اختصار للاسم العلمي (**Medium-Density Fibre Board**)، وتستخدم هذه الألواح للحفر عليها عوضًا عن الأخشاب الطبيعية في بعض الحالات التي تحتاج إلى قياسات كبيرة، أو لتقليل الكلفة، وتمتاز بسهولة الحفر عليها، وقلة عيوبها، ورخص ثمنها، وهي متوافرة بقياسات كبيرة (١٢٢ × ٢٤٤) سم، وسمكها يتراوح بين (٣ - ٢٢) مم، ويمكن زيادة السمك بتغرية القطع ووضع بعضها فوق بعض حسب السمك المطلوب وتُعتبر من الألواح متوسطة القساوة.



- هل هناك موادّ وخامات أخرى لتنفيذ أشغال الحفر عليها؟ ابحث عن هذه المواد، واكتب تقريراً عنها، وناقش ما تتوصّل إليه مع زملائك.
- لماذا يفضل ترطيب سطوح خشب الزان بمادة الكاز قبل البدء بالحفر عليها؟
- لماذا لا تستخدم ألواح اللاتيه والمعاكس في أعمال الحفر؟

### ثالثاً: الأدوات المستخدمة في أعمال الحفر

قبل البدء بأعمال الحفر تجهّز القطع المراد إجراء عمليات الحفر عليها بوساطة الآلات، مثل عمليات القطع والمسح وحصر القياس، ثم تُعدّ تصاميم الزخارف وتجهّز، لكي ترسم مباشرة على الأخشاب وعلى أوراق، ثم تلتصق على الأخشاب، وباستخدام عدد الحفر وأدواته يقوم الحفار بأعمال الحفر، وهذه الأدوات متعددة ومختلفة، فمنها ما هو أساسي، ومنها ما هو مساعد في العملية، انظر الشكل (٢-١٠) الذي يبين بعض هذه الأدوات.



الشكل (٢-١٠): بعض الأدوات المستخدمة في أعمال الحفر.

يقصد بها الأدوات التي تخصّص لحرفة معينة فحسب، ولا تستخدم غالبًا لحرف أخرى.



الشكل (٢-١١): بعض الأزاميل.

#### أ - الأزاميل (Chisls): الإزميل

نصل معدني مستطيل المقطع مشطوف من أحد أطرافه بزاوية تتراوح بين (٣٠ - ٣٥) درجة، وينتهي بمقبض مصنوع من الخشب أو البلاستيك. وللأزاميل قياسات وأشكال متعددة مختلفة، ولها أنواع، منها: الإزميل العادي ذو الحد القاطع، وهو مستقيم أو مائل إلى اليمين أو اليسار، ومنها

الإزميل المنحني الذي يسمى إزميل الملعقة، ويستخدم في أعمال الحفر العميق والتفريغ. وتستخدم الأزاميل في عملية التحديد وعمليات الحفر البسيط والكشط وإزالة الزوائد في أثناء الحفر وأعمال القطع، ويوضح الشكل (٢-١١) أشكال الأزاميل المستخدمة في الحفر.

ويصنّع المتخصصون في الحفر أزاميل خاصة بهم في ورش الحدادة، لأنّ الأزاميل التي تباع في الأسواق لا تلبي رغبتهم، ولا تسدّ حاجتهم، ويطلق الحرفيون على هذا النوع الأزاميل البلدية، وهي تقاس بمقدار عرض النصل الذي يتراوح بين (٣ - ٥٠) مم.

#### ب - المناشير (Parting Tool): جمع منقار، وهو نصل معدني مربع المقطع مشطوف من

أحد أطرافه بزاوية قدرها (٤٥) درجة، وينتهي طرفه الآخر بمقبض مصنوع من الخشب. وتستخدم المناشير استخدامًا قليلًا في عملية التفريغ العميق الأولي للحفر وفي عمليات الحفر الغائر، ولها حجوم وقياسات متعددة، وتقاس بعرض النصل

الذي يبدأ من (٦) مم إلى (٢٠) مم، ويوضح الشكل (٢-١٢) بعض المناشير.



الشكل (٢-١٢): بعض من أنواع المناشير.

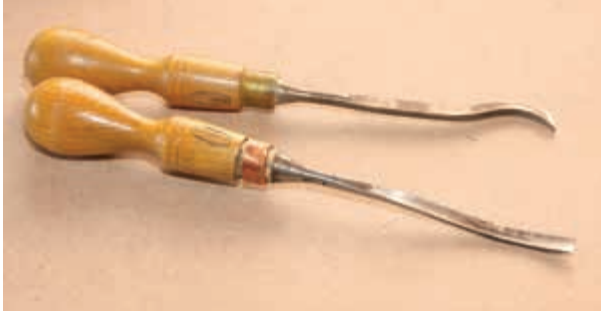


الشكل (٢-١٣): مجموعة من المناشير المستقيمة.

### ج - المظفار (Gouge): هو نصل

معدني مقوَّس المقطع يشبه مظفار الخراطة، له قياسات وأشكال مختلفة، ومنه ما يكون حدّه القاطع مشطوفاً من الداخل فيسمّى مظفار القطع، ومنه ما يكون حدّه مشطوفاً من الخارج لكي يستخدم في أعمال الكشط.

وتتوافر المناشير بقياسات وأشكال متعددة، فمنها ما يكون مستقيماً، وهو الأشهر والأكثر استعمالاً والشكل (٢-١٣) يبيّن بعضاً منها، ومنها ما هو مقوَّس أو منحنٍ ويستخدم لحفر التجاويف العميقة، ومنها ما هو منحنٍ على شكل ملعقة ويستخدم أيضاً لحفر التجاويف العميقة، والشكل (٢-١٤) يبيّن نوعان منها. وتتوافر المناشير في الأسواق بقياسات مختلفة تبدأ من (٣) مم وتصل إلى (٣٠) مم



ويصعب حصر أشكالها. وتصنع  
المظافير داخل ورش الحدادة،  
كالأزاميل حسب احتياجات  
الحرفيين وأنواع الحفر.

الشكل (٢-١٤): نوعان من المظافير المقوّسة.



الشكل (٢-١٥): مثلثات حفر.

**د - مثلثات الحفر (V-Tool):** تعدّ مثلثات الحفر  
من أدوات الحفر الأساسية، ويكون مقطعها  
على شكل حرف (V)، وهي ذات أشكال  
مختلفة، فمنها المقوّس والمستقيم والمنحني،  
وتكون زوايا مقاطعها على شكل حرف  
(V)، ومقدار ميلها يبدأ من  
(٤٥° - ٦٠° - ٩٠°)، وتتوافر جاهزة في  
السوق أو تصنع محلياً داخل مشاغل حدادة  
خاصة.

وتستخدم مثلثات الحفر في عمليات تجهيز  
السطوح وعمل المجاري والحزوز وعمليات  
الحفر الأولية، وتستخدم المثلثات الكبيرة  
الحجم في عملية الحفر والحزّ الأولية، أمّا  
المثلثات الصغيرة الحجم (الناعمة) فتستخدم في أعمال إنهاء الحفر (التشطيب)، انظر  
الشكل (٢-١٥) الذي يبين بعض مثلثات الحفر.

#### نشاط (٢-١)

تحتاج أدوات الحفر (الأزاميل، والمناكير، والمظافير، ومثلثات الحفر) إلى صيانة دائمة.  
بيّن نوع هذه الصيانة وكيفية إجرائها.

## ٢ الأدوات المساعدة على الحفر

تستخدم عدد وأدوات مساعدة كثيرة في أعمال الحفر حسب حاجة العمل، وفي ما يأتي بعض هذه الأدوات:



### أ - المطارق (Hammer): لها أشكال

متعددة، وتُصنع مقابضها من الخشب الصلب أو المطاط، ويكون مقطعها أسطواناني أو منشوري، وتغلف بأسوار من الحديد أو النحاس للحفاظ عليها. وتستخدم هذه المطارق للطرق على المظافر والأزاميل طرقات خفيفة متكررة.

انظر الشكل (١٦-٢) الذي يظهر بعض المطارق.

### ب- أدوات القياس (Measuring Tools): تشمل مختلف الأنواع، مثل المتر المعدني

والخشبي، والمقدمة (الكليب) المقسم، والفرجار الكروي والخنثوي، والزوايا القائمة، وغيرها. ويبين الشكل (١٧-٢) بعضها.



وتستخدم هذه الأدوات في قياس مقاطع الحفر وعمق الزخارف في الحفر العميق، وقد مر معك بالوحدة السابقة بعض منها.

الشكل (١٧-٢): بعض أدوات القياس.





الشكل (١٨-٢): مشرط وسكين.

**ج- المشارط والسكاكين:** تستخدم المشارط والسكاكين (Knife) في بعض أشغال الحفر والسكاكين، وتعدّ من أوائل الأدوات المستخدمة في الحفر. ويبين الشكل (١٨-٢) بعض أنواعها.



الشكل (١٩-٢): بعض أنواع المبارد.

**د - المبارد (Rasp):** تتوافر بحجوم وقياسات مختلفة، منها الناعم ومنها الخشن، وتستخدم في أعمال التنعيم والحثّ، كما في الشكل (١٩-٢)، وهي متعددة الأشكال، فمنها المبرد المبسط المقطع، ومنها نصف الدائري والدائري والمثلث.



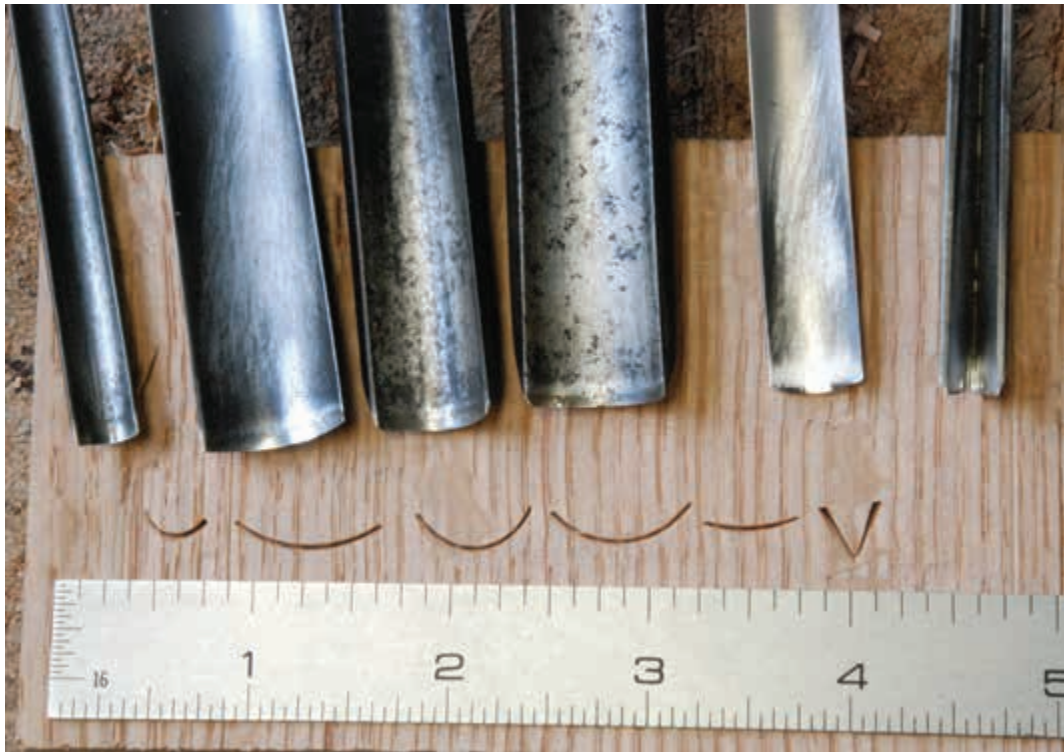
الشكل (٢٠-٢): أشكال من الطبعات.

**هـ - الطبعة (Patron):** تسمّى كذلك الشبلونة، وهي رسوم وأشكال زخرفية أو هندسية معدّة مسبقاً، وتصنع من الورق المقوى أو المعاكس أو المازونيت، انظر الشكل (٢٠-٢).

وتستخدم لنقل التصاميم والأشكال إلى الأخشاب المعدّة للحفر، وخصوصاً الأشكال التي يتكرّر تنفيذها.

## سؤال

- يبين الشكل ( ٢ - ٢١ ) بعض أدوات الحفر.
- سمّ كلاً منها، وبين الفرق بينها بالنظر إلى أشكال مقاطعها.
  - ما علاقة المسطرة التي في الصورة بذلك؟
  - بيّن بعض الأدوات المستخدمة في الحفر.

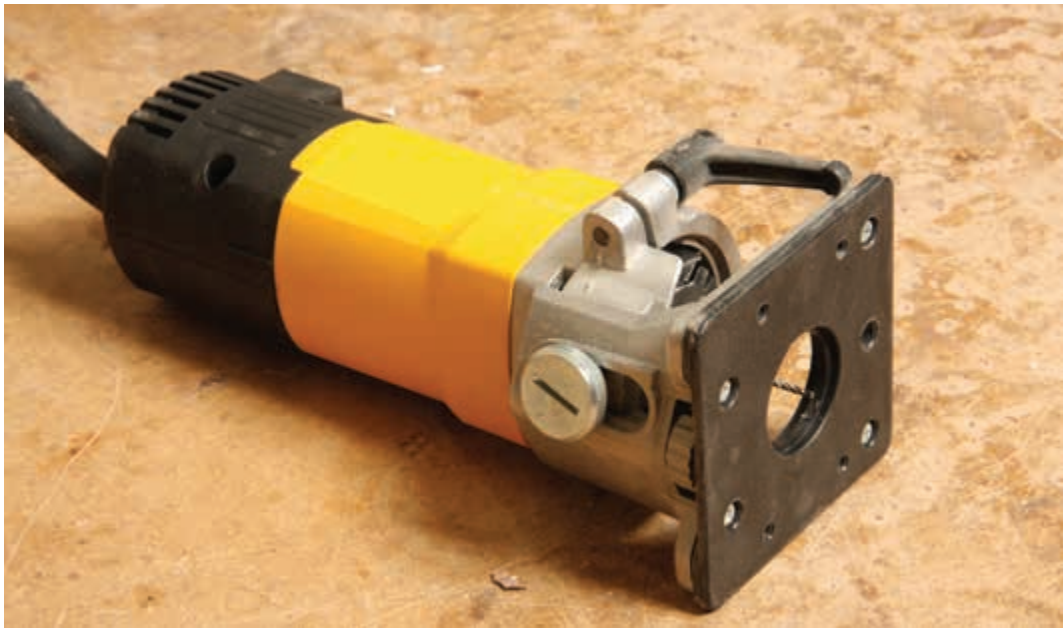


## رابعًا : الحفر الآلي

تستخدم تقنية الحفر بواسطة الآلات (Carving Machines) لأمر عدة، منها: سرعة إنجاز أعمال الحفر والزخرفة، وزيادة الطلب على قطع الأثاث التي تُنفَّذ عليها أعمال زخرفية، والتقليل من الكلفة، وينفَّذ ذلك عن طريق آلات عدة، منها :

### ١ آلة الحفر الآلية المحمولة (ROUTER)

تشبه آلة التشكيل اليدوية، وتعمل وفق المبدأ نفسه، ولكنها أصغر حجمًا، وتركب عليها ريش ذات أقطار تبدأ من (١) مم، وتصل إلى (٨) مم، وتستخدم عادة في أشغال الحفر البارز والغائر على حدٍ سواء، إذ ترسم خطوط الزخارف والرسوم، ثم تجرى عملية الحفر بواسطة هذه الآلة، ويتلخَّص عملها في إزالة الأجزاء المحيطة بخطوط الحفر في الحفر البارز وتفريغ خطوط الحفر الغائر من المشغولة المعدة للحفر، وذلك لتقليل من الوقت والجهد في أثناء أعمال الحفر، ولكن لا غنى عن العمل اليدوي لإخراج العمل بصورته النهائية. انظر الشكل (٢-٢٢) الذي يبين آلة الحفر المحمولة.



الشكل (٢-٢٢): آلة الحفر المحمولة.

تُعرف باسم (CNC)، وهو اختصار لـ: (Computer Numeral Control)، وهي آلة ذات حجوم مختلفة، وتستخدم في عمل زخارف على سطوح الأخشاب، وتعتمد تقنياتها في تصميم الزخارف على جهاز الحاسوب (الكمبيوتر)، إذ ترسم بوساطته أو حسب البرنامج المعد مسبقاً، تبعاً لنوع الزخارف المطلوبة، وغالباً ما تستخدم في عمليات زخرفة الأبواب ودرج الخزائن والمطابخ ووجوه الجوارير والأعمال المشابهة، مثل أشغال الحفر التقليدية والحفر البارز والغائر، وكذلك أعمال الحفر المفرغ.

وتتكون هذه الآلة عادة من رأس واحد أو أكثر يشبه رأس آلة التشكيل المحمولة، ويركب عليه ريش ذات قياسات وأشكال مختلفة، ويتحرك في الاتجاهات جميعها على مجارٍ خاصة، وتكون الحركة حسب التصميم المبرمج بجهاز الحاسوب (الكمبيوتر)، فهو الذي يتحكم في حركة الرأس وعمق الحفر. ويكون لهذه الآلة سطح أفقي يشبه الطاولة، توضع عليه الأخشاب المراد إجراء عمليات الحفر عليها، وتثبت القطع بوساطة مرابط. وتوجد هذه الآلة في المصانع والشركات الكبيرة، ويصعب توفيرها في ورش النجارة، ولكن بعض أصحاب الورش في بلادنا افتتحوا مشاغل خاصة بآلة (CNC) لتزويد السوق المحلي بمنتجاتها. انظر الشكل (٢-٢٣) الذي يبين آلة الحفر (CNC).



الشكل (٢-٢٣): آلة الحفر (CNC) داخل مشغل خاص.



لماذا لا يوجد في كل ورشة نجارة آلة (CNC) كباقي آلات النجارة الأخرى؟

ويبين الشكل (٢-٢٤) آلة (CNC) كبيرة الحجم، ولها أكثر من رأس، وتستخدم في المصانع الكبيرة.



ويبين الشكل (٢-٢٥) صور بعض الأشغال التي تنفذ بواسطة آلات (CNC).



الشكل (٢-٢٥): بعض المشغولات المنفذة بآلة (CNC).





ويُظهر الشكل (٢-٢٦) بعض الريش المستخدمة في أعمال الحفر الآلي، وهي ذات أشكال مختلفة. لاحظ أنّ هذه الريش لا تختلف عن ريش آلة التشكيل المحمولة.

الشكل (٢-٢٦): بعض ريش آلة (CNC).

### ٣ آلة الحفر الناسخة

هي آلة تستخدم في أعمال الحفر البارز والمرتفع، ويطلق عليها أصحاب هذه المهنة آلة التخييط أو الخباطة، وتشبه آلة التشكيل المحمولة (الروتر)، وتتكون من رأسين أو أربعة رؤوس أو ثمانية أو ستة عشر رأساً، وقد تصل إلى اثنين وثلاثين رأساً، ويثبت على هذه الرؤوس ريش ذات مقاطع وأشكال متعددة. ويتلخص مبدأ عمل هذه الآلة في ما يأتي: توضع نسخة (طبعة) للشكل المطلوب جيدة الإخراج، معدة يدوياً، ثم يثبت عامل الآلة هذه الطبعة في مكانها، ويثبت كذلك القطع المراد حفرها أسفل رؤوس الآلة.



الشكل (٢-٢٧): حفر منفذ بآلة الحفر الناسخة.

وعند تشغيل الآلة يمرّ العامل دليل الحفر على الطبعة فتقوم الرؤوس بتشكيل التصميم حسب حركة الدليل، انظر الشكل (٢-٢٧).

ويمكن أن تقوم الآلة بعمل أكثر من قطعة في الوقت نفسه، بحسب عدد الرؤوس، ولأنّ الحفر الناتج ينبغي أن يكون بارزاً مجسّماً فالأخشاب المستعملة يجب أن تكون سميكة، غير أنّ العمل الناتج من هذه الآلة يعدّ حفراً أوليّاً، ويحتاج إلى تشطيب واستكمال بطرق الحفر اليدوي، انظر الشكل (٢-٢٨) الذي يبين آلة الحفر الناسخة.



الشكل (٢-٢٨): آلة حفر ناسخة (خباطة ذات رأسين).

## خامساً: أنواع الحفر

طوّر الإنسان أنواع الحفر وأشكاله على مر السنين حسب أشكال زخارفه، وفي ما يأتي أهم هذه الأنواع:

### ١ الحفر اليدوي

أ - طريقة الحزّ (التحزير) (Incised Carving): يستخدم الحفر بالحزّ أو التحزير في



الشكل (٢-٢٩): زخارف بطريقة التحزير.

تحديد التفاصيل، بالإضافة إلى نوع آخر من الحفر، وهو الحفر غير العميق، وهي طريقة مناسبة للتدرّب على أشغال الحفر والزخرفة، انظر الشكل (٢-٢٩) الذي يبين الحفر بطريقة التحزير.

ويمكن القول بأنّ هذه الطريقة تعدّ طريقة مساعدة، وتستخدم كذلك

في تنفيذ كتابة الآيات القرآنية وغيرها من الكتابات، وفي حفر الأشكال الهندسية والزخرفية المكونة من الأشكال السداسية والخماسية والنجوم والزخارف النباتية.

ويمكن استخدامها لتنفيذ أشكال زخرفية متعددة من دون استخدام طريقة ثانية معها إلا أنّ ذلك يعدّ قليلاً، انظر الشكل (٢-٣٠) الذي يبين زخارف متعددة بطريقة التحزير.

ولتنفيذ هذه الطريقة تجهّز السطوح وتعدّ، ثم يرسم الحرفي الشكل المحدّد على سطح الخشب مباشرة أو على الورق، ثم يبدأ الحفار بتنفيذ الحفر تدريجياً باستخدام الأزاميل.





الشكل (٢-٣٠): زخارف متعددة بطريقة التحزيز.

### ب - الحفر الشرائحي (CHIP CARVING):

يسمى أيضًا الحفر بالتشقيق نسبة إلى الطريقة التي ينفذ بها، إذ ترسم الأشكال على الأخشاب المعدة مسبقًا، وغالبًا ما تكون أشكالاً هندسية ودائرية، ثم تقطع شرائح مثلثة إسفينية من سطح الخشب مقلوبة، أي إن رأس المثلث يكون متجهًا إلى الأسفل وقاعدته إلى الأعلى.



الشكل (٢-٣١): حفر شرائحي.

ويعدّ الشكل المربع والدائري والمستطيل والأشكال الناتجة منها أساسًا لتصميمات هذا النوع من الحفر، كما في الشكل (٢-٣١). وتستخدم الأزاميل والمظايفر المختلفة والسكاكين في تنفيذ الحفر الشرائحي حسب الشكل المطلوب. وتستخدم هذه الطريقة عادة في تزيين علب المجوهرات وأحرف الخزائن، انظر الشكل (٢-٣٢) الذي يبين طريقة الحفر الشرائحي.



الشكل (٢-٣٢): حفر شرائحي.



الشكل (٢-٣٣): الحفر الغائر.

### ج - طريقة الحفر الغائر (العميق)

(Intaglio Carving): تكون

الزخارف المنفذة بهذه الطريقة أكثر ارتفاعًا وعمقًا، ويختلف مقدار العمق حسب التصميم، فيمكن أن يكون (٣) مم، وقد يصل إلى (٢٥) مم، وقد استخدمت هذه الطريقة في تنفيذ الكتابات والآيات القرآنية.

وتدوم الأشكال المنفذة بهذه

الطريقة أكثر من غيرها؛ لأنها أقلّ تعرضًا للعوامل الخارجية واللمس والاحتكاك، انظر الشكل (٢-٣٣) الذي يبين طريقة الحفر الغائر.

والحفر الغائر أو الحفر إلى الداخل، كما يسمّيه بعضهم، يشبه الحفر بالتحزيز، إذ يكون مقطع الزخارف على شكل الأحرف (u ، v)، وتستخدم في هذا النوع من الحفر أشكال وزخارف يغلب عليها البساطة، ويمكن استخدام هذا النوع كقوالب تصبّ فيها المواد المذابة، مثل الشمع والنحاس لإنتاج الزخارف البارزة.

### د - الحفر البارز المنخفض (Law-Relief Carving): تكون الزخارف المنفذة بهذه الطريقة

قليلة الارتفاع، أي لا يتجاوز ارتفاعها عن الأرضية (٣ - ١٢) مم.

ويستخدم هذا النوع من الحفر لتنفيذ الأشغال الصغيرة الحجم القريبة من النظر، مثل إطارات المرايا، وصناديق المجوهرات، وحوامل المصاحف، وينفّذ الحفر البارز المنخفض برسم الزخارف على الخشب مباشرة أو بالرسم على الورق، ثم لصقه على الخشب، ثم يحفر الشكل باستخدام أدوات خاصة، وتحدد الخطوط الخارجية بوساطة الأزامل والمظافير، بحسب شكل مقطع الحفر، كما في طريقة الحفر بالتحزيز. وتستخدم مثلثات الحفر الكبيرة عند البدء بالحفر، ثم تستخدم المثلثات الصغيرة في المراحل النهائية للحفر، ثم تكشف الأرضية حول الزخارف باستخدام المظافير لكي



يبرز الشكل الزخرفي. ويمكن استخدام آلة الحفر المحمولة في عملية كشط الأرضية، وخصوصًا عندما تكون الزخارف كثيرة، كما في الشكل (٢-٣٤).

وقد تخشّن الأرضية بوساطة مطرقة ذات رؤوس مدببة تشبه المسامير، إذ يُطرق عليها بالمطرقة، فتترك أثرًا يشبه آثار المسامير. ويعدّ هذا النوع من أنواع الحفر سهل التنفيذ؛ ولذلك يستخدم لتدريب المبتدئين، وتستعمل فيه العناصر النباتية والأشكال النجمية والهندسية.



الشكل (٢-٣٤): حفر بارز منخفض.



الشكل (٢-٣٥): الحفر البارز المرتفع.

#### هـ - الحفر البارز المرتفع (High- Relief)

(Carving): يكون ارتفاع الأشكال المنفذة بهذه الطريقة كبيرًا، فهو يتراوح بين (٥ - ٧) سم، وقد يصل إلى أكثر من ذلك، وتكون الأرضية متساوية، ويظنّ الناظر إلى هذه الزخارف والأشكال أنّها ملصقة على الأرضية. ويحتاج هذا النوع من الزخارف إلى أخشاب ذات سمك كبير،

وقد يزداد السمك بتركيب قطع إضافية للأجزاء المرتفعة. ويشبه الحفر البارز المرتفع الحفر المجسم، ولذلك يحتاج تنفيذه إلى مهارة عالية، ومن أهم العناصر المكونة لهذا النوع، الورقة الرمحية المسننة والحيوانات، انظر الشكلين (٣٥-٢) و (٣٦-٢) اللذين يبينان الحفر البارز المرتفع.



#### و - الحفر المجسم (النحت)

**(In The Round Carving):** ينفذ هذا

النوع من الحفر من الجهات الأربع؛ وذلك لتجسيم الأشكال، أي إعطائها شكل الجسم الحقيقي، وتستخدم هذه الطريقة لعمل تماثيل للأشخاص والحيوانات والطيور، بحجم الجسم الحقيقي، أو أكبر منه، أو أصغر، وقد تستخدم هذه الطريقة لعمل النصب التذكارية التي توضع في الأماكن العامة أو الساحات، كما في الشكل (٣٧-٢).



الشكل (٣٧-٢): الحفر المجسم.

وتستخدم الأخشاب ذات السمك الكبير، بتجميع القطع الخشبية بعضها فوق



بعض باستخدام الغراء لتنفيذ الحفر المجسم، وتستخدم أيضاً الأحجار والرّخام والشمع وغيرها من الخامات في ذلك، ويحتاج هذا النوع من الحفر إلى مهارة عالية لتنفيذه، انظر الشكل (٢-٣٨). ومما يجدر ذكره بهذا الصدد أنّ الحفر المجسم محرّم شرعاً إذا نفّذ لتجسيم الكائنات الحية، مثل الحيوانات أو البشر؛ لأنّه تقليد لصنع الخالق.

## سؤال

- ١- ما أبرز المشكلات والصعوبات التي تواجه الصانع في أثناء تنفيذ أعمال الحفر على الأخشاب؟
- ٢- أيّ الأخشاب أفضل لأعمال الحفر والزخرفة؟ الأخشاب الصلبة أم اللينة؟ ولماذا؟



الشكل (٢-٣٩): حفر مفرغ لحامل قرآن.

## ز - الحفر المفرغ (Pierced Carving): هو

أحد طرق الحفر المعروفة التي لا تحتاج إلى مهارة كبيرة في التنفيذ؛ لأنّ الأشكال أو الرسوم المراد تفرّيغها ترسم على الخشب مباشرة، أو تلصق إذا كانت معدّة مسبقاً. وتستخدم الأخشاب الطبيعية في هذا النوع من الحفر، ويفضّل أن تكون قليلة السمك، وقد تستخدم الألواح المصنعة، مثل ألواح الألياف أو الـ (MDF) على اختلاف سمكها، كما في الشكل (٢-٣٩).



وتنفذ عملية الحفر باستعمال منشار التخريم اليدوي، أو منشار التخريم الآلي، وليس لهذا النوع من الحفر أرضية؛ لأنّ الأجزاء المفرغة هي الأرضية، ويستخدم الحفر المفرغ في ظهور الكراسي والقواطع الخشبية وأعمال الديكور، كما في الشكل (٢-٤٠) والشكل (٢-٤١).



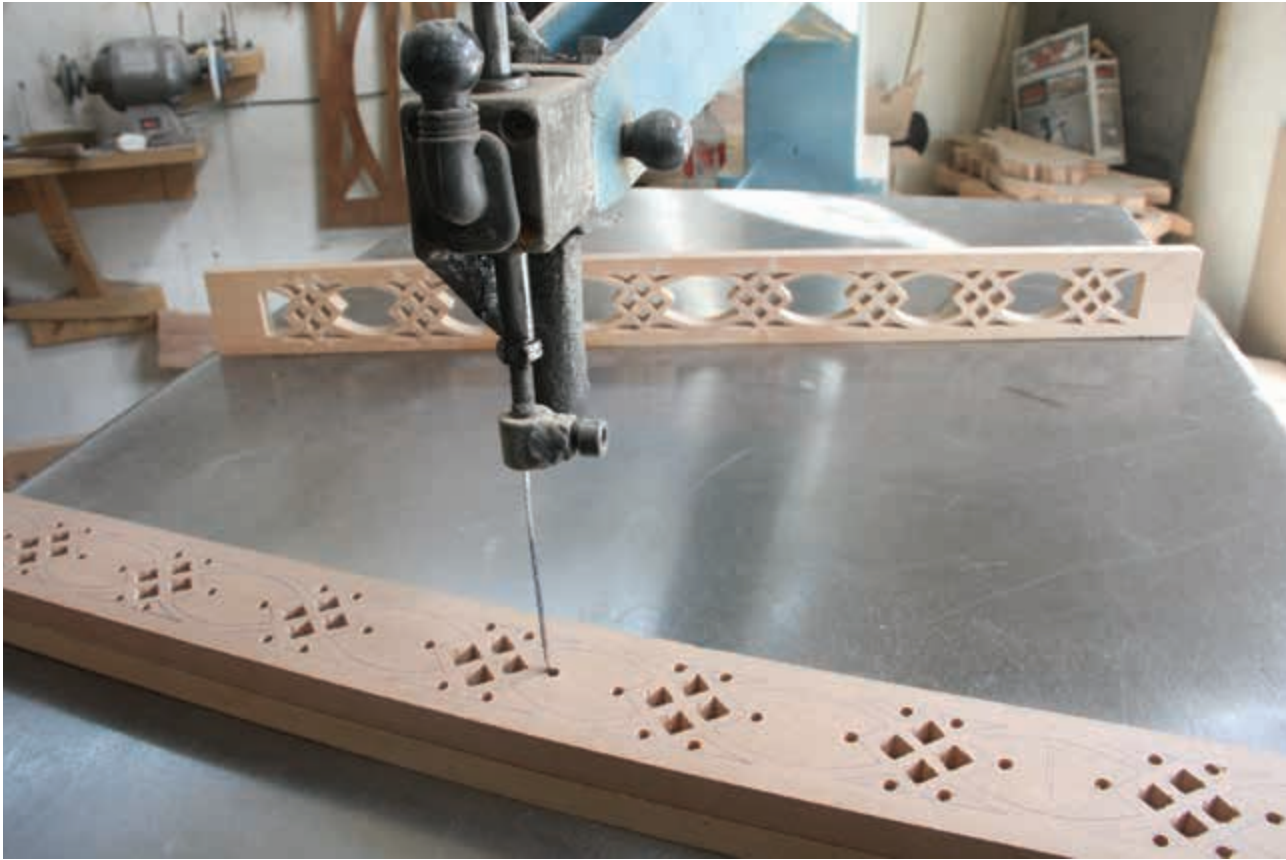
الشكل (٢-٤١): زخارف بطريقة التفريغ.



الشكل (٢-٤٠): حفر مفرغ مركب فوق أرضية.

#### نشاط (٢-٢)

- انظر جيداً إلى الصورة الخاصة بآلة التخريم الآلية، واذكر أسماء أجزائها الأساسية، مبيّناً أهميتها.
- زر إحدى الورش، وتعرّف مبدأ عمل آلة التخريم الآلية، وكتب تقريراً عن ذلك، واعرضه أمام زملائك.



الشكل (٢-٤٢): آلة التخريم.

وينفّذ الحفر المفرّغ بطريقتين: الأولى، من دون أرضية، ويمكن أن يوضع داخل إطار، والطريقة الثانية: أن تركب أرضية للحفر المفرّغ من نوع آخر من الأخشاب ذي لون مختلف، أو من النوع واللون نفسه، ويشبه الشكل الناتج بهذه الطريقة الحفر الغائر العميق. أمّا إذا ركبت الزخارف مجزأة، مثل أحرف الكتابة فوق لوح فإنّ الشكل الناتج يشبه الحفر البارز أو المرتفع حسب سمك الزخارف.

وتعالج حافات الزخارف والتشكيلات الناتجة باستخدام المبرد وورق الزجاج لإزالة خطوط النشر، أو بأدوات الحفر، مثل المظاير والأزاميل، ويمكن استخدام آلة التشكيل المحمولة أيضاً.

ويستخدم هذا النوع في زخرفة الدرف والمكاتب وغيرها من قطع الأثاث، ويتوافر في الأسواق أشكال جاهزة على شكل ألواح كاملة ومفرغة أو على شكل قطع ذات أشكال وزخارف، وفي ما يأتي أبرزها:



## ٢ الألواح المفرغة

هي ألواح مازونيت نُفِّذ عليها زخارف ذات أشكال متنوعة، غالبًا ما تكون أشكالًا هندسية، كالمربعات والأشكال النجمية وإشارة الزائد وغيرها. وتصنع هذه الألواح بوساطة مكابس هيدروليكية، يكون أحد فكيها مماثلًا من حيث الشكل للزخارف المطلوبة، وله أحرف حادة، إذ توضع هذه الألواح بين فكي المكبس، وبفعل الضغط والحرارة نحصل على ألواح مزخرفة ومفرّغة بمساحات كبيرة تبلغ (٢٤٤×١٢٢) سم، وتجرى هذه العملية في مصانع متخصصة، ويمكن استخدام اللوح بأكمله، أو أجزاء منه، بحسب الحاجة، انظر الشكل (٢-٤٣).

ويغلب استخدامها في أعمال الديكور، مثل تغطية مبرّدات (روديترات) التدفئة والقواطع.



الشكل (٢-٤٣): نماذج من ألواح مازونيت مفرغ.



الشكل (٢-٤٤): الحلايا والكرانيش.

هي زخارف جاهزة، تصنع بأشكال وحجوم مختلفة، وغالبًا ما تصنع من خشب البلوط أو الزان أو ألواح (M.D.F)، ويختلف سمكها وأطوالها وحجومها، وتستخدم بطريقة اللصق على سطوح الأخشاب، انظر الشكل (٢-٤٤).

وتستخدم كذلك الأحرف والأسقف استخدامًا واسعًا لأسباب عدّة، منها

رخص ثمنها وسهولة استعمالها ودهنها، وبخاصة تلك المصنوعة من (M.D.F). ويوجد منها ما هو مصنوع من البلاستيك، إذ تدهن بدهان خاص يعرف بالمعتق، وتستخدم بكثرة لتزيين درف الخزائن وهيكلها، وأسقف المطابخ وغيرها، انظر الشكلين (٢-٤٥) و(٢-٤٦).



الشكل (٢-٤٥): الحلايا والكرانيش.



الشكل (٢-٤٦): نماذج من قطع زخرفية مشكّلة.

### نشاط (٣-٢)

زر أنت وزملائك المنطقة الصناعية في مدينتك، وابحث عن مشاغل (ورش) الحفر فيها، وتعرّف الأعمال التي تنفذها وطرق تنفيذها والأخشاب التي تستخدمها.



## سادسًا: التطعيم على الخشب

تعدّ أعمال التطعيم (Inlaying) على الخشب من الأعمال الفنية التي تصوّر إبداعات الشعوب، وخصوصًا الشعوب الإسلامية التي أظهرت تفوقًا واضحًا في هذا المجال مقارنة بغيرها من الشعوب، وقد استخدمت الخامات المختلفة في أعمال التطعيم، وتعددت هذه المواد واختلفت من شعب إلى آخر.



الشكل (٢-٤٧): صندوق مطعم.

فقد استخدمت العظام والنحاس والفضة والصدف والعاج والأخشاب الثمينة وغيرها من الخامات، واستخدمت في العصر الحديث موادّ جديدة، مثل البلاستيك والمواد الصناعية. ويتلخص مبدأ عمل التطعيم في إدخال موادّ على سطوح الأخشاب بهدف زخرفتها، وتُجرى هذه العملية عن طريق التفريغ في مسطحات الأخشاب وتثبيت مواد التطعيم فيها، ويطلق على هذا الفن اسم الماركتري، وهو التسمية الغربية للتطعيم، انظر الشكل (٢-٤٨) الذي يبين زخرفة إسلامية.

وإستخدام التطعيم على نحوٍ واسعٍ في أوائل العصر الإسلامي في العمائر الدينية والمدنية ومازالت تستخدم في هذه الأيام.

وهنالكَ نوع آخر يشبه التطعيم، ولكنه لا يعدّ تطعيمًا، يستخدم أيضًا لزخرفة المسطحات، ويُعرف باسم الباركتري، والفرق بين النوعين أن التطعيم (الماركتري) (Marquetry) يكون عن طريق رسم التصاميم على السطوح وحفرها



الشكل (٢-٤٨): زخرفة إسلامية تجمع بين نوعي التطعيم الباركتري والماركتري.

بسمك مادة التطعيم وتثبيتها داخل الحفر حسب شكل التصميم، أما الباركتري (Parquetry) فيُجرى بتركيب الأشكال الزخرفية على السطوح مباشرة من دون حفر، وبحسب شكل التصميم. وغالبًا ما تصنع الزخارف من الأخشاب الثمينة، ويستخدم الباركتري في أبواب المساجد والمنابر، ويمكن استخدام الطريقتين معًا لزخرفة السطوح الخشبية، كما في الشكل (٢-٤٩). وتحدد نوعية مواد التطعيم حسب التصميم المقترح، ومدى ملاءمتها له، ومدى فخامة الأثاث المطلوب، وعادة ما يحاط التطعيم بإطار من الخشب أو القشرة أو النحاس، ويكون مستواه مماثلًا لمستوى سطح الخشب المطعم، أما عرضه فيكون عادة قليلًا.



الشكل (٢-٤٩): سطح خشبي يجمع أنماطًا متعددة من الزخارف.

#### نشاط (٢-٤)

يجمع الشكل (٢-٤٩) العديد من أنماط الزخرفة، يبين أنواعها وحدد أجزاءها على الرسم.



## سابعًا: الحرق على الخشب

استطاع الإنسان منذ القدم تشكيل الخشب وزخرفته بواسطة الحرق (Burning)، فبعد أن اكتشف النار سخرها في حياته اليومية، واستخدمها في عمل تجاوييف في جذوع الأشجار بهدف تفرغها وجعلها قوارب يستعملها في عملية الإبحار.

وبعد ذلك طوّر الإنسان استخدامه للنار، لكي تساعد على تزيين قاربه وأدواته وأسلحته؛ وذلك بتسخين قطع معدنية خاصّة بالنار وعمل خطوط وتجاوييف على الخشب بأشكال

مختلفة مزخرفة من إبداعه أو مستوحاة من بيئته المحيطة به مثل، الحيوانات وعمليات الصيد التي كان يقوم بها.

أمّا في وقتنا الحاضر فما زال الإنسان يستخدم الزخرفة لتزيين بعض المشغولات الخشبية بواسطة الحرق، وذلك برسم الشكل الزخرفي على الخشب مباشرة أو باستخدام أطباق ورقية شفافة، أو ورق الكربون، ثم ينفذ الحرق باستخدام كاو كهربائي خاصّ، انظر الشكل (٢-٥٠).

ولكن هذه العملية تحتاج إلى دقة كبيرة في أثناء التنفيذ، إذ إنّ من الصعب جدًا التراجع عن الأخطاء.



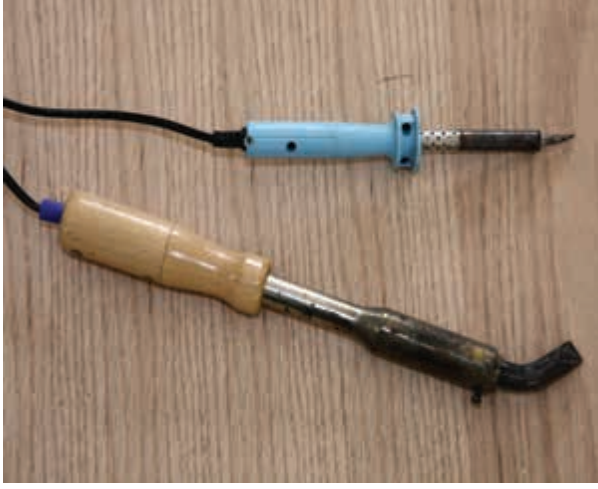
الشكل (٢-٥٠): جهاز الكاوي.



الشكل (٢-٥١): زخارف بطريقة الحرق.

## الأدوات المستخدمة في الحرق

هنالك العديد من الأدوات المستخدمة في أعمال الزخرفة بوساطة الحرق، منها:



الشكل (٥٢-٢): كاوي يستخدم في الزخرفة.



الشكل (٥٣-٢): زخارف بطريقة الحرق.

**أ - الكاوي الكهربائي:** يشبه الكاوي الكهربائي المستخدم في لحم القطع الكهربائية والأجهزة المستخدمة في مهن صيانة الأجهزة الكهربائية من حيث مبدأ العمل، ولكنه يختلف عنه في طبيعة الاستخدام، إذ يمكن استخدام رؤوس، تبعاً لشكل التصميم، انظر الشكل (٥٢-٢).

**ب - جهاز التخطيط بالحرارة:** يشبه الكاوي، إلا أنّ الفرق بينهما هو وجود منظم ينظم درجات الحرارة في أثناء العمل، إذ يمكن عمل زخارف متدرجة الحرق حسب التصميم. ويركب لجهاز التخطيط رؤوس متعددة الأشكال، ومنها ما يكون على شكل أحرف أو أشكال نجمية أو هندسية، ويستخدم الحرق لتثبيت أسماء صنّاع الأثاث وغيرها من المنتجات على منتجاتهم بطريقة تشبه وشم الحيوانات.

**ج - القضبان والقطع المعدنية:** تستخدم هذه

الأدوات بعد إحمائها بالنار بوساطة مصدر

حرارة في أعمال الزخرفة، ويجب الحذر في أثناء ذلك، وبخاصة داخل المشغل، بسبب

قابلية الأخشاب للحرق، انظر الشكل (٥٣-٢).

- أجب عن الأسئلة الآتية:

- ما قواعد الأمن والسلامة المهنية الواجب مراعاتها عند القيام بزخرفة الأخشاب بوساطة الحرق؟
- ما الأخشاب المفضلة لتنفيذ عمليات الزخرفة عليها بطريقة الحرق؟ ولماذا؟
- سمّ بعض المشغولات التي يمكن زخرفتها بطريقة الحفر.

## أسئلة الوحدة

- ١ - لماذا ابتعد المسلمون عن استخدام صور الكائنات الحية في زخارفهم؟
- ٢ - من الذي أمر ببناء منبر المسجد الأقصى أول مرة؟ ومن الذين أحرقوه؟
- ٣ - ما أهمّ العناصر المستخدمة في الزخرفة الإسلامية؟
- ٤ - اذكر أسماء أهم الأخشاب المستخدمة في أشغال الحفر؟
- ٥ - هناك العديد من الأدوات اليدوية المستخدمة في الحفر، عدّها وقارن بينها من حيث الشكل.
- ٦ - اذكر الآلات المستخدمة في عملية الحفر في الأخشاب.
- ٧ - قارن بين أنواع الحفر الآتية من حيث مقدار بروز الزخارف واتجاهها:
  - أ - الغائر.
  - ب - البارز المنخفض.
  - ج - البارز المرتفع.
- ٨ - يستخدم الحفر بالتحزيز مع طرق الحفر الأخرى، علّل ذلك؟
- ٩ - كيف يمكن استخدام الحفر المفرّغ كحفر غائر؟
- ١٠ - لماذا لم ينتشر الحفر المجسّم كثيرًا في البلدان الإسلامية؟
- ١١ - ما الفرق بين التطعيم الماركترى والباركترى من حيث أسلوب التنفيذ؟
- ١٢ - ما أهمّ العناصر التي استخدمها الفنان في عملية الحفر؟
- ١٣ - اشرح خطوات عملية الزخرفة بطريقة الحرق على الخشب؟

# التدريبات العملية للوحدة الثانية

## الحفر والزخرفة

عدد الساعات	اسم التمرين	رقم التمرين
٨	حفر شكل هندسي بطريقة التحزيز.	١ - ٢
٩	حفر وردة بطريقة الحفر البارز المنخفض. حفر بارز منخفض (إثرائي).	٢ - ٢
١٠	التطعيم على الخشب.	٣ - ٢
١٢	حفر غطاء مصباح بطريقة الحفر المفرغ.	٤ - ٢
١١	تطعيم نجوم متداخلة بوساطة القشرة.	٥ - ٢
٦	حرق شكل وردة جورية على الخشب.	٦ - ٢
٥٦	المجموع	



## نتائج الوحدة الثانية

- يتوقع منك بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن :
- تنفذ عملاً زخرفياً بطريقة التحزيز.
- تنفذ تمرين حفر بطريقة الحفر البارز المنخفض.
- تمارس الحفر بطريقة الحفر المفرغ.
- تميز بين الأخشاب المناسبة لأعمال الحفر.
- تعالج مشكلات الأخشاب في أثناء الحفر.
- تعمل زخارف بطريقة الحرق.
- تتبع قواعد الأمن والسلامة في أثناء الحفر على الخشب.
- تعمل مع زملائك بروح الفريق.
- تختار الأدوات المناسبة لمختلف الأعمال.
- تجري أعمال الصيانة للأدوات والعدد.

### ملحوظتان هامتان:

- يتم تنفيذ أي تمرين مطلوب في هذا الكتاب بأي نوع من الخشب بحيث يكون ملائم للتمرين، وعدم التقييد بنوع الخشب المذكور في قائمة المواد.
- إذا لم تتوفر الأخشاب بالقياسات المطلوبة يُنفذ التمرين بأي قياس ممكن على أن يتم تحقيق الغاية من التمرين.

## تمرين (٢ - ١): الحفر بطريقة التحزيز

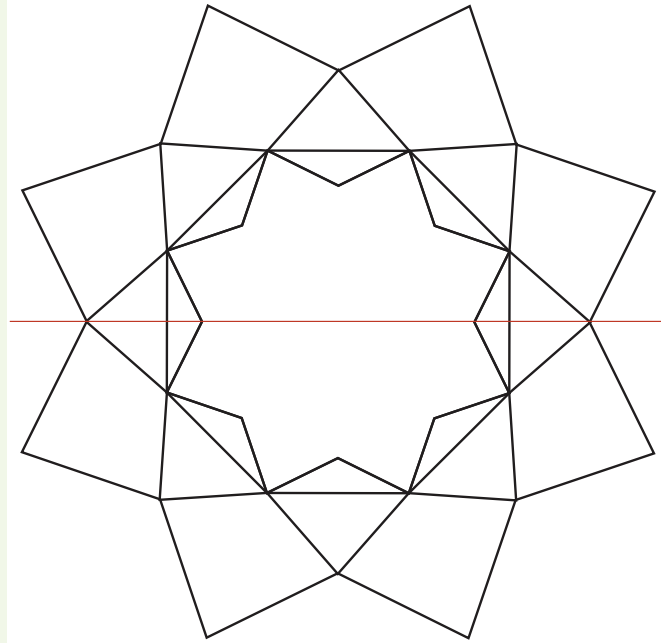
### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :  
- تنفذ تمرينًا بسيطًا على قطعة من الخشب بطريقة الحفر بالتحزيز.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل. - مثلثات حفر. - أزامليل. - مطرقة أسطوانية. - قطع خشبية للتثبيت.	- قطعة من خشب الزان، قياسها (٢٠×٢٠) سم. - ورق أبيض للرسم. - ورق صنفرة. - غراء أبيض.

الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة.



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>١ أحضر قطعة خشبية، أبعادها (٢٠×٢٠) سم من خشب الزان، كما في الشكل (١).</p>	١
 <p>الشكل (٢)</p>	<p>٢ انقل الرسم الخاص بالتحزيز الذي يظهر في الشكل رقم (٢) على ورقة بيضاء أو صوره.</p>	٢
 <p>الشكل (٣)</p>	<p>٣ ألصق ورقة الرسم على قطعة الخشب باستخدام الغراء، كما في الشكل (٣)، مراعيًا أن يكون الرسم وسط القطعة الخشبية.</p>	٣
 <p>الشكل (٤)</p>	<p>٤ ثبت التمرين على طاولة العمل باستخدام قطع خشبية، حسب ما هو موضح في الشكل (٤).</p>	٤

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="341 660 495 705">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="691 302 1332 795">٥ حدّد الخطوط الخارجية للشكل باستخدام أزامل الحفر. وفرّغ خطوط الشكل باستخدام مثليات الحفر، واحرص على الدقة في أثناء العمل، وعدم انحراف خطوط العمل عن الرسم المعدّ، كما في الشكل (٥). ملاحظة: نفذ التمرين بالتدرّج للحفاظ على خطوط الرسم.</p>	
 <p data-bbox="341 1321 495 1366">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="691 884 1332 1075">٦ أزل ما يتبقى من الرسم الموجود على سطح الخشب باستخدام أوراق الصنفرة، كما في الشكل (٦).</p>	
<p data-bbox="341 1321 495 1366">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="691 1332 1332 1456">٧ لاحظ الشكل الزخرفي الناتج الذي نُفِّدَ بطريقة الحزّ.</p>	

## تمارين الممارسة العملية

- نفذ التمرينين الآتيين بطريقة العمل الفردي، أو ضمن المجموعة، أو حسب إرشادات المعلم:
- ١- اختر تصميمًا من الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) بالتعاون مع زملائك، و نفذه بالطريقة نفسها السابقة.
  - ٢- ارسم تصميمًا مناسبًا، ثم نفذ التمرين بالطريقة نفسها.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيّم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة، كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.



## تمرين (٢ - ٢): الحفر البارز المنخفض

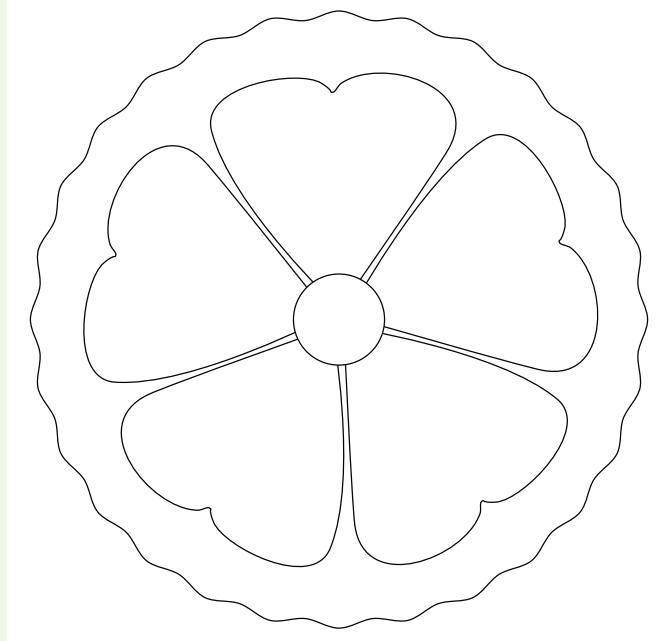
### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :  
- تنفذ تمرينًا بسيطًا على قطعة من الخشب بطريقة الحفر البارز المنخفض.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل. - مثلاث حفر. - أزامل مشحودة. - أزامل حفر. - مظاير مختلفة. - مطرقة خشبية. - مرابط. - مسطرة.	- قطعة من خشب الزان، قياسها (٣٠×١٥) سم. - ورق أبيض للرسم. - ورق صنفرة. - غراء أبيض، أو أي مادة لاصقة للورق.

الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة.



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 570 703">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="775 304 1409 568">١ أحضر قطعة خشبية حسب القياس المطلوب، كما في الشكل (١). ملاحظة: يفضل خشب الزان في أشغال الحفر، لأن أليافه متماسكة.</p>	
 <p data-bbox="423 1088 570 1133">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="775 730 1409 1133">٢ ارسم الشكل المطلوب على قطعة الخشب، ثم قص الورق على حدود الشكل الزخرفي بواسطة الإزميل، كما في الشكل (٢). ملاحظة: يمكنك الحصول على الرسوم من الكتب المتخصصة بالزخارف، أو من الشبكة العنكبوتية.</p>	
 <p data-bbox="423 1906 570 1951">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="775 1216 1409 1697">٣ راع قواعد الأمن ومبادئ السلامة عند تنفيذ التمرين، وذلك بالقيام بما يأتي: أ - ثبت القطعة الخشبية على طاولة العمل بواسطة المرابط. ب - استخدام العدد المناسبة للعمل. ج - حدّد الخطوط الخارجية باستخدام المظفر، كما في الشكل (٣).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="350 658 497 703">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="696 304 1333 577">ابدأ عملية حفر الوردة باستخدام المظفار من الخارج إلى الداخل مراعيًا الدقة في أثناء العمل. ابدأ بتحزيز الخطوط الرئيسة باستخدام المظفار، كما في الشكل (٤).</p>	٤
 <p data-bbox="350 1088 497 1133">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="696 723 1333 996">أزل الأجزاء المحيطة بالدائرة الوسطى بأكملها باستخدام المظفار، مراعيًا أن يكون عمق الحفر الناتج على مستوى واحد، كما في الشكل (٥)، ثم استخدم المسطرة لقياس العمق.</p>	٥
 <p data-bbox="350 1912 497 1957">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="696 1149 1333 1489">استمرّ في تحديد الأجزاء الخارجية، واقطعها، على أن يكون اتجاه القطع من الخارج إلى الداخل، حتى يبرز الشكل، وتحصل على الارتفاع المحدّد في التمرين، كما في الشكل (٦).</p>	٦

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 570 703">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="770 293 1407 495">شكّل أجزاء الوردة باستخدام مثلثات الحفر حسب الخطوط التي رسمتها، كما في الشكل (٧).</p>	٧
 <p data-bbox="423 1088 570 1133">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="770 719 1407 920">اكشط سطح الوردة بوساطة الإزميل، بحيث يصبح الجزء الخارجي أعلى من الجزء الداخلي بشكل مائل للداخل، كما في الشكل (٨).</p>	٨
 <p data-bbox="423 1514 570 1559">الشكل (٩)</p>	<p data-bbox="770 1144 1407 1413">قسّم الشكل الناتج إلى خمسة أجزاء متساوية باستخدام المقسم، أو الفرجار، ثم صل نقاط التقسيم بالدائرة الداخلية (المركز)، كما في الشكل (٩).</p>	٩
 <p data-bbox="423 1939 570 1984">الشكل (١٠)</p>	<p data-bbox="770 1570 1407 1906">استمرّ في تنفيذ التمرين، حسب خطوط الرسم باستخدام أدوات الحفر المناسبة، وأظهر حدود الشكل باستخدام المظايفير، وذلك لإظهار البعد الثالث للوردة، أو لتجسيمها، كما في الشكل (١٠).</p>	١٠

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="338 730 505 775">الشكل (١١)</p>	<p data-bbox="696 293 1333 506">شكّل أجزاء الوردة باستخدام المظفر، لإظهار تفاصيلها الداخلية، مراعيًا الدقة في أثناء العمل، كما في الشكل (١١).</p>	<p data-bbox="1373 309 1414 353">١١</p>
 <p data-bbox="338 1227 505 1272">الشكل (١٢)</p>	<p data-bbox="696 801 1333 1059">بعد الإنتهاء من عملية الحفر أجرِ عمليات البردخة للوردة بورق الصنفرة المناسب، وذلك لإزالة الزوائد وتنعيم الشكل، كما في الشكل (١٢).</p>	<p data-bbox="1373 801 1414 846">١٢</p>
 <p data-bbox="338 1727 505 1771">الشكل (١٣)</p>	<p data-bbox="696 1308 1333 1570">استخدم مهارتك بوضع بعض اللمسات الفنية، لتحصل على الشكل المطلوب، وهو وردة محفورة بطريقة الحفر البارز المنخفض، كما في الشكل (١٣).</p>	<p data-bbox="1373 1308 1414 1352">١٣</p>



## تمارين الممارسة العملية

التقويم الذاتي

– دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات

– احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين إثنائي

تمرين حفر بارز منخفض

نفذ الشكل الآتي بالطريقة نفسها التي اتبعتها في التمارين السابقة، ثم دون الإجراءات في كراسة التمارين.



صورة التمرين الإثنائي بعد تنفيذه.

## تمرين (٢ - ٣): التطعيم على الخشب

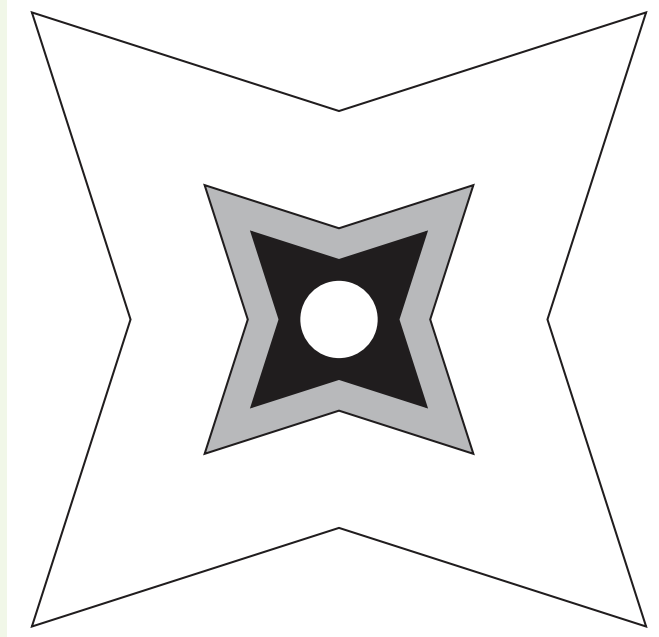
### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل. - أزاميل مشحودة. - غراء. - مشرط. - مربط. - مطرقة. - منشار شريط. - آلة تشكيل محمولة.	- قطعة خشبية، قياسها (٢٥×٢٠) سم. - قطع من البلاستيك المقوى الملون. - أشكال نجمية مرسومة على الورق. - معجون.

الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة.



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p>الشكل (١)</p>	<p>١ أحضر قطعة خشبية وفق القياس المطلوب، ويفضل أن تكون من الأخشاب الصلبة، مثل الزان، بحيث يكون قياسها (٢٥ × ٢٠) سم، كما في الشكل (١).</p>	
 <p>الشكل (٢)</p>	<p>٢ شكّل القطعة الخشبية باستخدام منشار الشريط، مراعيًا قواعد الأمن ومبادئ السلامة، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p>الشكل (٣)</p>	<p>٣ ألصق الرسوم على القطعة بمادة لاصقة، كما في الشكل (٣).</p>	
 <p>الشكل (٤)</p>	<p>٤ اقطع بالمشروط قطع البلاستيك، حسب الأشكال الملصقة عليها، واحذر في أثناء استخدام المشروط، كما في الشكل (٤).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 565 703">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="770 304 1410 573">٥ فرّغ الشكل الزخرفي على القطعة الخشبية حسب الشكل المطلوب، باستخدام أدوات الحفر، مراعيًا دقة القياس والتنفيذ، كما في الشكل (٥).</p>	
 <p data-bbox="423 1088 565 1133">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="770 723 1410 925">٦ ركب الشكل الزخرفي داخل الحفر، ثم معجن الحافات بين الشكل الزخرفي، وحافات الحفر، كما في الشكل (٦).</p>	
	<p data-bbox="770 1149 1410 1350">٧ كرّر تنفيذ التمرين مستخدمًا أشكالًا زخرفية وموادّ مختلفة حتى تتقن تنفيذ التطعيم على الخشب.</p>	



## التقويم الذاتي

– دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيّم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				
٨				

– احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين (٢ - ٤): حفر غطاء مصباح بطريقة الحفر المفرغ

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- تتدرب على طريقة الحفر المفرغ.
- تنفذ تمرينًا بسيطًا لإجراء الحفر على قطعة خشبية بطريقة الحفر المفرغ.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل.	- أربع قطع من نوع (M D f)، أو المعاكس،
- مربط.	سمك كل منها (٨) مم، وقياسها
- مقدح يدوي.	(٢٢ × ٣٠) سم.
- منشار تخريم يدوي أو تخريقة.	- قطعة خشبية، قياسها (٢٢ × ٢٢) سم.
- غراء.	- ورق أبيض للرسم.
- منشار صينية.	- عمود مخروط.



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="348 658 497 703">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="696 304 1333 506">١ جهز القطع الخشبية، وألصق عليها ورق الرسم، ثم أعد من الشكل الزخرفي أربع نسخ (صور)، كما في الشكل (١).</p>	
 <p data-bbox="348 1077 497 1122">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="696 723 1333 925">٢ انشر القطع الأربعة من الخارج باستخدام منشار الصينية؛ للحصول على الشكل المطلوب، مراعيًا تطابق قياس القطع، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p data-bbox="348 1738 497 1783">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="696 1160 1333 1496">٣ صوّر التصميم أربع نسخ للقطع الأربعة، ثم فرغها باستخدام منشار التخريم أو منشار التخريقة، ويفضّل استخدام منشار التخريم اليدوي؛ حتى يكون النشر دقيقًا؛ ولكي لا تنكسر أطراف الشكل، كما في الشكل (٣).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 570 703">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="775 304 1409 434">٤ أزل الرسم بعد الانتهاء من العمل باستخدام ورق الصنفرة، كما في الشكل (٤).</p>	
 <p data-bbox="423 1218 570 1263">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="775 734 1409 994">٥ بعد الانتهاء من تفريغ الأجزاء الأربعة من التمرين وإزالة بقايا الرسوم، يمكنك تجميع القطع الأربعة لتحصل على صندوق أبا جور بعد إضافة الغطاء العلوي، كما في الشكل (٥).</p>	

## تمارين الممارسة العملية

نقد التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو ضمن المجموعة، أو حسب إرشادات المعلم:  
- احضر تصميمًا جاهزًا من المكتبة، وليكن لأحد المعالم المشهورة، مثل المسجد الأقصى، أو برج إيفيل، ثم نفذ التمرين بطريقة الحفر المفرغ.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيّم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.



## تمرين (٢ - ٥): التطعيم بالقشرة

### النتائج

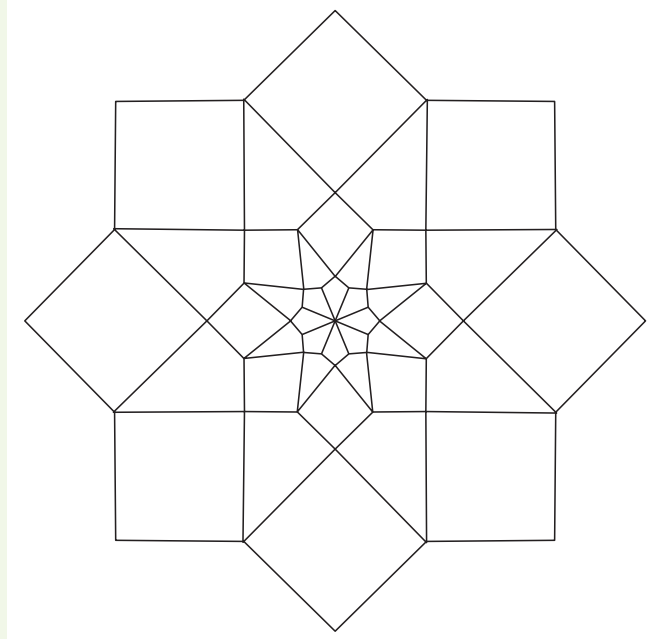
يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- توضح طريقة التطعيم بالقشرة الخشبية.
- تنفذ تمرينًا على قطعة من الخشب لإجراء التطعيم بالقشرة الخشبية.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل. - غراء.	- قطعة خشبية، قياسها (٢٥ × ٢٥) سم.
- مشرط. - إزميل.	- قطع مختلفة من القشرة الخشبية.
- مسطرة. - مربوط.	
- قلم رصاص. - مطرقة خشبية.	
- ورق صنفرة.	

الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة.



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p>الشكل (١)</p>	<p>١ احضر قطعة خشبية وفق القياس المطلوب، كما في الشكل (١).</p>	
 <p>الشكل (٢)</p>	<p>٢ ارسم الشكل الخارجي (نجمة ثمانية) على القطعة الخشبية، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p>الشكل (٣)</p>	<p>٣ حدّد الخطوط الخارجية للشكل على الخشب، ثمّ فرغ الشكل باستخدام الإزميل والمطرقة، وبعثق يساوي سمك القشرة، كما في الشكل (٣).</p>	
 <p>الشكل (٤)</p>	<p>٤ قطع القشرة إلى مربعات ومثلثات بحيث يكون ضلعها مساوياً لأطوال مضلعات الشكل الثماني، وعددها يساوي عدد الأجزاء، كما في الشكل (٤).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 728 572 779">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="773 309 1410 510">رتب قطع القشرة في مكانها على قطعة الخشب داخل الحفر، حسب شكل التصميم المطلوب، كما في الشكل (٥)، للتأكد من صحة العمل.</p>	٥
	<p data-bbox="773 846 1410 1115">بعد التأكد من صحة العمل أزل القطع من المحفورة بلطف، ثم ضع عليها غراءً، وأعدّها في مكانها داخل الحفر، واستمرّ في العمل حتى تحصل على الشكل المطلوب (٦).</p>	٦

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو ضمن المجموعة، حسب إرشادات المعلم:  
- طعم رقعة شطرنج، قياسها ( ٣٠ × ٣٠ ) سم بنوعين من القشرة الخشبية.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيّم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين (٢ - ٦): الحرق على الخشب

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :  
- تنفذ تمرينًا لإجراء أعمال الزخرفة على قطعة من الخشب بطريقة الحرق.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
<ul style="list-style-type: none"><li>- مصدر للحرارة.</li><li>- رسم معدّ على الورق.</li><li>- كاوٍ كهربائي.</li></ul>	
الرسم التنفيذي المطلوب للمشغولة.	
	



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="350 656 497 701">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="696 302 1333 499">أحضِر قطعة من خشب السويد أو الخشب الأبيض، كما في الشكل (١) وفق القياس المطلوب.</p>	١
	<p data-bbox="696 723 1333 987">استخدم مهاراتك، وارسم الشكل المرسوم على قطعة الخشب مباشرة، أو باستخدام ورق الكربون، أو صوّر الصورة، ثم كبرها، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p data-bbox="350 1507 497 1552">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="696 1149 1333 1339">استخدم الكاوي الكهربائي في عملية التشكيل، أو الأسلاك المعدنية المحمّاة، كما في الشكل (٣).</p>	٣
	<p data-bbox="696 1552 1333 1682">حدّد خطوات الشكل، ثم ظلّله باستخدام الكاوي، كما في الشكل (٤).</p>	٤

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو ضمن المجموعة، أو حسب إرشادات المعلم:  
- ارسم أشكالاً لأوراق نباتية و نفذ أعمال الزخرفة لها، باستخدام الكاوي الكهربائي.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين، ثم قيّم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

## التقويم الذاتي

قيّم نفسك وقدراتك بوساطة هذا التقويم الذاتي لكل من العناصر المذكورة، وذلك بوضع إشارة (✓) مقابل الحالة التي تنطبق عليك.

الرقم	خطوات العمل	مقبول	جيد	ممتاز
١	كوّنت فكرة واضحة عن الحفر عند الشعوب.			
٢	تعرّفت أنواع الحفر المستخدمة على الأخشاب.			
٣	ميّزت أنواع الحفر على الأخشاب.			
٤	تعرّفت أنواع العدد اليدوية المستخدمة في الحفر.			
٥	فرّقت بين الحفر الآلي واليدوي.			
٦	اخترت الأخشاب المناسبة للحفر.			
٧	أجريت أعمال الصيانة اللازمة لأدوات الحفر.			
٨	نفّذت بعض أشغال الحفر.			
٩	نفّذت بعض أعمال الزخرفة منفرداً.			
١٠	اخترت أدوات الحفر المناسبة.			
١١	حدّدت الأخطار الناتجة من عدم الالتزام بقواعد الأمن والسلامة المهنية.			
١٢	أفدت من المخلفات الخشبية في تنفيذ العمل.			
١٣	نفّذت العمل المطلوب ضمن الوقت المحدد.			
١٤	حافظت على العدد والأدوات.			



# الدهان



- ما فوائد استخدام الدهان؟
- كيف تميّز بين أنواع الدهانات المختلفة؟



الدهانات: هي تلك الألوان التي تطلّى بها سطوح الأرضيات والأسقف والجدران والمشغولات الخشبية؛ لتضفي طابعًا جماليًا عليها، وتحميها من التلف، بالإضافة إلى دورها المهمّ في نقل حضارات الأمم وثقافتها وتخليدها بطرق عديدة، منها اللوحات الفنية الثمينة، وقد عرفت منذ (١٥٠٠) سنة قبل الميلاد تقريبًا عندما طوّر المصريون القدماء علم الألوان، إذ كانت آنذاك تتركب من دهون حيوانات وموادّ معدنية ملونة و كربون أسود.

ومع بداية القرن التاسع عشر تطورت صناعة الدهانات على نحوٍ واسع وسريع؛ نظرًا إلى استخدام كثير من المركبات البتر وكيميائية. ويعدّ الدهان من المراحل المهمة في إنتاج المشغولات الخشبية على اختلاف أنواعها، وستعرّف في هذه الوحدة درجات الألوان وتأثيراتها النفسية والحسية، وأنواع ورق الحفّ والمعاجين والأدوات المناسبة لعملية الدهان، وأنواع الأصباغ والدهانات وطرق الدهان ومزج الألوان.

ويتوقّع منك بعد دراستك هذه الوحدة أن:

- تذكر أنواع ورق الصنفرة.
- تجهّز المشغولة تمهيدًا لدهنها.
- تذكر أنواع المعاجين، وتبين طرق التعامل معها.
- تعدّد أنواع الأصباغ المختلفة.
- تميّز بين أنواع الدهانات المختلفة ومكوناتها.
- تختار الدهان المناسب للسطح المراد دهنه.
- تحدّد الأدوات المناسبة لعملية الدهان.
- تنفّذ عمليات الدهان والأصباغ على المشغولات الخشبية.
- تراعي شروط الصحة والسلامة المهنية في أثناء العمل.

تعدّ الألوان من الأمور المهمّة في حياتنا، وهي عالم قائم بذاته، ومرتبطة بالدهان ارتباطاً وثيقاً، فبمجرد التفكير في عملية الدهان تتبادر إلى الأذهان كيفية اختيار الألوان، وفي ما يأتي خصائص الألوان وأقسامها وتأثيراتها النفسية والحسية:

### ١ خصائص الألوان

يعدّ اختيار الألوان من الأمور المهمّة، ولكي يمكننا اختيار اللون المناسب يجب أن نكون على معرفة ودراية بخصائص الألوان، وفي ما يأتي بيان ذلك:

**أ - تدرّج اللون:** هي التي تميّز الألوان عن بعضها، ويطلق عليه أيضاً مدلول اللون (Hue)، وتشير أسماء الألوان كذلك إلى مدلولها، فنقول: هذا لون أصفر وذاك أحمر، وآخر أزرق.. وهكذا، ويمكننا تغيير درجة اللون إذا مزجنا مادة ملونة بأخرى، كأن نمزج صبغة حمراء بأخرى صفراء، فنحصل على صبغة برتقالية.

**ب - قيمة اللون:** هي درجة نضوع اللون، فمنها ناصع والآخري قاتم؛ فمثلاً قد يكون هناك لوناً ساطعاً يعكس كمية كبيرة من الأشعة، وقد يكون الثاني قاتمًا، يعكس كمية قليلة من الأشعة.

**ج - شدة اللون:** أي نقاؤه أو تشبّعه، فبعض الألوان قوية مشبّعة، وبعضها ضعيف ممزوج، فالألوان النقية أكثر صفاء من الألوان المخلوطة، والشدة تصف درجة تشبّع اللون، أي إنّ اللون يقترب من درجة النقاء أو يبتعد عنها، فلو خلط لون أزرق بكمية صغيرة من اللون الأبيض، مثلاً، فسوف تقلّ درجة تشبّعه ويصبح أزرق مائلاً إلى البياض، أي أزرق باهتًا، ويزيد ذلك كلما زادت كمية اللون الأبيض، ولا يمكن القول حينئذ بأنّ إضافة اللون الأبيض قد غيرت من أصل اللون.

تقسم الألوان من حيث تركيبها ومزجها إلى أقسام رئيسة، هي :

**أ - الألوان الأساسية ( primary colors ) :** تعدّ الألوان الأساسية أصل الألوان جميعها، وهي ثلاثة ألوان (الأصفر والأحمر والأزرق)، وسمّيت أساسية؛ لأنه لا يمكن الحصول عليها من الألوان الأخرى، كما في الألوان الثانوية وغيرها.

**ب - الألوان الثانوية (Secondary color) :** نحصل عليها من مزج لونين أساسيين بنسب متساوية، فينتج منهما لون ثالث يطلق عليه اللون الثانوي، وبهذه الطريقة نحصل على ثلاثة ألوان ثانوية، هي البرتقالي والأخضر والبنفسجي.

الأحمر + الأصفر = البرتقالي

الأزرق + الأصفر = الأخضر

الأحمر + الأزرق = البنفسجي

**ج - الألوان الثلاثية :** يطلق عليها الألوان

الستة القياسية، وتنتج من مزج كلّ لون أساسي بما يجاوره من لون ثانوي، فينتج من ذلك الأخضر المصفرّ والأخضر المزرقّ والبنفسجي المزرق والبنفسجي المحمرّ والبرتقالي المحمرّ والبرتقالي المصفرّ، وتسمى الألوان الناتجة حسب اللون الأكثر وضوحًا في المخلوط، فمثلاً، عند مزج مقدار من اللون الأحمر بمقدار



الشكل (٣-١): دائرة الألوان.

آخر من اللون الأصفر، فإننا نسمي اللون الناتج برتقالياً محمراً، وبهذا نحصل على مجموع ألوان الدائرة المكونة من اثني عشر لوناً، كما في الشكل (٣ - ١).

تأمل دائرة اللون، ثم حدّد الألوان الأساسية والثانوية والألوان الثلاثية، وضع كل مجموعة داخل مربع خاص.

### ٣ تأثيرات مجموعات الألوان ( النفسية والحسية )

تؤثر الألوان في النفس تأثيرًا كبيرًا، وتحدث فيها إحساسات مختلفة، بعضها يوحى بأفكار مريحة ومطمئنة، وبعضها غير مريح، فعند وضع أيّ تصميم، يُنظر إلى تأثيرات اللون النفسية والحسية، مثل التأثير في حجم الفضاء الداخلي الظاهري الذي يسبب خداعًا بصريًا، فالألوان الباردة، وخصوصًا الفاتحة، تُظهر الفضاء الداخلي للمساحات والحجوم كأنه أكثر اتساعًا وأكبر من حجمه الحقيقي، في حين تعطي الألوان الغامقة شعورًا بصغر حجم هذا الفضاء. ويمكن الإفادة من هذا التأثير بإحداث خداع بصري يوحى بكبر الأبعاد أو صغرها ظاهريًا، وفي ما يأتي مدلولات هذه الألوان:

**أ- الألوان الساخنة أو الدافئة (Hot colors):** تتضمن اللون الأحمر والأصفر والبرتقالي، وسمّيت بذلك؛ لأنها تذكرنا بألوان النار والدم اللذين يعدّان مصدر الدفء، ومن أهمّ تأثيرات هذه الألوان في التصميم أو التكوين أنها تؤثر في الإحساس بالعمق.

**ب - الألوان الباردة (Cold colors):** تشمل الأزرق والأخضر والبنفسجي، وسمّيت بذلك؛ لأنها تتفق مع لون السماء والماء اللذين يعدّان مبعث البرودة، انظر الشكل (٣ - ٢).



الشكل (٣-٢): الألوان الباردة.

**ج- الألوان المتكاملة (Integrated colors):** تمتاز بقوتها ووهجها، وبريقها الجاذب



الشكل (٣-٣): دائرة الألوان.

لعين الناظر، وهي الألوان المتقابلة في دائرة اللون، كما في الشكل (٣-٣)، فاللون الأصفر الأساسي يقابله ويكمّله اللون البنفسجي الذي ينتج من مزج اللونين الأساسيين (الأحمر + الأزرق)، واللون الأحمر يكمله اللون الأخضر الناتج من (الأزرق + الأصفر)، واللون الأزرق يكمله اللون البرتقالي الذي ينتج من (الأصفر + الأحمر).



استخرج من دائرة الألوان الألوان الساخنة والألوان الباردة والألوان المتكاملة.

**د - الألوان المحايدة (Neutral colors):** هي اللون الأبيض واللون الأسود، فالألوان المحايدة تعالج كثيرًا من المشكلات الفنية في التكوين أو التصميم، وتمثل خلفية رائعة للألوان الأخرى، ويمكن أن تستخدم وحدها لتكون محور التصميم.

#### ٤ خصائص بعض الألوان وتأثيرها النفسي

لكل لون من الألوان خصائصه وتأثيراته في إبراز قيمة قطع الأثاث أو تأثيره في الفضاء الداخلي، وفي ما يأتي توضيح ذلك:

**أ - اللون الأبيض (White color):** يعدّ من الألوان الأكثر سطوعًا؛ ولذا فإنّه يعكس أكبر قدر من الأشعة الساقطة، ويستخدم لإبراز قيمة الألوان الأخرى، أو بوصفه لونًا أساسيًا إلى جانب الألوان الثانوية، وتضاف إليه كمية قليلة من اللون الأزرق لمنع اصفراره.

**ب - اللون الأحمر (Red color):** يعدّ من الألوان القوية، المثيرة للأعصاب، ويمكن استخدامه بوصفه أرضية أو خلفية لإبراز المعروضات، كالتحف وبعض قطع الأثاث، وكذلك في واجهات المحلات والإعلانات لجذب الانتباه.

**ج - اللون الأزرق (Color Blue):** يوحي بالهدوء والسكينة والراحة، وبخاصة إذا كان فاتحًا، ويمكن استخدامه في غرف المعيشة والنوم وحجرات العمليات والمستشفيات، وله تأثير في قتل الجراثيم والميكروبات.

**د - اللون الأخضر (Green color):** يُكسب النفس الهدوء والاسترخاء، ويريح أعصاب العين؛ وبخاصة اللون الفاتح منه، ويمكن استخدامه في حجرات المكاتب، وهو غير مفضل في حجرات الطعام.

هـ - اللون الأصفر (Yellow color): أكثر الألوان إشراقاً، فهو يوحي بالنشاط والمرح، وله قدرة على طرد الحشرات، ويستخدم للجدران المظلمة.

و - اللون البنفسجي (Violet color): يشعر بالوقار والحزن، واللون الفاتح منه يعطي جمالاً خاصاً في أعمال الديكور.

ز - اللون البرتقالي (Orange color): يوحي بالبهجة والسرور والنشاط، ويناسب حجرات المعيشة، ويتفق مع الأثاث النمطي، ويفضل استخدامه في غرف الطعام.

### أسئلة

- ١- عرّف الألوان الأساسية.
- ٢- كيف يتم الحصول على الألوان الثانوية الثلاث؟
- ٣- ما الألوان المتكاملة؟ ولماذا سميت بذلك؟
- ٤- وضح علاقة الألوان بالحجم الداخلي للمكان.
- ٥- كيف يمكن الحصول على اللون الرمادي؟
- ٦- لماذا سميت الألوان الساخنة بهذا الاسم؟
- ٧- عرّف الخصائص النفسية للألوان الآتية:  
الأحمر، الأزرق، الأخضر.

## ثانيًا: المعاجين وورق التنعيم

### ١ المعاجين (Pastas)

هي مواد على شكل عجينة شفافة أو معتمة، أو على شكل سائل، تستخدم قبل الدهان لتسوية السطوح، وسد المسامات والثقوب والخدوش ومعالجة العيوب، وتعدّ من مراحل العمل الأساسية، وتمتاز بأنها تقلل من كمية الدهان المستخدمة، وعند معجنة السطوح بها فإنها تُترك حتى تجفّ، ثم تحفّ جيدًا، ويمكن معجنتها أكثر من مرة، حسب الحاجة، حتى نحصل على سطح مستوٍ، وفي ما يأتي أنواع المعاجين ومكوناتها واستعمالاتها:

**أ - معجونة الغراء (Paste glue):** تتكون من السبيداج والغراء والماء ولون محدد، وتحضّر بخلط جزء غراء وجزأين من الماء وسبعة أجزاء من السبيداج ولون محدد، ويمكن الحصول عليها باستخدام أكثر من لون، كما في الشكل (٣ - ٤)، وتستخدم في المشغولات الرخيصة المراد دهنها بدهانات زيتية. ولكن لهذا النوع من المعاجين عيوبًا، فهو سريع الجفاف لوجود الغراء فيه، ولا ينصح باستعماله للسطوح ذات المساحات الكبيرة.



الشكل (٣-٤): معجونة الغراء.

**ب - معجونة الكمالিকা (Paste Shellac):** تتكون من الكمالিকা المذابة بالكحول مع ترابة حمراء أو صفراء أو بنية، وتستعمل في معجونة السطوح المراد دهنها بالكمالিকা، وتعبأ بها الأماكن المراد معجنتها، ويفضل استعمالها بعد دهن السطح بوجه أو أكثر من الكمالিকা، كي لا تظهر على شكل بقع بعد الدهان، ثم تترك حتى تجف، ثم تنعم، وتمتاز بأنها سريعة الجفاف لاحتوائها على الكحول.

**ج - معجونة الزيت (Oil paste):** تحضر معجونة الزيت بخلط جزأين من السبيداج بجزء من الزنك، ثم يضاف إليها الزيت الحار، وذلك لربط حبيباتها، ثم يضاف التربنتين لكي يساعد على جفافها، ثم تضاف قطرات من الماء والمادة الملونة حسب درجة اللون المطلوبة، وتخلط هذه المواد بعضها ببعض بوساطة مشحاف مناسب حتى يكون المزيج متجانسًا، وبهذا نحصل على معجونة الزيت. وتتوافر هذه المعجونة في الأسواق جاهزة في علب مختلفة الحجم، إلا أن لها عيوبًا، تتمثل في حاجتها إلى وقت طويل حتى تجف، لاحتوائها على الزيت.

**د - معجونة الخشب السائل:** تصنع من مزج مسحوق الخشب الناعم مع النيتروسيلايلوز، أو اللاكر مع مادة رابطة مع ترابة اللون المطلوب، وتوجد في الأسواق في علب جاهزة للاستخدام بالألوان المختلفة المطلوبة، وتستعمل لملء مسامات الأخشاب الثمينة ذات الألياف الجميلة. ويفضل استخدام فرشاة مناسبة في معجونة السطوح بها، بدءًا باتجاه الألياف ثم عموديًا، حتى يغطي السطح تمامًا، ثم يترك مدة نصف ساعة تقريبًا، ثم يدعك بقطعة قماش ناعمة باتجاه الألياف ثم عموديًا لتغطية السطوح جيدًا، ولتعبئة مساماتها وإزالة الزوائد، ثم يترك السطح حتى يجف، ثم ينعم بورق التنعيم، وبهذا يكون السطح جاهزًا للدهان بالدهانات الشفافة.

**هـ - معجونة الديوكو:** تستخدم لمعجونة السطوح المراد دهنها بدهان الديوكو، وتحضر بخلط السيلر بنسبة قليلة من السبيداج، ثم يضاف إليها اللون الملائم للدهان، على شكل ترابات مختلفة الألوان، ويضاف إليها مادة التتر للمساعدة على جفافه. وهناك نوع آخر يسمى المعجونة البلدية، يمكن بها أيضًا معجونة السطوح المراد دهنها

بالديوكو، وهي مكونة من السبيداج والغراء، ويضاف إليها اللون المطلوب ( على شكل ترابطة)، وهناك أيضاً معجونة جاهزة تباع في الأسواق في علب ذات حجوم مختلفة تسمى معجونة الديوكو أو المعجونة النارية، ويضاف اللون المطلوب إليها حسب الحاجة، وتمعجن السطوح بها قبل دهنها بأساس الديوكو، وتمتاز بسرعة جفافها لوجود التنر في مكوناتها، وتمتاز السطوح التي طُليت بها بأنها ملساء ناعمة ومستوية وجزئياتها متماسكة وقوية.

وتستخدم في أعمال المعجونة أدوات خاصة تسمى سكاكين المعجون، التي تصنع من البلاستيك، أو من المعدن المرن الذي لا يصدأ، وهو النوع الأفضل، وإليك عزيزي الطالب الأنواع الرئيسة لهذه السكاكين:

أ - سكين المعجون العادية: قياسها يتراوح بين ( ١ - ٦ ) إنشات.

ب - سكينه الحريق: تستخدم لإزالة الدهانات بالحرق وتكون حادة ومشطوفة.

ج - سكينه الكرانيش: تستخدم لعمل معجون الكرانيش.

## ٢ ورق الصنفرة (Emery paper)

يُعد ورق الصنفرة من الأدوات المهمّة اللازمة لتجهيز السطح قبل دهنه، ولذلك يجب اختياره وفقاً لجودته ودرجة نعومته، وهو ورق خاصّ وله أشكال عدة، منها ما يكون على شكل لفائف (رولات)، ويباع بالمتري الطولي، ومنه ما يكون على شكل أطباق، كما في الشكل (٣ - ٥). وقد كان ورق الصنفرة يُصنع برشّ حبيبات الرمل الناعمة على الورق المطلي بالغراء، أمّا اليوم فتستعمل حبيبات مختلفة، منها الطبيعية ومنها الصناعية، وفي ما يأتي أنواعها:





الشكل (٣-٥): ورق الصنفرة.

#### أ - الحبيبات الطبيعية : لها أنواع عدة، أهمها:

١. مسحوق حجر الصوان (Flint): هو سيليكات متبلورة أو ثاني أكسيد السيليكون، يصنع بطحن الصخور الصلبة وتحويلها إلى مسحوق ناعم، ويميل لون حبيباته إلى الرمادي، ويرش على قطع من الورق المقوى أو القماش.
٢. مسحوق الجرانيت (Granite powder): هو حجر طبيعي يتكون من مركبات سيليكات الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والمنغنيز مع الألمنيوم أو الحديد، وله أنواع مختلفة باختلاف المواد الداخلة في تركيبه، ولونه أحمر.
٣. مسحوق حجر الأميري (Stone Prince): لونه أسود، وهو صلب جداً، ولذلك يستعمل في صنع حجر الجليخ.

#### ب - الحبيبات الصناعية : لها أنواع عدة، أهمها:

١. أكسيد الألمنيوم (Aluminum oxide): يكون على شكل بلورات بيضاء قاسية، ويوجد طبيعياً في فلز الكورونديوم، وبكميات كبيرة في فلز البوكسيت، لونه بني محمر، ويستعمل لتنعيم الحديد والخشب.
٢. كربيدات السيليكون (Silicon carbides): يصنع كربيد السيليكون بصهر السيليكا وفحم الكوك في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة عالية، ويكون لونه رمادياً غامقاً، وتلصق بلوراته على قطع من القماش بدرجات نعومة مختلفة

وهو مقاوم للماء، ويدخل في صناعة أحجار السنّ والجلخ، ويستعمل في تنعيم الخشب والحديد.

٣. كربيد التنجستون (Carbide Altngeston): تمتاز حبيباته بصلابتها الفائقة، وهو أقرب ما يكون إلى الماس في قساوته، ولا يتلف بسهولة، ويصلح للاستعمال في تنعيم الخشب والبلاستيك والمعادن والمشغولات المصنوعة من الألياف الزجاجية، ويستعمل في صناعة ريش الثقب والتشكيل، ويمتاز بمقاومته للأكسدة.

ويتبع نظام المنخل في ترقيم هذا الورق؛ وبخاصة إذا كان من موادّ الجرانيت وكربيدات السيليكون وأكسيد الألمنيوم، إذ يدلّ الرقم على عدد فتحات المنخل في البوصة المربعة، فمثلاً الرقم (١٨٠) يعني (١٨٠) فتحة في كلّ بوصة مربعة، وكلّما كبر الرقم زادت نعومة الورق، وفي ما يأتي أنواعه وأرقامه:

- صنفرة خشنة (٤٠، ٥٠، ٦٠).
- صنفرة متوسطة (٨٠، ١٠٠).
- صنفرة ناعمة (١٢٠، ١٥٠، ١٨٠).
- صنفرة ناعمة جدًّا (٢٢٠، ٢٤٠، ٢٨٠).

### ٣ طريقة استعمال ورق الصنفرة

يستعمل ورق الصنفرة يدويًّا أو آليًّا، فالآلي يكون بوساطة آلة الصنفرة الكهربائية ذات القشاط، أو الآلة الرّجاجة، كما في الشكل (٣ - ٦)، أمّا اليدوي فيكون بلفّ ورق الصنفرة على قطعة من الخشب أو الفلين أو اللّباد؛ لحماية اليد من حرارة الاحتكاك، وتنفيذ العمل على نحوٍ مريح، ولإطالة عمر ورقة الصنفرة. وتأتي عملية الصنفرة في المرحلة الثانية بعد عمليات التسوية، وبما أنّ عملية الصنفرة من المراحل المهمة في الدهان فإنّه يجب اتباع الطرق الصحيحة في العمل باختيار نوع الورق المناسب ودرجة النعومة حسب متطلبات العمل.



الشكل (٣-٦): آلة صنفرة كهربائية.

### أسئلة

- ١- ما مكونات معجونة الغراء؟
- ٢- اشرح طريقة معجونة سطوح الأخشاب بمعجونة الخشب السائل.
- ٣- عدد ثلاثة أنواع من سكاكين المعجون.
- ٤- كيف كان يُصنع ورق الصنفرة قديمًا؟
- ٥- ما أنواع الحبيبات الطبيعية المستخدمة في تصنيع ورق الزجاج؟

الأصبغة (Stain): هي مواد ملونة تستخدم مذابة في مذيب مناسب لتلوين الأخشاب على اختلاف أنواعها، وتختلف عن المسحوق الملون في أنها تكون على شكل بلورات (حصى)، أمّا المسحوق الملون فيكون على شكل ترابة، وتضاف إلى الوسيط أو المادة الرابطة، ولها أشكال عدّة، منها الطبيعي ومنها الصناعي، وفي ما يأتي مصدر هذه الأصبغة وأنواعها:

### ١ الصباغ المائي (water Stain)

هو حبيبات ( حصى ) توضع في الماء الساخن، وتحرك باستمرار لكي تذوب جيداً، ثم تترك حتى تبرد، ثم تدهن باستخدام قطعة قماش قطنية أو قطعة إسفنج أو فرشاة، مع ضرورة انتظام الدهان. وتنفذ عملية الدهان على شكل سحبات طويلة من بداية السطح إلى نهايته من دون توقف في أثناء السحب، على نحو متوازن، وتكون السحبات بعضها إلى جانب بعض باتجاه الألياف، ويجب أن تمسح السطوح بخرقاة جافة قبل أن تجف لإزالة رواسب الصباغ، وتكرّر العملية إذا أريد أن يكون اللون غامقاً، ثم تترك مدّة أربع ساعات تقريباً لكي تجف، ثم تنعم بخفة وعناية تامة خوفاً من إزالة الصباغ من بعض الأجزاء، ثم تدهن بأحد الدهانات الشفافة، مثل اللاكر للمحافظة عليها.

وللصباغ المائي ألوان عدّة، منها اللون الجوزي، والتك، واللون الأسود، والأول أكثر الأصبغة استعمالاً، وذلك لرخص ثمنه وثبات لونه وتغلغله داخل الأخشاب، ويستخرج من قطران الفحم الحجري بإضافة بعض الحوامض التي تسمى أنيلينا مائية.

### ٢ الصباغ الكحولي (Alcohol Stain)

هو أصبغة من مادة الأنيلين، تذاب في الكحول، وتستخدم غالباً لإعادة صبغ المشغولات الخشبية القديمة التي دهنت من قبل، ولكنها قليلة الاستعمال في الأثاث؛ لأنها تصبح باهتة إذا تعرضت للشمس، وهي صعبة الاستعمال وقابلة للسيلان ولا تغلغل في الأخشاب كما في الصباغ المائي، وعند استعمالها يضاف إليها قليل من الكماليكا لتثبيت لونها، ويجب بعد استعمال المحلول إغلاق العلبة جيداً لمنع جفافه وتلفه.

## ٣ الصباغ الزيتي (Oil Stain)

هو بلورات تذاب في الزيت الحار، ذو ألوان متعددة، ويستعمل لتلوين الأخشاب المراد دهنها بدهانات زيتية شفافة، وبخاصة الورنيش، ويجب تحريك المحتويات جيداً قبل العمل بسبب ترسب المساحيق في قعر الإناء، ويترك السطح بعد دهنه بالصباغ الزيتي مدة (١٠-٥) دقائق لكي يجف قليلاً، ثم يمسح بخرقة باتجاه الألياف، ويترك بعد ذلك مدة تتراوح بين (٣-٥) ساعات لكي يجف تماماً، وتأتي بعد ذلك مرحلة الدهان بالورنيش أو اللاكر.

### فوائد الأصبغة:

- توحيد ألوان الأخشاب والاحتفاظ بشكل أليافها.
- تجعل الأخشاب الرخيصة الثمن كالأخشاب الثمينة.
- يمكن بها التحكم في درجة اللون في أثناء عملية الصباغ.

### نشاط (٣-٣)

وضّح سبب مسح السطح بالماء الفاتر قبل دهنه بالصباغ المائي.

### أسئلة

- ١- عرّف الأصبغة.
- ٢- وضّح كيفية صبغ الأخشاب بالصباغ المائي.
- ٣- كيف يثبت الصباغ الكحولي؟
- ٤- ما أنواع الأصبغة الطبيعية؟
- ٥- ما فوائد الأصبغة؟



هي مادة تطلّى بها السطوح لحمايتها من الظروف والعوامل الخارجية الجوية، وقد تكون هذه المادة معتمة أو شفافة، وتحتوي على مواد رابطة ومذيبات وأصباغ ملونة متعددة تصبح طبقة رقيقة بعد أن تجفّ، ويتكون أيّ دهان من المكونات الأساسية الآتية:

- الموادّ الأساسية: يقصد بها المواد المكونة للدهان.
- المادة الحاملة: تعدّ من العناصر الأساسية للدهان لتحديد القوام.
- المواد الملونة: تعطي اللون المطلوب للدهان، وقد تكون لونا واحداً أو أكثر.
- المادة الرابطة: هي السائل الرئيس الذي يربط مكونات الدهان بعضها ببعض.

وفي ما يأتي توضيح لبعض أنواع هذه الدهانات:

### ١ الدهانات الزيتية (Oil paint)

يختلف تركيب الدهانات الزيتية حسب نوع السطح المطلوب طلاؤه، والطبقة المطلوبة، فإذا كان استخدامها لأغراض التأسيس، مثلاً، فإنها تحتاج إلى إضافة زيت بذرة الكتان، أمّا إذا كان لدهن الوجه النهائي فإنه يجب إضافة كميات محددة من أكسيد الزنك. ويستخدم هذا الدهان لطلاء الخشب والسطوح الحديدية والأسمنتية والجدران، ويتصف بمقاومته العوامل الجوية لوجود الزيوت في مكوناته، ولهذا يستخدم في منجور البناء. وتتألف الدهانات الزيتية من الزيت الحار، وهو السائل الرئيس، يضاف إليه مسحوق ملون للتجميل، وأكسيد الزنك الأبيض أو ما يعادله لكي يساعد على الترابط، ويخفّف الخليط الناتج بالتربتين والمجففات، وتتكون الدهانات الزيتية ممّا يأتي :

أ - **المواد الملونة:** هي حبيبات بلورية من مواد بلاستيكية أو عضوية تعلق بسائل الدهان عند دهنها وتوزع على السطوح.

ب - **المذيبات المخففة:** هي سوائل تضاف إلى الدهان، وظيفتها تسهيل عملية الدهان، وزيادة سرعة جفافه.

ج - **المجففات:** مواد تضاف إلى الدهان، لتساعد على جفافه بسرعة بعد دهن السطوح.

د - **المواد المائلة ( fillers ):** لها وظائف متعددة، من أهمها زيادة قوة تحمّل الدهان.

هـ - **الإضافات المساعدة:** هي مواد مختلفة تضاف إلى الدهان، ولكل منها فوائد معينة، ومن أهم هذه المواد ما يأتي :

١ . موادّ تقليل لمعان السطوح المدهونة، وموادّ أخرى تزيد اللمعان.

٢ . موادّ لمنع التسرّب.

٣ . موادّ لزيادة المرونة.

٤ . موادّ لزيادة مقاومة الحرارة.

٥ . موادّ مقاومة للبكتيريا والطفيليات.

## طريقة استعمال الدهان الزيتي

يجب اتباع الخطوات الآتية عند استعمال الدهان الزيتي :

أ - تسوية سطح الخشب جيداً وإزالة المواد اللاصقة جميعها والبقع الزيتية والشحوم، ثم صنفرتة جيداً.

ب - تسخين العقد في الأخشاب الصنوبرية ، لإخراج المواد الصمغية من داخلها؛ لأنها تتلف الدهان، ثم تنظيفها وصنفرتها ومعجنتها جيداً.

ج- يدهن السطح بدهان الأساس المكون من (زيت بذر الكتان والنفط ) ، ثم يترك مدّة (٢٤) ساعة تقريباً حتى يجفّ تماماً، ثم يُتفقد بالمعجون الزيتي، وبعد تمام جفافه يحفّ جيداً.

د - يدهن السطح وجهاً ثانيًا بدهان الأساس مضافاً إليه اللون المطلوب، ويترك مدّة (٢٤) ساعة تقريباً حتى يجفّ.

هـ - يدهن الوجه الأول بدهان زيتي، ثم يدهن باللون المطلوب، ثم يترك حتى يجفّ تمامًا، ويحفّ بورق صنفرة ناعم جدًا.

و - يدهن الوجه الأخير باللون المرغوب، حسب درجة التلميع المطلوبة، مع العلم بأنه يوجد في السوق المحلي علب دهانات زيتية متعددة الألوان، وفي كل الأحوال يجب قراءة تعليمات الدهان الموجودة على العلبة واتباعها.

#### مميزات الدهانات الزيتية :

- القدرة العالية على مقاومة الماء والمؤثرات الجوية الخارجية.
- يمكن تنظيفها بالماء بسهولة.
- إعطاء المشغولات منظرًا جميلًا مريحًا للنفس.
- انتشار الضوء على نحو أفضل، وبخاصة إذا كان لون الدهان فاتحًا.
- إعطاء السطوح ملمسًا خشنًا أو ناعمًا حسب الرغبة.

#### عيوب الدهانات الزيتية

- تغيير اللون بعد مدّة من الزمن ، وبخاصة اللون الأبيض ، إذ يبدأ بالاصفرار.
- تتأثر كثيرًا بالحرارة العالية.
- تحتاج إلى وقت طويل للجفاف.
- تكلفتها عالية؛ نظرًا إلى الوقت الذي تحتاج إليه لإتمام عملية الدهان.

### اللاكر ( Laquer )

٢

عرف هذا الدهان قبل الميلاد بنحو ( ١٥٠٠ ) عام، فقد وجدت بعض الأشجار تنمو في منطقة (التبت) جنوب الصين وشمال الهند واليابان، تحتوي مواد يمكن الاستفادة منها في الدهان، ويمكن الحصول عليها من جذوع هذه الأشجار بعمل حزّ لولبي في لحاء الجذع، فعندئذ يفرز سائل أبيض اللون مائل إلى الرمادي، غليظ القوام، يسمى كيميائيًا (حامض البور شيك)، وهو المادة الأساسية، وتكون نسبته (٦٠ : ٨٥ ٪) من وزن الخام نفسه، والباقي ماء وحامض طيار وزلال وصمغ. ويعدّ اللاكر ورنيشًا طبيعيًا عُرف في الشرق

الأقصى ببلاد (الصين وكوريا واليابان)، واستخدم في الدهان منذ القرن الخامس عشر، ثم انتشر انتشارًا واسعًا في القرن السابع عشر حتى نهاية القرن التاسع عشر، وقد حاول الأوروبيون تقليد هذا الدهان فابتكروا أنواعًا من الورنيشات الزيتية الممزوجة بالراتنجات الطبيعية لإنتاج دهانات معتمة تشبه اللاكر الشرقي الساتر، وسمّيت هذه الدهانات باسم دهانات اللاكيه، وكلمة لاكر تعني (براق ناعم مصقول صلب أملس)، أي إنّ دهان اللاكر الساتر والشفاف يُكسب سطح الخشب طبقة أو قشرة صلبة متماسكة، لا يتأثر بالحرارة ولا الرطوبة، ولا تؤثر فيه الأحماض أو القلويات، ويحتفظ بقيمته الفنية البراقة اللامعة مدة طويلة من الزمن، ويستخدم ورنيش اللاكر في دهن معظم الأثاث الخشبي الفاخر، ويمتاز بسرعة جفافه وسهولة استعماله، ولا يتطلب استعماله إلى خبرة طويلة، وتدهن السطوح به وجهين، الوجه الأول مخفف لملء المسام، والوجه الثاني وجه تشطيب، ويوجد أنواع من هذه الورنيشات تعتمد على السيليلوز.

يذاب دهان اللاكر عادة بالنتنر (**thinner**)، وهو رابع كلوريد الأثان، ويحضر بتفاعل الكلور مع غاز الأسيتيلين بوجود عامل مساعد، وفي ما يأتي أنواع دهان اللاكر:

- **دهان اللاكر الشفاف:** هو دهان سيلولوزي شفاف يُؤسّس بدهان السيلر، ويكون لامعًا قليلًا.
- **دهان اللاكر المعتم:** يُؤسّس هذا النوع كذلك بأساس السيلر، ويكون قاتمًا بعض الشيء. السيلر: هي مادة تستعمل لسد مسامات الأخشاب في المرحلة الأولى من تحضير السطوح لدهنها بدهان اللاكر، يعدّ السيلر أساسًا لدهان اللاكر، ويذاب بمادة الترنر، وهو مادة سيلولوزية غير لامعة تُرشّ باستعمال فرد الرش، أو تدهن بالفرشاة وجهًا أو أكثر، حسب الحاجة، وينبغي الانتظار حتى يجفّ السطح في كل وجه، لكي ينعم وتزال التواءات البارزة عليه.

**طريقة دهان اللاكر الشفاف:**

أ - يحفّ الخشب جيدًا في اتجاه الألياف، ثم يصبغ باللون المطلوب، ثم يترك حتى يجفّ جيدًا.

ب - يحفّ السطح حفًا خفيفًا لإزالة الألياف التي قد تبرز عليه.

ج- يمعجن السطح بمعجون السيبلر الجاهز أكثر من وجه حتى يتشبع بها، وذلك باستخدام الأسطيين أو الفرشاة أو مشحاف المعجونة العريض.

د - تعالج عيوب السطح باستخدام معجون الغراء الملون، بحيث تكون درجة لون المعجون أقل من درجة لون الصبغة، وبعد أن يجفّ السطح جيداً.

هـ - يدهن الوجه بأساس السيبلر المخفف بالترنر أكثر من وجه في اتجاه الألياف ذهاباً وإياباً حتى يبدأ باللمعان.

و - يدهن السطح بعد ذلك بوجهين أو ثلاثة أوجه بدهان اللاكر الصافي الشفاف المخفف بالترنر بفرشاة ناعمة كثيفة الشعر، ويفضل رشه بفرد الرش، ثم يترك حتى يجفّ، وبعدها يصبح السطح الخشبي براقاً لامعاً كالزجاج.

### الأسطيين

هو قطعة من الشاش بداخلها قطعة قطن على شكل كرة صغيرة تستخدم للدهان.

### دهان الأستر (الكماليكا) ٣

هي قشور تشبه قشور السمك، تستخرج من إفرازات حشرة كوكاس لاكا، أو تشراديا ميكا / لك (Luck) التي تستوطن في جزر الهند الشرقية، تتغذى بمواد راتنجية، فهي تفرز إفرازات تتحجر بمرور الزمن على الأغصان والأشجار، فتُجمع وتنقى، ثم تسخن وتصفى وتحول إلى قشور وشرائح، وهي ثلاثة أنواع: الأبيض والأصفر والأحمر المائل إلى اللون البني، فالأبيض يذاب في الكحول البيضاء، أمّا الأصفر والأحمر فيذابان في الكحول الحمراء، وتذاب القشور في الكحول بنسبة (١ : ١) بعد فركها باليد أو داخل قطعة قماش، ثم توضع في زجاجة كحول، وترجّ بشدة حتى تذوب جيداً، ويمكن إذابة الكماليكا بطريقة أخرى تلخص في نقعها في الكحول وتركها مدّة لا تقل عن ست ساعات، ثم تصفى بقطعة من الشاش للحصول على مزيج خالٍ من الشوائب. و تمتاز الكماليكا بالشفافية واللمعان والقدرة على عزل الكهرباء ومقاومة المتغيرات الجوية والشمس، ولها



استخدامات متعددة، مثل صناعة الدهانات والعطور والعزل المائي والكهربائي وكمادة لاصقة، وتستخدم في تلميع الأخشاب حسب أنواعها ولونها، وعندما تدهن الأخشاب بها يتبخر الكحول وتبقى الكماليكا مكونة طبقة رقيقة.

طريقة دهن السطوح الخشبية بدهان الكماليكا:

أ - يحفّ الخشب جيداً باتجاه الألياف ويصبغ بالصبغة حسب اللون المطلوب مذاًباً في الماء ثم يترك حتى يجف.

ب - يحفّ السطح حفّاً خفيفاً لإزالة الألياف التي قد تبرز على السطح.

ج - يدهن السطح بالكماليكا الذائبة في الكحول بنسبة (١ - ٥) باتجاه الألياف أكثر من وجه حتى يتشبع، وذلك باستخدام الأسطيين.

د - تعالج عيوب السطح باستخدام معجون الغراء الملون، بحيث تكون درجة لون المعجون أقل من درجة لون الصبغة، وبعد أن يجفّ جيداً.

هـ - يدهن السطح بالكماليكا المخففة بالكحول بنسبة (١ - ١٠) باتجاه الألياف ذهاباً وإياباً حتى يبدأ باللمعان.

و - يمسح السطح بنقاط من زيت الطعام بوساطة الأسطيين، وذلك بتحريكه حركة دائرية.

وينبغي لك، عزيزي الطالب، مراعاة ما يأتي عند استعمال الكماليكا:

أ - التأكد من أنّ الفرشاة غير مبلّلة بالماء، وأنّ السطح جاف تماماً قبل استعمال الكماليكا.

ب - إجراء العملية بسرعة، و من دون توقف؛ لئلاّ تنتج بقع يصعب إزالتها.

ج - التأكد من جفاف الدهان قبل إضافة وجهٍ آخر.

د - الحرص على الدهان والانتباه عند استعمال أدوات الدهان لئلاّ يسيل.

هـ - حفظ الكماليكا المحلولة في أوعية زجاجية أو فخارية.

د - التأكد من إغلاق العلبة جيداً كي لا يتطاير الكحول.

و - اجعل عملية الدهان بالكماليكا سريعة كي يتجانس الدهان.

يُظهر المشغولات ويكسبها بريقًا لامعًا بالإضافة إلى أنه يوفر حماية لها، ولذلك تطورت صناعته وأصبح له خصائص لم تكن معروفة من قبل، فهناك الورنيش العازل للرطوبة، والورنيش العازل للحرارة، والورنيش العادي المقاوم للعوامل الجوية. ومن الأمور المهمة عند استعمال الورنيش معرفة المواد التي يخفف بها، ويوجد منه أنواع تعتمد على نوع الزيوت ونوع الراتنج، فالذي يعتمد على الزيت يكسبه صلابة، أما الذي يعتمد على الراتنج فيزيد لمعانه وبريقه. وتقسم الورنيشات الزيتية إلى ما يأتي :

**أ - الورنيشات الكثيرة الزيوت:** تكون نسبة الزيوت فيها أكثر من الراتنج، ولذلك تكون بطيئة الجفاف، وتمتاز بأنها تكوّن طبقة قوية ومرنة، غير أنّ مقاومتها للرطوبة ضعيفة.

**ب - الورنيشات المتوسطة الزيوت:** تكون نسبة الراتنج والزيوت فيها متقاربة، وهي أسرع جفافاً من النوع السابق وذات مقاومة متوسطة الرطوبة.

**ج - الورنيشات القليلة الزيوت:** تكون نسبة الراتنج فيها أكثر من الزيوت، ولذلك تكون سريعة الجفاف وشديدة اللمعان، وهي مانعة للرطوبة بدرجة جيدة، ولكنها تكوّن مزيجًا غير مرن.

وعند استخدام الورنيش يجب أن تكون المشغولات خالية من الثقوب والتشققات وروؤوس المسامير، وأن تكون سطوحها مصقولة صقلًا ناعمًا ونظيفة وخالية من الدهون، وفي ما يأتي خطوات دهن المشغولات بالورنيش:

**أ -** تحفّ المشغولة حفًا ناعمًا، نمرة ( ١ ) باتجاه ألياف الخشب لإزالة الشعيرات النافرة من الألياف من دون تخشين السطح، ثم ينظف السطح بقطعة قماش ناعمة، ثم يمسح كله بالأسطبين المندي بالكحول الأبيض المثيلي لتنظيفه من أيّ دهون عالقة، وتسخن العقد للتخلص من المواد الراتنجية.

**ب -** يصبغ السطح الخشبي باللون المرغوب إذا كان من خشب الزان أو السويد لتقليد الأخشاب الثمينة.

ج- بعد جفاف الصباغ يحفّ السطح حفًّا ناعمًا جدًّا باتجاه الألياف بحذر حتى لا تزول الصبغة، وبعد ذلك ينظف بقطعة من القماش.

د - إذا كان للخشب مسام متفتحة، مثل القرو أو الماهوجني يجب معجنته بالمعجونة السائلة الجاهزة حتى تمتلئ جيدًا، ثم تزال زيادات المعجونة قبل جفافها بسكين معجون مستوية، ويترك السطح حتى يجفّ.

هـ - يحفّ السطح بعد معجنته حفًّا ناعمًا باتجاه الألياف، حتى تظهر ألياف الخشب الحقيقية بلونها الطبيعي.

و - يؤسس السطح بدهنه بمزيج الكماليكا البيضاء بنسبة (٢ كماليكا : ٨ كحول) باتجاه الألياف حتى يصبح لامعًا.

ز - لكي نحصل على سطح جميل ومصقول ينثر عليه مسحوق الخفاف الناعم، ثم يُصقل بالأسطيين المشبع بالكماليكا، ويُحرّك حركة دائرية، ثم ينظف من آثار مسحوق الخفاف.

ح - يدهن السطح مرة أخرى بالكماليكا البيضاء حتى يعود إليه اللمعان، ويترك حتى يجفّ جفافًا تامًّا.

ط - تجرى عملية الحفّ الخفيف باتجاه الألياف، ثم يدهن السطح بوجه أول أساس من الورنيش المخلوط وفق النسب الآتية: (٦) أجزاء من الورنيش + (٣) أجزاء زيت + جزء واحد تربنتين نباتي.

ي - يدهن السطح بعد ذلك وجهين أو ثلاثة أوجه بالورنيش الصافي الشفاف المخفف بالتربنتين، حسب الطلب، ويترك مدّة، ثمّ يصبح جاهزًا.

هو سلسلة طويلة من البوليمرات، يتكون كيميائياً من (٨٥٪) على الأقل من أسترو وكحول ثنائي الهيدروكسيل وحمض التريفثاليك، ويعدّ دهان البوليستر من أحدث أنواع الدهانات المستخدمة في دهن الأخشاب بطبقة زجاجية لامعة.

وفي ما يأتي كيفية دهن البوليستر بالطرق الحديثة:

أ - يُصقل السطح الخشبي وينعم بالفارة اليدوية والمكشطة وورق الصنفرة.

ب - تمعجن السطوح لسدّ الثقوب والشقوق، ثم تترك حتى تجفّ، وبعد ذلك تنعم.

ج - تركّب المشغولات المراد دهنها على علاقات معدنية مركبة على سير (قشاط) متحرك، ثم تدخل إلى غرفة الرشّ، وتدار الآلة دورة كاملة لدهنها بدهان البوليستر، ثم تترك حتى تجفّ.

د - بعد جفافها تدخل إلى فرن حراري معزول ومبني بالطوب الحراري، وذلك لترجيج طبقة دهان البوليستر الموجودة على السطح مدّة لا تزيد على ربع ساعة لنحصل في النهاية على سطوح كاملة الصقل واللمعان.

مميزات دهان البوليستر:

- لا يتأثر بالعوامل الجوية ويقاوم الماء والرطوبة.
- يجعل السطوح صلبة ولامعة، وتضاهي الفورمايكا في لمعانها وصلابتها وقدرتها على العزل.
- ينتج طبقات متينة تعمّر طويلاً.

عيوب دهان البوليستر:

- ارتفاع كلفة دهان البوليستر المدهون بطرق حديثة؛ لأنه يحتاج إلى أفران حرارية معزولة وغرف دهان خاصة.
- له أضرار صحية كبيرة إذا دهنت المشغولات به يدوياً.
- يحتاج إلى دقة وعناية كبيرة وبخاصة في أثناء عملية الرش.

- يتأثر بالحرارة العالية والشمس المباشرة ، مما يؤدي إلى تكسير الدهان.
- صعوبة صيانة المشغولات المدهونة به.

وإليك عزيزي الطالب المخففات ( المذيبات ) والأوجه التحضيرية للدهان ( الأساس ) :

الرقم	اسم الدهان	المذيب	الأساس
١	الدهان الزيتي	الترينتين أو النفط	زيت بذر الكتان
٢	الكماليكا	الكحول ( السبيرتو )	الكماليكا
٣	اللاكر	التنر	دهان السيلر
٤	دهان الديوكو على الخشب	التنر	أساس الديوكو
٥	اللاكيه	الترينتين أو النفط	زيت بذر الكتان
٦	البوليستر	التنر، البنزين	البوليستر

الإجراءات الواجب اتخاذها لتلاشي عيوب الدهان

ينبغي اتباع الإجراءات الآتية لتلاشي عيوب الدهان:

- ١- عند تجهيز السطوح تعالج بالمواد المناسبة.
- ٢- اختيار نوع الدهان المناسب للاستخدام، وينبغي تجربته على عينة قبل البدء باستخدامه.
- ٣- التأكد من تاريخ صلاحية الدهان وقراءة تاريخ الانتهاء.
- ٤- تخزينها وحفظها جيداً بعد الانتهاء من العمل.
- ٥- اختيار معدات الدهان المناسبة، وعمل خطة لتطبيق الدهان على السطح.
- ٦- مراعاة الاحتياطات اللازمة، وأخذ الحيطة والحذر في أثناء العمل، وذلك بارتداء المعدات الواقية ذات التهوية الجيدة.
- ٧- التأكد من عدم وضع أيّ طبقة دهان أو معجون جديدة إلا بعد جفاف الطبقة السابقة جفافاً تاماً.



## الأسباب المؤدية إلى تلف الدهانات

هنالك أسباب عدة تؤدي إلى تلف الدهانات، منها:

- سوء تجهيز الخشب بسبب زيادة الرطوبة أو إفرازات العقد.
- عدم تنظيف السطوح بعد حفرها؛ ولذلك يجب العناية بتنظيفها جيداً وإزالة الأتربة والمواد الناتجة من عملية الحفّ.
- دهن السطوح قبل جفاف طبقات الدهان السابقة.
- عدم معالجة الثقوب والتشققات بالمعجون المناسب.
- دهن السطوح قبل إزالة الدهان القديم.
- سوء تركيب الدهان، وذلك بعدم تنعيم مكوناته قبل خلطها.
- الإكثار من إضافة المذيبات إلى الدهان؛ ممّا يجعله قليل التماسك.
- عدم ملائمة الدهان للسطح، كدهن الأخشاب المعرضة دائماً لحرارة الشمس بدهان ورنيش؛ ممّا يؤدي إلى تشققه.

## إجراءات الأمن والسلامة المهنية عند استعمال الدهانات

ينبغي اتباع الإجراءات الآتية من أجل سلامة الأفراد:

- ارتداء كمامة واقية.
- ارتداء حذاء واقٍ.
- ارتداء قفازات واقية.
- ارتداء خوذة السلامة.
- ارتداء نظارة شفافة خاصة بالدهانات.
- حفظ العدد والأدوات في مكانها المخصص.
- أن يكون مكان الدهان ذا تهوية وإنارة جيدة.

- ١- عدد مكونات الدهانات الأساسية.
- ٢- ما خطوات استعمال الدهانات الزيتية؟
- ٣- وضح الأمور التي يجب مراعاتها عند دهن السطوح بالكماليكا.
- ٤- ما الأسباب المؤدية إلى تلف الدهان؟
- ٥- اذكر أربعة إجراءات يجب اتخاذها لتلاشي عيوب الدهان.
- ٦- أكمل الفراغ في ما يأتي.
- أ - يتكون دهان البوليستر كيميائياً من (٨٥٪) على الأقل من .....،  
وكحول ثنائي الهيدروكسيل وحمض ال.....
- ب- الورنيشات الكثيرة الزيوت هي التي تكون نسبة الزيوت فيها أكبر من.....؛  
ولذلك تكون بطيئة.....
- ٧- وضح كيفية صبغ الأخشاب بالصبغ المائي.
- ٨- كيف يثبت الصبغ الكحولي؟

تعدّ من الأدوات الرئيسة لتنفيذ أعمال الدهان، ويختلف بعضها عن بعض من حيث الشكل والحجم، بحسب طبيعة السطح المراد دهنه، انظر الشكل (٣ - ٧). وعند استعمال الفرشاة يجب ألاّ تغمّس كلها في مادة الدهان، بل يغمس جزء منها، وينبغي أن تمسك بطريقة صحيحة. وتختلف أنواعها باختلاف قياساتها وكثافة الشعر المستخدم في صنعها ونوعيته ونعومته، انظر الشكل (٣ - ٧) الذي يبين فراشي الدهان.



وتمتاز فراشي الدهان بسهولة الاستخدام، وبخاصة في الأماكن الضيقة والمساحات الصغيرة، ولكنّها لها عيوباً، أبرزها وجود خطوط أو شعيرات على السطح المدهون بها، وبخاصة إذا كانت الفرشاة المستخدمة غير جيدة الصنع. وبعد الانتهاء من استخدام الفرشاة، أو التوقف في أثناء العمل يجب أن توضع على نحو صحيح فوق الإناء المحتوي على مادة الدهان، كي لا تتسخ الأيدي عند استعمالها بعد ذلك. وينبغي غمسها في إناء يحتوي على مذيب مناسب إذا أريد استعمالها في اليوم التالي، أمّا في حالة تخزينها بعد استعمالها فإنه يجب تنظيفها جيداً بمذيب خاص لإزالة آثار مواد الدهان، ثم تغسل جيداً بمسحوق الصابون المذاب في الماء، وتشطف وتجفّف، وتُحفظ داخل قطعة قماش نظيفة.

وتعدّ الفرّاشي من أهمّ الأدوات المستخدمة في الدهانات، إذ إنّ جودتها تؤثر في جودة الدهان، وتعتمد جودتها وقيمتها على نوع الشعر والمقبض، وتصنع ممّا يأتي:

**أ - شعر الخنزير:** من أحسن أنواع الشعر؛ نظرًا إلى احتفاظه بكميه من الدهان، وتعدّد ألوانه؛ فمنها الأسود، والأبيض، والرمادي، والأصفر، وتستخدم الفرّاشي المصنوعة منه في الدهانات المائية والزيتية.

**ب - شعر الخيول:** تمتاز الفرّاشي المصنوعة من شعر الخيول بأنها أكثر نعومة من النوع السابق، ولذلك تستخدم في الدهانات السيلولوزية والكماليكا واللاكر.

**ج - الشعر الصناعي:** تستخدم الفرّاشي المصنوعة من الشعر الصناعي، مثل النايلون في الدهانات المائية، ولا تصلح للدهانات الزيتية أو السيلولوزية لحدوث تفاعل بينها وبين الشعر الصناعي.

ويوجد أيضًا فراشٍ مصنوعة من مشتقات نباتيه، مثل فراشي الجير والبيتومين، وهي أرخص أنواع الفرّاشي.

أنواع فراشي الدهان واستخداماتها

من الأمور المهمّة لإنجاح الدهان اختيار نوع الفرشاة المناسب لنوع الدهان، وذلك بالنظر إلى نوع شعر الفرشاة وحجمها وطولها وقياسها، فالأماكن الضيقة أو الفاصلة بين نوعين من أنواع الدهان، أو بين لونين، يناسبها فرشاة مشط صغير للتحكم في الدهان، وفي ما يأتي أشهر أنواع الفرّاشي:

• **فراشي الجير البيتومين:** تتكون شعيراتها من الألياف النباتية كما ذكرنا، ويجب أن تغمر في الماء وتنظف جيدًا بعد الانتهاء من الدهان.

• **فراشي الدهانات المائية:** تصنع شعيراتها من شعر الخنزير، ويجب أن تكون هذه الشعيرات طويلة نسبيًا لإحداث المرونة اللازمة، ويجب غسلها بالماء جيدًا قبل الاستخدام وبعده.

• **فراشي الدهانات الزيتية:** تصنع شعيراتها من شعر الخنزير، كما ذكرنا، ويجب غسلها جيدًا قبل الاستخدام بالماء والصابون، أو بالتربتين، أو النفط المعدني، أو الكيروسين، ويستخدم النوع المستدير منها في أساسات الدهان وتنظيف السطوح قبل الدهان،

وفي العادة تستخدم فراشٍ جديدة الصنع في نهاية الدهان لنعومة شعيراتها. وتتوافر فراشي الزيت بأشكال عدة ودرجات وأرقام، مثل:

- فرشاة الرسم (المستريك): هي فرشاة صغيرة دائرية أو مبطّطة، تستخدم في دهن المساحات الصغيرة والثنايا، ويوجد منها نوع له شعر مائل، وهناك نوع يستخدم في الدهانات السليولوزية وفي دهانات السيارات.
- أقلام التصوير: تسمى أيضًا فراشي التصوير، وهي كالنوع السابق، ولكنها تستخدم في اللوحات الزيتية وفي الأمور الفنية.

• **فراشي الأمشاط:** أشهر الأنواع وأحسنها وأنسبها لدهانات التشطيب والورنيشات السنتيتيكية أو المائية، ويجب أن يكون شعرها من نوع جيّد، وكذلك مادته اللاصقة كي لا تذوب في مذيبات الدهانات، ويجب غسل الأمشاط بالماء والصابون جيّدًا قبل الاستخدام، ثمّ بالمذيب المناسب في أثناء الاستخدام وبعده، ويفضّل غمر الأمشاط في أوعية تحتوي نطفًا معدنيًا وزيتًا؛ لأنّ الزيت يعطي مرونة عالية للشعر.

## المدحلة (الرول)

٢



الشكل (٣ - ٨): مدحلة دهان.

هي أسطوانة، تدور على محور متحرك مثبت على سلك متين، في نهايته يد خشبية أو بلاستيكية، ويساعد هذا المحور الدائر على توزيع الدهانات، ويمكن عمل نقشات مختلفة على هذه الأسطوانة وكسوتها بزخارف ذات أشكال بارزة أو شبيهة بألياف الأخشاب. وتختلف الخامة الخارجية لهذا النوع تبعًا للغرض الذي أعدّ من



أجله، فمنها ما هو مكسوٌ بنوع من اللباد الوبري لإزالة آثار الفراشي بعد دهن السطوح بها، وذلك بإمرارها عليها.

ويجب غسلها عقب الانتهاء من العمل مباشرة باستعمال مذيب مناسب، كي لا تجفّ الدهانات، فتتلف الوبرة، وغالبًا ما يستخدم هذا النوع في الدهان الداخلي والخارجي بأنواعه ويمتاز هذا النوع بسرعة الإنجاز مقارنة بالفرشاة، وبخاصة في المساحات المتسعة. ولكن له عيوب تتمثل في ظهور فقاعات صغيرة على السطح المدهون، وعدم مناسبه للخشب والحديد، وذلك لصعوبة استعماله في الأماكن الضيقة.

### ٣ فرد الرش

يستخدم لطلاء مختلف أنواع السطوح، ويمتاز بقدرته على دهن مساحات كبيرة في وقت قليل، وتعدّ هذه الطريقة اقتصادية جدًا، وخصوصًا في الأماكن الواسعة. وتعتمد فكرة الدهان بالرشّ على ضغط الهواء، إذ يدفع جزء منه إلى المسدس، فيدفع السائل خلال فتحة (فالة) هذا المسدس، وينبغي أن يكون الرش من أعلى إلى أسفل عموديًا على سطح الدهان بنظام التسطير، أو من اليمين إلى الشمال، وليس دائريًا، وأن تكون المسافة بين المسدس والسطح (٢٠ - ٢٥) سم. ولكن لهذا النوع عيوبًا تتمثل في صعوبة استعماله في الأماكن الضيقة، ومع ذلك تبقى هذه العيوب أقلّ من عيوب الدهان بالفرشاة والمدحلة (الرول)، ويبين الشكل (٣ - ٩) أجزاء مسدس الرش. وهناك أنواع مختلفة من مسدسات الرش، منها:

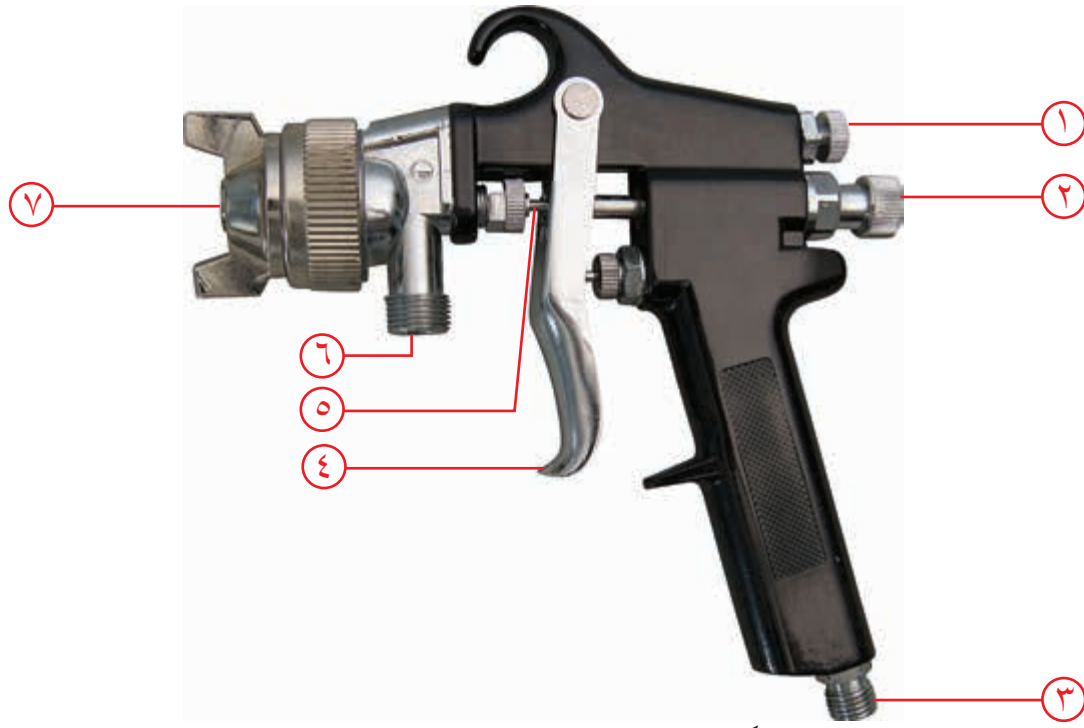
أ - فرد التظليل الذي يستخدم لتظليل أماكن الحفر.

ب - فرد دهان البوليستر، وهو نوع خاص بدهان البوليستر.

ج - فرد الهواء الذي يستخدم لتنظيف أماكن الدهان.

وتتميز الدهانات بالرش بما يأتي:

- جمال مظهر الدهان.
- توزيع الدهان توزيعًا جيدًا.
- سرعة التنفيذ.
- سهولة الاستخدام إذا كان الشخص الذي يستعملها ذا خبرة عملية جيدة.



الشكل (٣ - ٩) : مسدس رش الدهان.

الرقم	اسم الجزء	الرقم	اسم الجزء	الرقم	اسم الجزء
١	عجلة ضبط الدهان.	٢	عجلة ضبط الهواء.	٣	فتحة دخول الهواء.
٤	الزناد.	٥	الإبرة.	٦	فتحة دخول الدهان.
٧	الفالة.				

## أدوات الرش

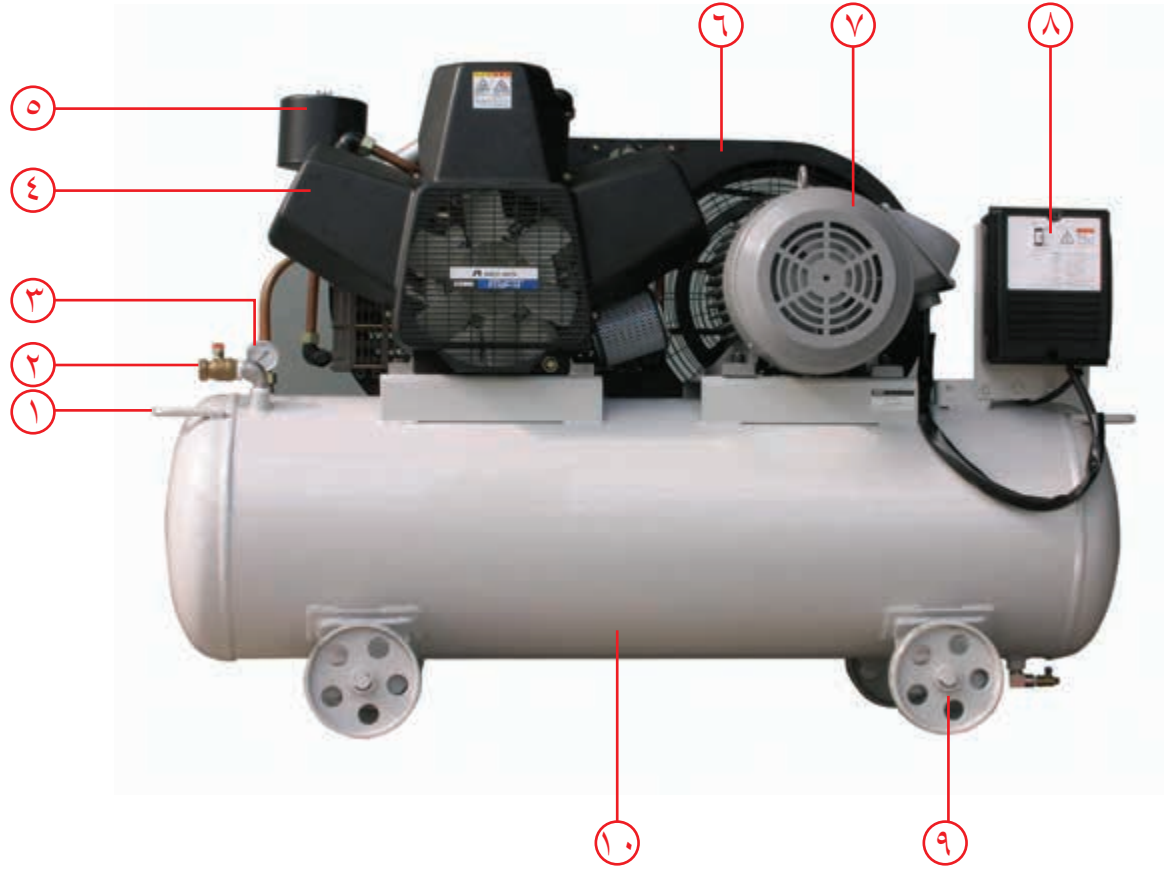
**أ - آلات الرش العادية (blow molding):** تعتمد فكرة الدهان بآلات الرش على دفعه

بالهواء المضغوط لكي يصل إلى السطح، وقد كان هذا الدفع يُجرى باستخدام كباس يدوي رأسي، أو عن طريق النفخ بالفم، ثم تطور بعد ذلك، فاستخدمت الرشاشات اللاهوائية التي تعتمد على الضغط الكهربائي. وتتكوّن آلات الرش العادية من خزان رأسي يوضع فيه الدهان، وكباس رأسي لضغط الهواء، وجهاز لقياس الضغط يركّب داخل الخزان، وخرطوم يركّب على الأسطوانة يتصل في نهايته رشاش لرش الدهان.

**ب - ضاغط الهواء (Compressor Air):** تتكون من خزان من معدن قوي سمكه

(٥) مم تقريباً، ويركب عليه محرك لإدارة مكابس ضغط الهواء داخل الخزان،

ويكون داخل الخزان مكابس تعمل على إيقاف المحرك عندما يصل ضغط الهواء إلى الحد المطلوب، وتشغله إذا نقص، ويوجد منظم يفتح تلقائياً لإخراج الهواء إذا زاد الضغط على الحد المطلوب؛ لئلا ينفجر الخزان، ويجب فتح الصنبور الموجود في أسفل الخزان بين الحين والآخر، وذلك لتسريب الهواء المتكون على شكل ماء، وتتكون ضاغطة الهواء المبينة في الشكل (٣ - ١٠) ممّا يأتي:



الشكل (٣ - ١٠): ضاغطة هواء.

الرقم	اسم الجزء	الرقم	اسم الجزء	الرقم	اسم الجزء
١	مقبض السحب.	٢	فتحة خروج الهواء.	٣	ساعة لقياس الضغط.
٤	أنايب الزيت.	٥	ساعة قياس الزيت.	٦	غطاء واقٍ.
٧	محرك كهربائي.	٨	مفتاح التشغيل.	٩	عجلات.
١٠	خزان الهواء.				

**ج - آلات الرش الحديثة (الآلات الكهربائية):** تختلف آلات الرش الكهربائية باختلاف شكلها وحجمها، ولكنها جميعاً تتكون من محرك كهربائي لتشغيل المكبس عن طريق طناير وسيور لنقل الحركة، ومكبس (طلمية) ماصّة كابسة، وظيفتها ملء الخزان بالهواء وضغطه في الاتجاه الآخر نحو مسدس الرش الذي يتصل بوعاء يحتوي كمية دهان مناسبة لحجم الآلة وضغطها، ويوجد مانومتر لقياس ضغط الهواء وآخر لقياس ضغط الدهان.

### طريقة رش الأسطح

عند رشّ السطوح الرأسية يجب أن تكون الرشّات أفقية في خطوط متراكبة منتظمة بعضها تحت بعض، من أعلى إلى أسفل، وعند رشّ السطوح الأفقية يجب إمالة مسدس الرشّ ميلاً خفيفاً، أو إمالة السطح، وهذا أفضل إذا كان ذلك ممكناً. أمّا عند رشّ الأسقف فيجب إمالة المسدس بحرص، وأن يُبدأ برشّ الزوايا الضيقة أولاً، ثم الأجزاء المتسعة.

### أسئلة

- ١- عدّد ثلاثة أنواع من الفرش المستخدمة في الدهان.
- ٢- عرّف فرشاة الرسم (الستريك).
- ٣- لماذا لا تستخدم فرشاة (الرول) في طلاء الخشب؟
- ٤- ما مميزات الدهان بالرشّ؟
- ٥- اشرح طريقة رشّ السطوح بفرد الدهان.

## أسئلة الوحدة

١- عرّف كلاً مما يأتي :

أ - الألوان الأساسية. ب- الألوان الثانوية. ج- الألوان المتكاملة.

٢- ما خصائص كلٍّ من الألوان الآتية:

أ - الأبيض. ب- الأحمر.

٣- اشرح طريقة تحضير معجونة الغراء.

٤- أكمل الفراغ في ما يأتي:

أ - تتكون معجونة الكماليكا من .....

ب- سكينه الحريق تستخدم لـ .....

ج- يستعمل معجون الخشب السائل لـ .....

٥- عدّد ثلاثة من أنواع الحبيبات الطبيعية.

٦- ضع إشارة (✓) أمام العبارة إذا كانت صحيحة، وإشارة (\*) إذا كانت غير صحيحة.

أ - الصباغ الكحولي هو صبغة الأنيلين المذابة بالنفط.

ب- المادة الرابطة هي التي تحدّد نوع الدهان.

ج- المواد الملونة في الدهانات هي حبيبات بلورية من موادّ بلاستيكية.

٧- اذكر مميزات الدهانات الزيتية.

٨- اشرح طريقة دهن الأسطح الخشبية بدهان الاكر.

٩- بيّن بما تمتاز به الدهانات بطريقة الرش.



## التدريبات العملية للوحدة الثالثة

### الدهان

عدد الساعات	اسم التمرين	رقم التمرين
٦	حفّ سطوح خشبية وتنعيمها يدوياً	١ - ٣
٧	تحضير معجونة الغراء	٢ - ٣
٧	صبغ سطوح خشبية بالصبغ المائي	٣ - ٣
١٢	دهن سطوح خشبية بدهان زيتي	٤ - ٣
٨	دهن سطوح خشبية بدهان اللاكر الشفاف	٥ - ٣
٨	دهن مشغولات خشبية بدهان الديوكو	٦ - ٣
٨	دهن سطح خشبي بدهان الكمالিকা	٧ - ٣
٥٦	المجموع	




## تمرين (٣ - ١): حَفّ سطوح خشبية وتعيمها يدويًا

### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تنفذ عمليات الحَفّ للمشغولات الخشبية وتُعدها للدهان.
  - تستخدم الأدوات والعدد اللازمة لعمليات الحَفّ.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل.	- قطعة خشب من نوع (M.D.F) ملبسة بقشرة بلوط، قياس مقطوعها (٥٠ × ٣٠) سم.
	- ورق زجاج خشن، وآخر متوسط الخشونة، وآخر وناعم.
	- قطعة فلين مناسبة لقبضة اليد.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
	قُصّ ورق الزجاج على حافة طاولة العمل، بحيث يكون وجه الورقة إلى أسفل، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="341 728 495 772">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="691 302 1332 425">ثبّت ورقة الزجاج على قطعة الفلين، كما في الشكل (٢).</p>	<p data-bbox="1374 302 1409 347">٢</p>
 <p data-bbox="341 1220 495 1265">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="691 806 1332 929">ضع القطعة الخشبية المراد تنعيمها على طاولة العمل على نحوٍ مناسب، كما في الشكل (٣).</p>	<p data-bbox="1374 806 1409 851">٣</p>
 <p data-bbox="341 1736 495 1780">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="691 1332 1332 1500">ثبّت القطعة بإحدى يديك، ثمّ نغّم أجزاء السطح والحافات جميعها بيدك الأخرى حتى تصبح ناعمة، كما في الشكل (٤).</p>	<p data-bbox="1374 1332 1409 1377">٤</p>

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو عن طريق العمل في مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم.  
 - استخدم ورق الصنفرة لتنعيم مشغولة خشبية.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محددة واضحة كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١	قصصتُ ورق الزجاج على حافة طاولة العمل جاعلاً وجه الورقة إلى أسفل.		
٢	ثبّتُ ورقة الزجاج على قطعة الفلين.		
٣	وضعت القطعة الخشبية المراد تنعيمها على طاولة العمل على نحوٍ مناسب.		
٤	ثبّتُ القطعة بإحدى يديّ، ثمّ نَعَمْتُ أجزاء السطح وحافته بيدي الأخرى حتى أصبحت القطعة ناعمة.		

- احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين (٣ - ٢): تحضير معجونة الغراء

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :  
- تحضّر معجونة الغراء حسب لون الدهان الذي ستدهن به المشغولة.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- مشحاف معجونة. - طاولة عمل.	- أسبيداج. - غراء + ماء. - مادة ملونة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	جهّز معجونة الغراء، وذلك بخلط جزء غراء وجزأين من الماء، وسبعة أجزاء من السبيداج، كما في الشكل (١).	 <p>الشكل (١)</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاکمة	الرقم
 <p data-bbox="423 728 570 779">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="775 304 1410 645">أضف اللون المطلوب إلى المعجونة، متبعًا الطريقة الصحيحة في مزج الألوان، للحصول على اللون المطلوب حسب الدهان أو الصباغ الذي ستدهن به السطوح الخشبية، كما في الشكل (٢).</p>	٢
 <p data-bbox="423 1225 570 1276">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="775 801 1410 992">اخلط المعجون بالألوان جيدًا حتى يصبح لون المعجون مناسبًا للدهان الذي ستدهن به المشغولة، كما في الشكل (٣).</p>	٣

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو عن طريق مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم.  
- جهّز معجونة الغراء حسب لون الدهان بطريقة صحيحة.

### التقويم الذاتي

- دون خطوات العمل التي اتبعتها، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب واضحة، كما يأتي :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			
٣			

- احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

الأصباغ: هي مادة ملونة تستخدم مذابة في ماء ساخن أو مذيّب مناسب لصبغ المشغولات المختلفة باللون المطلوب، وتختلف عن المسحوق الملون الذي يضاف إلى الوسيط أو المادة الرابطة.




## تمرين (٣ - ٣): صبغ سطوح خشبية بصبغ مائي

### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تجهز الصباغ والألوان وتعدّها للدهان.
  - تصبغ الأخشاب بالصبغ المائي حسب أسس العمل الصحيحة.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
<ul style="list-style-type: none"><li>- طاولة عمل.</li><li>- فرشاة دهان.</li><li>- قطعة إسفنج.</li><li>- قطعة قماش.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- قطعة خشبية من نوع (M.D.F) ملبسة</li><li>- بقشرة البلوط، أبعادها (٣٥ × ٥٠) سم.</li><li>- حصى جوز.</li><li>- ورق زجاج ناعم.</li><li>- ماء ساخن.</li></ul>

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
١	<p>نعم المشغولة الخشبية جيدًا بورق الزجاج الناعم، باتجاه الألياف، كما في الشكل (١).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><p><b>سؤال</b></p><p>لماذا ينبغي أن يكون الحفّ باتجاه الألياف؟</p></div>	 <p>الشكل (١)</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>٢</p> <p>جّهز الصباغ المائي، وذلك بإذابة حصى الجوز بالماء الساخن، وحرّك الخليط باستمرار حتى تذوب جميع بلورات الصباغ في الماء، واتركه حتى يبرد، كما في الشكل (٢).</p>	
<p>الشكل (٢)</p>	<p>نظّف السطح من الشوائب والأوساخ بفرشاة ناعمة أو بقطعة قماش نظيفة، وامسح السطح بقطعة إسفنج مرطبة بقليل من الماء.</p>	
	<p>٤</p> <p>ضع المشغولة الخشبية على طاولة العمل، وابدأ بعملية الصباغ، كما في الشكل (٣).</p>	
<p>الشكل (٣)</p>		
	<p>٥</p> <p>تابع عملية الصباغ على شكل سحبات طويلة من البداية إلى النهاية، من دون توقف، وعلى نحوٍ متوازن، كما في الشكل (٤).</p>	
<p>الشكل (٤)</p>		

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاکمة	الرقم
 <p data-bbox="423 725 570 775">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="775 304 1410 501">٦ اترك الصباغ حتى يجف جيدًا، ثم كرر العمل عند الحاجة حتى تحصل على درجة اللون المطلوبة، كما في الشكل ( ٥ ).</p>	
 <p data-bbox="423 1218 570 1267">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="775 797 1410 922">٧ حُفّ القطعة بعد جفاف الصباغ بورق ناعم جدًا باتجاه الألياف، كما في الشكل ( ٦ ).</p>	
 <p data-bbox="423 1727 570 1776">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="775 1301 1410 1498">٨ ادهن القطعة بأساس السيلر، ثم بدهان اللاكر الشفاف؛ للمحافظة على الصباغ؛ ولتحصل على مشغولة جميلة، كما في الشكل ( ٧ ).</p>	

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو عن طريق مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:

– اصبغ قطعة خشب سويد بالصبغ المائي.

التقويم الذاتي

– دوّن خطوات العمل التي اتبعتها، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة، كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			
٣			
٤			
٥			
٦			
٧			
٨			

– احتفظ بتقويمك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين (٣ - ٤): دهن سطوح خشبية بدهان زيتي

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
طاوله عمل.	درفة خشب لآتيه محرّفة بأقشطة من خشب
فرد رشّ دهان.	الزان، قياسها (٤٠ × ٦٠) سم.
مصدر لهب (شروخ).	دهان زيتي لونه بييج، أو أيّ لون آخر.
مشحاف معجونة.	تتر.
سكين قشط.	دهان أساس زيتي.
مشحاف معجونة.	معجون زيتي جاهز.
	ورق حفّ خشن وورق ناعم.

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>١ سوّ سطح الخشب جيّدًا وأزل آثار التدرجات بوساطة الفارة اليدوية، وسكين القشط، واحرق العقد الخشبية، كما مرّ بك سابقًا.</p>	
	<p>٢ معجن السطح بالمعجونة الزيتية الجاهزة، وأخفّ الشروخ والثقوب وأماكن الطرق والمسامير والبراغي، واترك القطعة حتى تجفّ، ثم نغمها جيّدًا بورق الحفّ، كما في الشكل (١).</p>	
	<p>٣ ادهن السطح بدهان الأساس، واتركه حتى يجفّ تمامًا مدّة أربع وعشرين ساعة تقريبًا، ثم حُفّ الوجه بعد جفاف السطح، كما في الشكل (٢).</p>	
<p>الشكل (١)</p> <p>الشكل (٢)</p>		



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 568 703">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="773 304 1407 577">٤ ادهن السطح دهاناً أولياً بدهان زيتي حسب اللون المطلوب بوساطة فرد الرش، واتركه، حتى يجفّ تماماً، ثم نَعَم السطح جيداً بورق الحف الناعم جدًّا، كما في الشكل (٣).</p>	
 <p data-bbox="423 1088 568 1133">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="773 734 1407 925">٥ كرّر عملية الدهان بالدهان الزيتي حسب اللون ودرجة التلميع المطلوبين حتى درجة الإشباع باستخدام فرد الرش، كما في الشكل (٤).</p>	

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو عن طريق مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:  
- ادهن سطحًا خشبيًا بدهان زيتي.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محدّدة واضحة، كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين (٣ - ٥): دهن سطوح خشبية بدهان اللاكر الشفاف

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- تجهز دهان اللاكر حسب طريقة العمل.
- تدهن مشغولات خشبية باللاكر الشفاف.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل.	- رفّ من خشب السويد، أبعاده (٣٠ × ٥٠) سم.
- فرشاة دهان ناعمة.	- دهان لاکر شفاف.
- قطعة من الإسفنج.	- دهان سيلر.
- مشحاف معجونة.	- تتر.
- مسدس رشّ.	- معجون غراء ملون حسب اللون المطلوب.
	- ورق صنفرة خشن، وآخر ناعم.
	- صباغ مائي.

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p>الشكل (١)</p>	<p>١ ضع الرف المراد دهنه على حامل أو طاولة العمل على نحوٍ صحيح، كما في الشكل (١).</p>	
 <p>الشكل (٢)</p>	<p>٢ حفّ الرف الخشبي جيداً، متدرجاً من الخشن إلى الناعم، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p>الشكل (٣)</p>	<p>٣ لَوّن الرف الخشبي بصباغ حصى الجوز، حسب درجة اللون المطلوبة بقطعة من الإسفنج، واتركه حتى يجفّ جيداً، كما في الشكل (٣)، ثمّ حُفّ السطح حَفًّا خفيفاً، لإزالة الألياف الناتئة، واحذر من إزالة الصباغ.</p>	
 <p>الشكل (٤)</p>	<p>٤ معجن السطح بمعجون الغراء الملون، حسب درجة اللون المطلوبة، كما في الشكل (٤)، واتركه حتى يجفّ، ثم نَعْم السطح بورق الزجاج الناعم.</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 570 703">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="770 304 1407 651">٥ تفقد السطح باستخدام المعجون نفسه، بحيث تكون درجة لون المعجون أقل من درجة لون الصبغة، واتركه حتى يجفّ، كما في الشكل (٥)، ثم حفّ السطح جيّدًا بورق صنفرة ناعم جدًّا، واحذر من زوال الصباغ.</p>	
 <p data-bbox="423 1088 570 1133">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="770 734 1407 999">٦ ادهن السطح بأساس السيلر المخفّف بالتر باستخدام فرشاة عريضة ناعمة وجوهًا عدة باتجاه الألياف، ذهابًا وإيابًا حتى يبدأ باللمعان، كما في الشكل (٦).</p>	
 <p data-bbox="423 1514 570 1559">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="770 1160 1407 1346">٧ نعم السطح بعد أن يجفّ بورق صنفرة ناعم جدًّا ( ورق سيلر) حتى يصبح السطح مصقولًا تمامًا، كما في الشكل (٧).</p>	
 <p data-bbox="423 1939 570 1984">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="770 1585 1407 1850">٨ جهّز دهان اللاكر، وذلك بإذابته في الترنر بنسبة ( ٣ - ١ )، ثم صفّ الخليط من الشوائب، ثم ضع الدهان المصفّى في فرد الرشش، وأحكم إغلاقه، كما في الشكل ( ٨ ) .</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>عند دهن السطوح باللاكر الشفاف باستخدام الفرشاة تكون نسبة الدهان إلى المذيب (١ - ٢)، وفي حالة استخدام فرد الرش تكون نسبة الخلط (٣ تر: ١ لكر).</p> <p>٩ ابدأ بعملية رش اللاكر بوساطة فرد الرش، مبتدئاً من أعلى إلى أسفل، ثم من أسفل إلى أعلى، واترك مسافة بين الفرد وسطح المشغولة قدرها (٣٠ - ٣٥) سم، كما في الشكل (٩).</p>	
	<p>١٠ ادهن السطح بدهان اللاكر المخفف بالتر بفرد الرش مرتين، أو ثلاث مرات، حتى يصبح السطح الخشبي برّاقاً لامعاً كالزجاج، كما في الشكل (١٠).</p>	

الشكل (٩)

الشكل (١٠)



## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو عن طريق مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:  
- ادهن سطحًا خشبيًا بدهان اللاكر.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محددة واضحة، كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين (٣ - ٦): دهن مشغولات خشبية بدهان الديوكو

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- تختار درجة اللون واللمعة المناسبة.
- تجهز دهان الديوكو، وتعد السطح للدهان.
- تدهن سطوحًا خشبية بدهان الديوكو.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل.	- دهان الديوكو.
- فرد رشّ دهان.	- ورق صنفرة خشن، وآخر ناعم.
- فرد نار.	- أسطيين مع شاش.
- مشحاف معجونة.	- صباغ مائي.
- فرشاة ناعمة.	- معجونة ديوكو جاهزة.
	- قطعة قماش نظيفة.

الرقم	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرسوم التوضيحية
-	اتبع الخطوات نفسها التي اتبعتها في دهان اللاكر الشفاف.	

## تمرين (٣ - ٧): دهن سطح خشبي بدهان الكمالিকা

### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تجهز سطوحًا خشبية، وذلك بتسويتها وحفّها، حتى تلائم دهان الكمالিকা.
  - تدهن سطوحًا خشبية بدهان الكمالিকা.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل.	- قطعة خشبية ملبّسة بقشرة بلوط، قياسها (٦٠ × ٣٠) سم.
- قطعة أسطيين.	- ورق صنفرة ناعم.
- مشحاف معجونة.	- دهان كمالিকা (أربعة ألوان).
- ورق لاصق.	- معجون ملوّن.
	- كحول.

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="341 660 495 705">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="691 302 1332 571">ضع القطعة الخشبية المراد دهنها على طاولة العمل، ثم حفّ السطح جيداً بورق التنعيم، وذلك لإزالة بقايا الغراء والبقع، كما في الشكل (١).</p>	١
 <p data-bbox="341 1075 495 1120">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="691 728 1332 840">قسّم القطعة الخشبية إلى أربعة أقسام متساوية بورق لاصق، كما في الشكل (٢).</p>	٢
 <p data-bbox="341 1523 495 1568">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="691 1176 1332 1422">ادهن الوجه الأول بعد التأكد من جاهزية السطح ونعومته ونظافته بمحلول الكماليكا المذابة في الكحول باستخدام الأسطيين، كما في الشكل (٣).</p>	٣
 <p data-bbox="341 1971 495 2016">الشكل (٤)</p>		٤

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>بعد جفاف السطح، معجن الشقوق والثقوب بمعجونة مكونة من السبيداج وغراء ولون ترابي ومحلول الكماليكا، كما مرّ بك سابقاً، ويمكن معجنته بعد دهنه بوجه واحد أو وجهين من الكماليكا، ثم اتركه حتى يجفّ، ثم نَعِّمه جيداً.</p>	٥
 <p data-bbox="423 1144 570 1189">الشكل (٥)</p>	<p>ادهن السطح بالكماليكا بعد معجنته وتنعيمه حتى تمتلئ مسام الخشب، ويفضل دهنه بخمسة أوجه حتى يصبح مصقولاً وناعماً ولامعاً، كما في الشكل (٥).</p>	٦

## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمرين الآتي بطريقة العمل الفردي، أو عن طريق مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:  
- ادهن سطحًا خشبيًا بدهان الكماليكا.

### التقويم الذاتي

- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة، وفق قائمة شطب محددة واضحة، كما يأتي:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا
١			
٢			
٣			
٤			
٥			
٦			
٧			

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.



## التقويم الذاتي

يمكنني بعد دراسة هذه الوحدة أن:

الرقم	خطوات العمل	مقبول	جيد	ممتاز
١	أذكر درجات الألوان وطرق مزجها.			
٢	أميز بين أنواع ورق الحفّ المختلفة.			
٣	أختار الأدوات المناسبة لعملية الدهان.			
٤	أبين أنواع الدهانات والأصبغة المختلفة.			
٥	أشرح طريقة دهن مشغولة خشبية وصبغها.			
٦	أراعي قواعد السلامة المهنية.			
٧	أستخدم درجات اللون وتأثيراتها الحسية والنفسية.			
٨	أنفذ عمليات الحفّ والمعجنة للمشغولات الخشبية.			
٩	أختار الأدوات المناسبة لعمليات الحفّ والمعجنة والدهان.			
١٠	أحفظ الأدوات وأصونها وأخزنها.			
١١	أنفذ عملية مزج الألوان الأساسية للحصول على الألوان الثانوية.			
١٢	أجهّز المواد اللازمة لعملية الصباغة.			
١٣	أستخدم المواد اللازمة للدهان.			



# تراكيب قطع الأثاث



- ما التراكيب الرئيسة اللازمة لتنفيذ قطع الأثاث المبينة في الصورة؟
- اشرح باختصار طرق تجميع هذه التراكيب.

تنوّع تراكيب قطع الأثاث تبعًا للاستخدام والاستعمال والخامات التي صنعت منها، وقد أدى تطور العمارة إلى ازدهار الفنون والصناعات المرتبطة بها، ومن تلك الفنون والصناعات التي تواكب التطور العمراني تصميم الأثاث وصناعته، إذ إنه يركز على فكر هندسي متقدم يعتمد البناء والإنشاء كقاعدة له، ويتضمن حسًا فنيًا راقياً، وذوقًا عاليًا. ومن أهمّ العوامل المرتبطة بتصميم الأثاث وطرق تركيبه الثقافة السائدة، وتبني الموروث الفكري والتطورات الحديثة، أمّا من حيث الاستعمال فهناك أثاث يستخدم للنوم، وآخر للجلوس، وآخر للطعام، أو الكتابة، وغير ذلك.

ويعدّ الأثاث عنصرًا متممًا للعمارة وملازمًا لها، ويعتمد تصميمه كثيرًا على طريقة استعماله، وعلى الفراغ الداخلي الذي سيشغله، وتناسقه مع المكان، وقد نُفذت بعض قطع الأثاث في العصور المختلفة بأسلوب جميل ومهارة فائقة، فكانت من الأعمال الفنية البديعة، وتبوأت مكانًا لائقًا في المتاحف؛ نظرًا إلى أنها قطع فنية فائقة، وفي القرن العشرين توصل عدد من المهندسين والمصممين وصنّاع الأثاث إلى صنع قطع أثاث فنية روعي فيها الناحية الجمالية.

وستعرّف عزيزي الطالب في هذه الوحدة مكونات قطع الأثاث، وقياساتها، وطرق تركيبها، وأجزاء قطع الأثاث الثابتة والمتحركة، وقواعد الأمن والسلامة الواجب مراعاتها.

فما دور الحاسوب في تطوّر صناعة الأثاث؟ وما القياسات الرئيسة النموذجية للمطابخ؟ ولماذا تستخدم قطع الأثاث التي تحتوي على درف منزلفة في المحلات التجارية والصيديات؟

هذه الأسئلة وغيرها ستجيب عنها - إن شاء الله - بعد انتهائك من دراسة هذه الوحدة.

ويتوقّع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تحدّد القياسات المناسبة لقطع الأثاث المتنوعة.
- تختار قطع الأثاث المناسبة للمكان.
- تذكر أجزاء قطع الأثاث.
- تبين طرق تركيب قطع الأثاث الثابتة والمتحركة.
- تميّز بين قطع الأثاث الثابتة والمتحركة.
- تنفذ عمليات تراكيب قطع الأثاث المختلفة.
- تستخدم الوصلات اللازمة بأجزاء قطع الأثاث.
- تطبّق قواعد الأمن والسلامة في أثناء العمل.

### ١ غرفة النوم (Bed Room)

تعدّ غرفة النوم من أهم مكونات المنزل؛ لأنها مكان الاسترخاء والراحة، ولذلك يجب أن تكون بعيدة عن مصادر الإزعاج. وتتكون غرف الأثاث من قطع الأثاث الآتية:

**أ - السرير (Bed):** يتكون عادة من رأسية خلفية ورأسية أمامية، وله أشكال وتصاميم متنوعة ومدادات جانبية (الأفخاد) توصل بهما بمجابد، كما في الشكل (٤ - ١)، وتكون هذه المدادات أحياناً مرتفعة عن الأرض بمقدار (١٠ - ٢٠) سم، وأحياناً تكون ملاصقة للأرض، ويكون السرير مزدوجاً أو مفرداً أو (مفرد ونصف)، ويتراوح طوله من الداخل بين (١٩٠ - ٢٠٠) سم، أما بالنسبة إلى عرض السرير المفرد فيكون بين (٩٠ - ١٠٠) سم، ويكون السرير المفرد ونصف بين (١٤٠ - ١٦٠) سم، والمزدوج بين (١٨٠ - ٢٠٠) سم، ويتراوح ارتفاع الفرشة عن سطح الأرض بين (٣٥ - ٤٥) سم، أما بالنسبة إلى ارتفاع الرأسيتين الأمامية والخلفية فإنه يكون بحسب الشكل والتصميم، إذ يمكن أن يكون متصلاً بمكتبة خلفية أو تصميم معين أو خزائن وعلب، وغير ذلك، وعادة ما تسمك هذه الرأسيات بواسطة إطار من خشب الزان، أو أي نوع طبيعي آخر، أو بالألواح الصناعية.



الشكل (٤-١): تثبيت المدادات مع الرأسية.

يصنع السرير جميعه من الألواح المصنّعة أو من الأخشاب الطبيعية، كما في الشكل (٤ - ٢)، أو من كليهما معاً.



الشكل (٤-٢): سرير من الأخشاب الطبيعية.

**ب- خزانة الملابس (Tallboy):** تعدّ أهم مكونات غرفة النوم، وتختلف أشكالها وقياساتها من حيث العرض والارتفاع، حسب التصميم، أو حسب قياس جدار الغرفة وارتفاعه، ويكون عمقها بين (٥٥ - ٦٠) سم، وعرض الدرفة بين (٤٠ - ٦٠) سم، أمّا ارتفاع الخزانة ذات الطابق الواحد فيتراوح بين (١٩٠ - ٢١٠) سم، ويصل ارتفاع الخزانة المكونة من طابقين إلى (٢٤٤) سم، وقد تكون أحياناً إلى نهاية الجدار بتصميم معين. وتتكون هذه الخزانة من درف عدّة، حسب الحاجة والتصميم المطلوب، أمّا بالنسبة إلى تصميمها الداخلي فتتكون من أماكن للتعليق ومجموعة من الرفوف والجوارير، كما في الشكل (٤ - ٣).

وتصنع الخزائن عادة من الأخشاب المصنعة، مثل اللاتيه التي تكون أحرفها من الأخشاب الطبيعية، أو الفورمايكا، أو القشرة، أو أحرف الملامين، وأفضلها النوع الأول، وتلبس سطوحها بالفورمايكا أو بالقشرة التي تدهن بدهان مناسب حسب تصميم الغرفة والأسلوب المتبع.

## ملاحظة

في الأنظمة الحديثة تكون درف الخزائن من نوع الدرف السحابة، ويكون عرضها وارتفاعها مماثلين لقياس الحائط، أمّا عمقها فيبلغ (٧٠) سم، أو حسب التصميم المطلوب.





الشكل (٤-٣): خزانة الملابس.



الشكل (٤-٤): كومودينو.

#### ج - الكومودينو (Comodeeno): يطلق

هذا الاسم على تلك القطعة التي توضع بجوار رأسية السرير الخلفية، وتكون قطعة واحدة إذا كان السرير مفردًا، وقطعتين إذا كان مزدوجًا، وتستعمل لوضع الحاجات البسيطة المختلفة، وتحتوي أحيانًا على درفة أو جوارير أو كليهما معًا، وتتكون من جوانب ورأسية وقاعدة ترتكز على أرجل، كما في الشكل (٤ - ٤)، أو على قاعدة صندوقية

(بانيل). أمّا أبعادها فتتراوح بين (٤٥ - ٦٠) سم، وعمقها بين (٤٠ - ٥٠) سم، وارتفاعها بين (٥٠ - ٦٠) سم، وتصنع من نوع خشب غرفة النوم نفسه.

د - التسيحة (التوالييت) (Dresser) تُصنع حسب تصميم غرفة النوم من نوع الأخشاب نفسها، ويتكون عادة من جزأين، كما في الشكل ( ٤ - ٥ )، هما:

١. الجزء العلوي : يتكون من مرآة متصلة بالجزء السفلي أو منفصلة عنه، ذات تصاميم وأشكال متعددة، ملائمة لغرفة النوم، فمنها المستطيلة، والمربعة، والدائرية، والبيضاوية.

٢. الجزء السفلي: يتكون من قطعة واحدة، أو قطعتين، إحداهما بجانب الأخرى، أو يفصل بينهما أحياناً فراغ لكرسي التوالييت، ويتكون عادة من جوارير، وأحياناً من درف، أو منهما معاً، أما عرضه فيتراوح بين (٨٠ - ١٢٠) سم، وعمقه بين (٤٠ - ٥٠) سم، وارتفاعه إلى نهاية المرآة، بمقدار يتراوح بين (١٦٠ - ١٨٠) سم، أو حسب التصميم المطلوب.



الشكل (٤-٥): التوالييت.



الشكل (٤-٦): كرسي تواليت.

#### هـ - كرسي التواليت (Chair Dresser):

يصنع من الأخشاب الطبيعية أو المصنعة، أو منهما معاً، وله أشكال عدة، منها المربع، والدائري، والمستطيل، وهو ذو قاعدة منجدة غالباً، ارتفاعها (١٠) سم، وقد يضاف إليه ظهر وأيدٍ، وفي بعض التصاميم تكون أجزاؤه جميعها منجدة، وأحياناً تنجد بعض أجزائه، حسب

التصميم، أمّا قياس قاعدته فيتراوح بين (٣٥ - ٥٠) سم، وارتفاعها عن سطح الأرض بين (٤٣ - ٥٠) سم.

#### ٢ غرفة الطعام (Dining room)

ترتبط عملية اختيار أثاث غرفة الطعام من حيث أبعادها، ونوعها ولونها بمساحة الغرفة نفسها ولون الحائط وذوق الشخص، ويلاحظ أنّ الديكور المستخدم في الدول الأوروبية عامةً يتميز ببساطة التصميم ودقة الصنع. وتحتوي غرفة الطعام على الأثاث الآتي:

**(Dining table):** تعدّ طاولة الطعام من أهمّ الأركان الأساسية في غرفة الطعام، ولكي

تبدو جميلة، لا بدّ من الاهتمام بطريقة تصميمها، كما في الشكل (٤-٧). ولهذه الغرفة أشكال مختلفة وتصاميم متعددة، منها المربعة، والمستطيلة، والبيضاوية، والدائرية، بحسب مساحة الغرفة، ويرتبط قياسها بعدد الأشخاص المستخدمين، فكلما زاد عددهم زاد قياسها، فقد يكون طولها (٢١٠) سم، وعرضها (١١٠) سم، أمّا ارتفاعها فيتراوح بين (٧٥ - ٨٠) سم.



الشكل (٤-٧): طاولة طعام مع كراسيها.

### ب- كرسي الطعام ( Dining chair ):

يعدّ كرسي الطعام جزءاً رئيساً في غرفة الطعام، وله أشكال وتصاميم متنوعة، وهو من القطع المتممة للطاولة، ومنه ما يكون منجداً، أو غير منجد، سواءً الظهر والقاعدة، أو القاعدة فقط، كما في الشكل (٤-٨). ويكون عدد الكراسي في الغرفة تبعاً لعدد المستخدمين، ولكن عادة ما يتراوح بين (٦-٨) كراسي، أو حسب التصميم والحاجة، أمّا بالنسبة إلى أبعاده، فإنّ عرض قاعدته يتراوح بين



الشكل (٤-٨): كرسي الطعام.



(٤٠ - ٤٥) سم، وعمقها بين (٤٠ - ٤٥) سم، وتكون مربعة أو مستطيلة أو دائرية، أما ارتفاعها عن الأرض فيتراوح بين (٤٢ - ٤٥) سم، وقد يصل الارتفاع الكلي لظهر الكرسي إلى (٩٥) سم، ويكون مائلاً إلى الخلف قليلاً.

تتميز كراسي الطعام الحديثة، ببساطتها وصغر حجمها، لكي لا تشغل حيزاً كبيراً، وظهر طراز جديد قائم، على شكل كنبه في جانب، والجانب الثاني يتكون من كرسيين لونهما مماثل للون الكنبه، أو مخالف لها، ولا يقتصر صنع هذه الكراسي على الخشب فحسب، بل امتدَّ ليشمل كراسي الستيل المصنوعة من الحديد ذات الأشكال الجميلة، وفي الآونة الأخيرة اقتصر تنجيد كراسي الطعام على القاعدة فقط.

### ج - البوفيه (الفضية): له أشكال

وأنواع مختلفة متناسبة مع أثاث غرفة الطعام، تحمله قاعدة ذات أرجل أو بانيل، ويكون له درف ورفوف وجوارير وقواطع، حسب التصميم والحاجة، ويصنع من الأخشاب الطبيعية أو الأخشاب المصنعة، أو منهما معاً، ويلبس باللدائن البلاستيكية أو بالقشرة. وتتميز تصاميمه الحديثة بتعدد الأدراج، إذ يتسع الواحد منها لأدوات الطعام جميعها، ويستعمل لحفظ أدوات الطعام المختلفة والقوط وغير ذلك،



الشكل (٤-٩): بوفيه.

ويعد من القطع الأساسية في غرف الطعام، أما قياساته فهي على النحو الآتي:  
طوله يتراوح بين (١٢٠ - ١٨٠) سم، وارتفاعه بين (١٨٠ - ٢٠٠) سم، وعمقه  
بين (٤٠ - ٥٠) سم.

**د - بوفيه مع مرآة (الديرسوار):** يتكون من جزأين: الجزء السفلي يتكون من عدد من  
الجوارير، غالباً ما تكون أربعة أو خمسة، وأحياناً يحتوي على درف ورفوف  
وجوارير حسب تصميمه، ويشبه تواليت غرف النوم، أما الجزء العلوي، فيتكون  
من مرآة متصلة أو منفصلة، وتكون قياساته على النحو الآتي: عرضه يتراوح  
بين (٨٠ - ١٤٠) سم، وعمقه يكون بين (٤٠ - ٥٠) سم، وارتفاعه الكلي بين  
(١٦٠ - ١٨٠) سم، وتحفظ داخله أدوات الطعام الصغيرة، وله قاعدة ذات أرجل  
أو بانيل.



الشكل (٤-١٠): بوفيه مع مرآة.



## غرفة الاستقبال (Saloon)

يختلف شكلها ومساحتها من بيت إلى آخر، وكذلك قطع أثاتها، المكوّنة عادة من الكنب والطريزات، وذلك بحسب تصميمها، فقد يكون تقليدياً (كلاسيكياً)، وقد يكون حديثاً، وغالباً ما تكون قطعها منجدة بأقمشة، حسب الاهتمام والذوق. وتتكون غرفة الاستقبال ممّا يأتي:

أ - **كرسي فوتيه أو الكنب المفردة (arm chair):** يتراوح قياس عرضه من الداخل بين (٥٥ - ٦٥) سم، وعمقه من الداخل بين (٥٥ - ٦٠) سم، أمّا عمقه الكلي



الشكل (٤-١١): كرسي فوتيه.

من الخارج فيتراوح بين (٨٠ - ٨٤) سم، ويبلغ ارتفاع قاعدته عن الأرض (٣٩ - ٤٤) سم، وارتفاعه الكلي (٨٠ - ٩٠) سم، أو حسب تصميمه، وقد يكون من دون مساند، أو له مساند من جهة واحدة فقط، أو من الجهتين، ويتراوح ارتفاع كلٍّ منهما يتراوح بين (١٨ - ٢٣) سم، ومنه ما يكون منجداً بأكمله، أو قاعدته وظهره ومسانده، أو قاعدته وظهره فقط. ويصنع عادة من الأخشاب الطبيعية، أو من الأخشاب المصنعة، أو منهما معاً.

ب - **الكنبة الكبيرة أو الصوفا (Sofa):** تنجّد جميعها، وقد تكون أيديها من دون تنجيد، وهي ذات تصاميم وأشكال متنوعة، يصل طولها إلى (٢٤٠) سم تقريباً، وتتكون من مقاعد عدّة، ويتراوح عرض قاعدتها وعمقها المنجدة بين (٥٥ - ٦٠) سم، وارتفاعها عن سطح الأرض بين (٤٠ - ٥٠) سم، ومنها ما يكون بمقعدين أو ثلاثة،

حسب التصميم ومساحة الغرفة، أمّا ارتفاعها الكلي عن الأرض فيصل إلى ( ٩٠ ) سم.



**ج - طاولة الوسط الرئيسة (Cocktail table):** تتكون طاولة الوسط من وجه يصل طوله إلى (١٢٠) سم، أو أكثر حسب التصميم الملائم للمكتب، ويتراوح عرضه بين (٦٠-٥٠) سم، وقد يكون مربع الشكل، طول ضلعه (١٠٠) سم، وقد يكون دائريًا، ويصنع غالبًا من الأخشاب المصنعة، أمّا أحرفها فتصنع من الأخشاب الطبيعية،



الشكل (٤-١٣): طاولة وسط.

وتلبس باللدائن البلاستيكية أو القشرة، ولها أرجل مختلفة التصميم.

ويبين الشكل (٤ - ١٣) طاولة وسط. أمّا ارتفاع الطاولة فيجب أن يكون مناسبًا لارتفاع الكنب، بين (٤٠ - ٥٠) سم، وهناك طاولات صغيرة

توزّع أمام الجالسين، وغالبًا يتراوح طولها من (٤٠ - ٦٠) سم، وعرضها بين (٤٠ - ٥٠) سم، وقد تكون مربعة الشكل، طول ضلعها (٥٠) سم.

## ٤ غرفة المكتب (Office Room)

تعدّ غرفة المكتب من الغرف المهمّة جدًّا، وبخاصة عند المثقفين، وتتكون ممّا يأتي:

**أ - المكتب:** يتكون غالبًا من قطع عدة، ويكون طوله حسب التصميم المطلوب والحاجة، ولكنه يتراوح عادة بين (١٢٠ - ٢٠٠) سم، وعرضه بين (٧٠ - ١٠٠) سم، وارتفاعه بين (٧٨ - ٨٠) سم. ويختلف تصميمه حسب الحاجة والذوق، فقد يكون مستطيل الشكل أو دائريًا، أو على شكل حرف (L)، انظر الشكل (٤ - ١٤). ويحتوي على جوارير، على جانب واحد، أو على جانبيين، أو علبة جوارير متحركة، حسب الطلب، ويصنع من الألواح الصناعية، ويفضل تقشيطه بالأخشاب الطبيعية، ويلبّس بالقشرة أو الفورمايكا.



الشكل (٤-١٤): مكتب.

## ب- كرسي المكتب (desk chair):



الشكل (٤-١٥): كرسي مكتب.

الشائع حاليًا من هذا النوع، الكرسيّ الدوار الذي تتصل قاعدته بعمود محوري يسهّل الحركة يمينًا ويسارًا، ويمكن زيادة ارتفاعه أو إنقاظه، ويرتكز على عجلات تسهّل الحركة، ويعطي الجالس راحة تامة، ويتراوح عرض قاعدته بين (٤٥ - ٥٥) سم، وعمقها بين (٤٥ - ٥٦) سم، أمّا ارتفاعها عن سطح الأرض فيتراوح بين (٤٥ - ٥٠) سم، ومنه ما يكون منجدًا أو غير منجد، أمّا ارتفاعه الكلي فيتراوح بين (٨٠ - ٩٠) سم، ويبين الشكل (٤ - ١٥) كرسي المكتب.

## ج- المكتبة أو خزانة الكتب (Books Cabinet):

تتكون من قطعة واحدة، أو وحدات متماثلة منفصلة مكررة، يجمع بعضها بجانب بعض ببراغي خاصة، أو من قطعتين تركيب إحداهما فوق الأخرى، وتحتوي على مجموعة من الرفوف والدرج لتنظيم الأوراق والكتب وغير ذلك، أمّا إذا أردنا استعمالها لأكثر من حاجة، كأن تستخدم لوضع التحف والأشكال الجميلة فيها، فيختلف تصميمها، ويمكن تجميل هذه القطعة بإضافة الكرانيش والإكسسوارات. ومنها ما يرتكز على أرجل، أو على قاعدة بانيل، ويتراوح عرضها بين (١ - ٢,٥) م، أو أكثر، حسب الحاجة واتساع المكان، أمّا عمقها فيكون بين (٣٠ - ٤٠) سم، أمّا إذا كانت مكونة من قطعتين، كما في الشكل (٤ - ١٦)، فإنّ القطعة السفلية تبرز عن القطعة العرضية بمقدار (١٠) سم، ويتراوح ارتفاعها الكلي بين (١٨٠ - ٢٢٠) سم.



الشكل (٤-١٦): خزانة كتب.

## غرفة المطبخ (Kitchen)

يعدّ المطبخ ركناً أساسياً من أركان البيت، ولذلك يجب مراعاة أموراً مهمة عند تصميم خزائنه ومنها:

- قياس المساحة العامة للمطبخ: لكي يكون هناك انسجام بين مساحة المطبخ وحجم الخزائن لا بدّ من ترك فراغ في حيز المطبخ للاستخدام.
  - ترك مسافة فاصلة بين الخزائن العلوية والسفلية: ينبغي أن تكون هذه المسافة بين (٥٠-٧٠) سم تقريباً من أجل إضافة بعض الإكسسوارات الجميلة.
- وتتكون خزائن المطبخ من جزأين، هما: الخزائن العلوية، والخزائن السفلية، وتكون أبعادها على النحو الآتي:



أ - الخزائن السفلية: يختلف طولها حسب التصميم وطول الجدار، أمّا عمقها فيكون بين (٥٥ - ٦٠) سم، (ويعتمد أحياناً على عمق المجلى)، ويصل ارتفاعها إلى نهاية الرخام، فيبلغ (٩٠) سم، ويتكوّن من درف وجوارير ورفوف.

ب - الخزائن العلوية: طولها أيضاً يكون حسب التصميم وطول الجدار المعلقة عليه، وعمقها يتراوح بين (٣٠ - ٤٠) سم، وهذا هو النمط الشائع، أمّا ارتفاعها فيتراوح بين (٦٠ - ٧٠) سم، وتتكون من درف ورفوف، ولها تصاميم وأشكال مختلفة، انظر الشكل (٤ - ١٧).



الشكل (٤-١٧): خزائن مطبخ.

### أسئلة

- ١ - حدّد الأبعاد المناسبة لكل ممّا يأتي:  
أ - خزانة ملابس.      ب - سرير مزدوج.      ج - تواليت.
- ٢ - ما الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم خزائن المطبخ؟
- ٣ - يفضل أحياناً استخدام الدرف السحابة في خزائن غرف النوم، علّل ذلك.

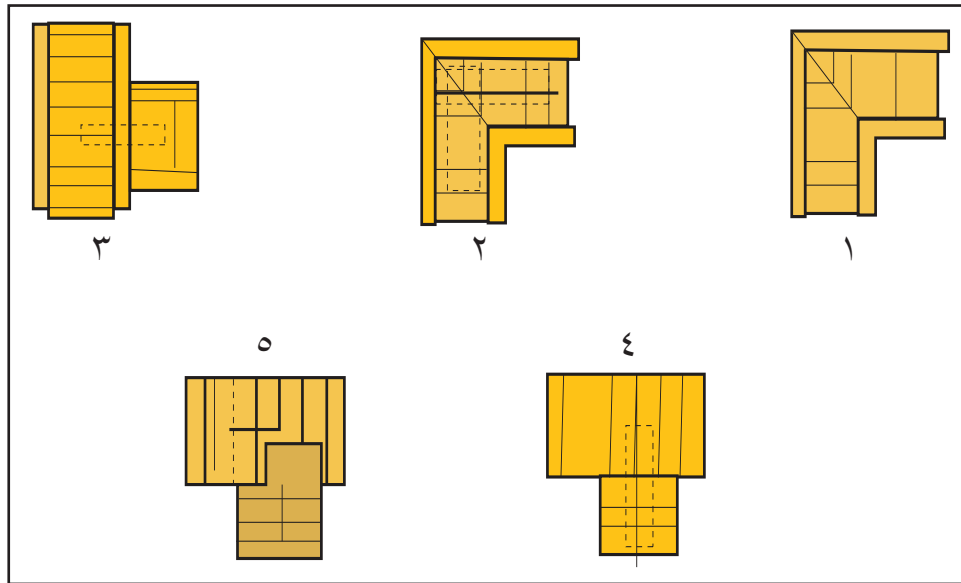


## ثانيًا: أجزاء قطع الأثاث

تشغل قطع الأثاث حيزًا كبيرًا في بيوتنا، وتتنوع أشكالها ومزاياها، فبعضها ثابت وبعضها متحرك، وكذلك تراكيب هذه القطع، فهي إما ظاهرة، وإما مخفية، وتختلف طرق تركيبها باختلاف تصاميمها وأشكالها، وتستخدم لذلك وصلات متنوعة حسب موقع القطعة، بالإضافة إلى المتمّمات والمواد اللاصقة، مثل الغراء، وتصنع هذه التراكيب بوساطة آلات النجارة المختلفة، وتجمع على النحو الآتي :

### ١ تجميع الجوانب والقواطع مع القاعدة والسقف

تعتمد طرق التجميع أحيانًا على أنواع الأخشاب المستخدمة في صناعة قطع الأثاث، فالألواح المصنعة، مثل خشب اللاتيه والخشب المضغوط، والمعاكس، وألواح (M.D.F) تجمع ببراعي وخوابير، أو بوصلة ذات مجرى مع شريحة خارجية، أو بوصلة فرز وحلّ، أو باستخدام مجابد ملائمة للقطعة، وتجمع الجوانب عادة مع القاعدة والسقف بزواوية مقدارها (٩٠°)، أو بزواوية مقدارها (٤٥°) لكل منهما، من أجل تكوين زاوية قائمة، وأحيانًا يستعان بزوايا خشبية لزيادة التماسك، أمّا بالنسبة إلى القواطع فتجمع كما تجمع الجوانب، مع اختلاف مكان القطعة وشكلها، ويبين الشكل (٤ - ١٨) الآتي بعض طرق التجميع:



تعرف أنت وزملاؤك طرق التجميع المبينة في الشكل (٤ - ١٨).

مع تطور العلم واختراع الآلات التي تعمل بالاعتماد على الحاسوب، أُستخدمت هذه الآلات لصنع الوصلات اللازمة للعمل، كوصلات التلسين والفرز، والحل، وغيرها، ولصنع الكرانيش وتشكيل الرسوم المختلفة على الأخشاب، وتمتاز هذه الآلات الحديثة بما يأتي:

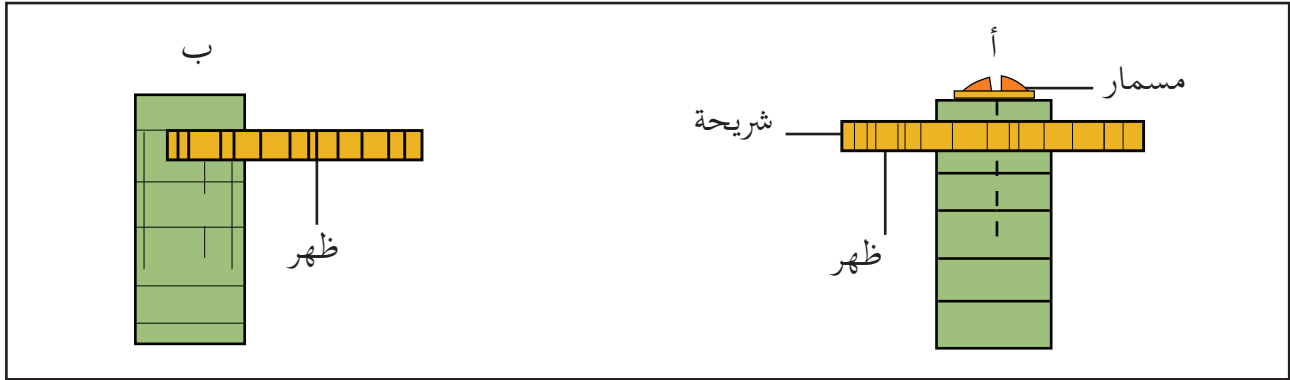
- أ - دقة العمل.
- ب - السرعة، وخصوصاً في إنتاج الكميات.
- ج - مطابقة العمل للموصفات والرسوم المطلوبة.
- د - لا تحتاج إلى مهارة عالية في استخدامها.
- هـ - التوفير في عدد العمال مقارنة بالآلات العادية.
- و - نسبة الفاقد في كمية الأخشاب تكون قليلة مقارنة بالآلات التقليدية.

٢

تصنع عادة ظهور قطع الأثاث المختلفة من الألواح المصنعة، وبخاصة الخشب المعاكس، وبتراوح سمك هذه الألواح بين (٣ - ٨) مم، وتستخدم ألواح (M.D.F) أحياناً بديلاً عن الخشب، وتلبس أحياناً بطبقة من القشرة أو الميلامين ذات ألوان وأشكال مختلفة، ويمكن استخدام الأخشاب الطبيعية للظهر إذا كان ظاهراً عند تركيب المشغولة في مكانها، كما في طاولات التحضير التي توجد في المطابخ، وطاولات الاستقبال (الكاونتر)، والقطع التي تثبت بين أماكن ظاهرة، لتفصل بينها، أو حسب تصميم معين، أو حسب طبيعة العمل المنفذ. وفي ما يأتي طرق تركيب ظهر المشغولة:

- أ - **تركيب الظهر على المشغولة بطريقة الطب مع المسامير:** إذ يثبت الظهر مع شرائح من خشب المعاكس، عرضها (٥,٢) سم على نحوٍ طولي بمسامير أو براغي؛ للمحافظة عليه، ولفكّه وتركيبه إذا احتاج الأمر إلى ذلك، ويبين الشكل (٤-١٩ أ) هذه الطريقة.

ب- عمل مجرى في الجوانب والأرضية: إذ يركب الظهر داخل مجرى، ويمكن استعمال البراغي لزيادة تثبيته، ويبين الشكل ( ٤ - ١٩ / ب) هذه الطريقة.



الشكل (٤-١٩): طرق تركيب الظهر.

الرقم	البيان
١	طريقة تركيب الظهر مع الجنب بطريقة الفرز.
٢	طريقة تركيب الظهر مع القاطع باستخدام البراغي أو المسامير.

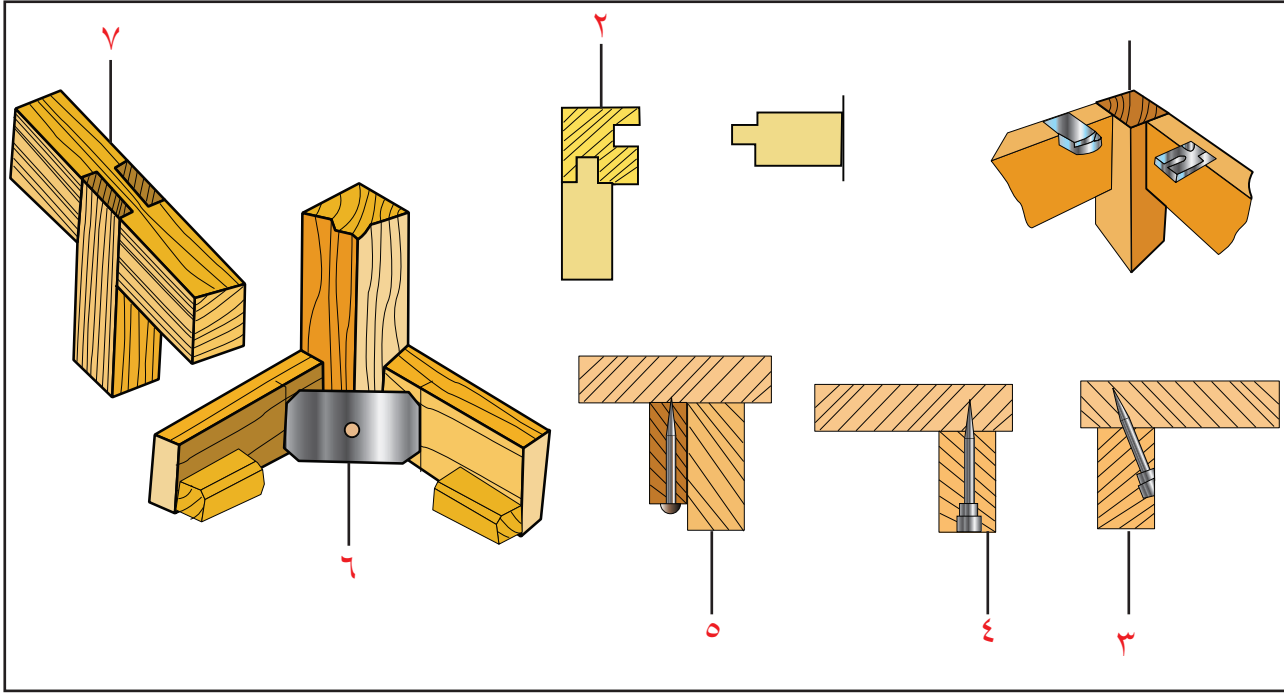
### نشاط

هل هناك طرق أخرى لتجميع الظهر؟

### ٣ تجميع القواعد

تختلف قواعد قطع الأثاث وتتنوع حسب تصميم قطعة الأثاث وطريقة استخدامها، سواء أكانت ثابتة أم متحركة، وتكون أرضيات هذه القواعد على النحو الآتي:

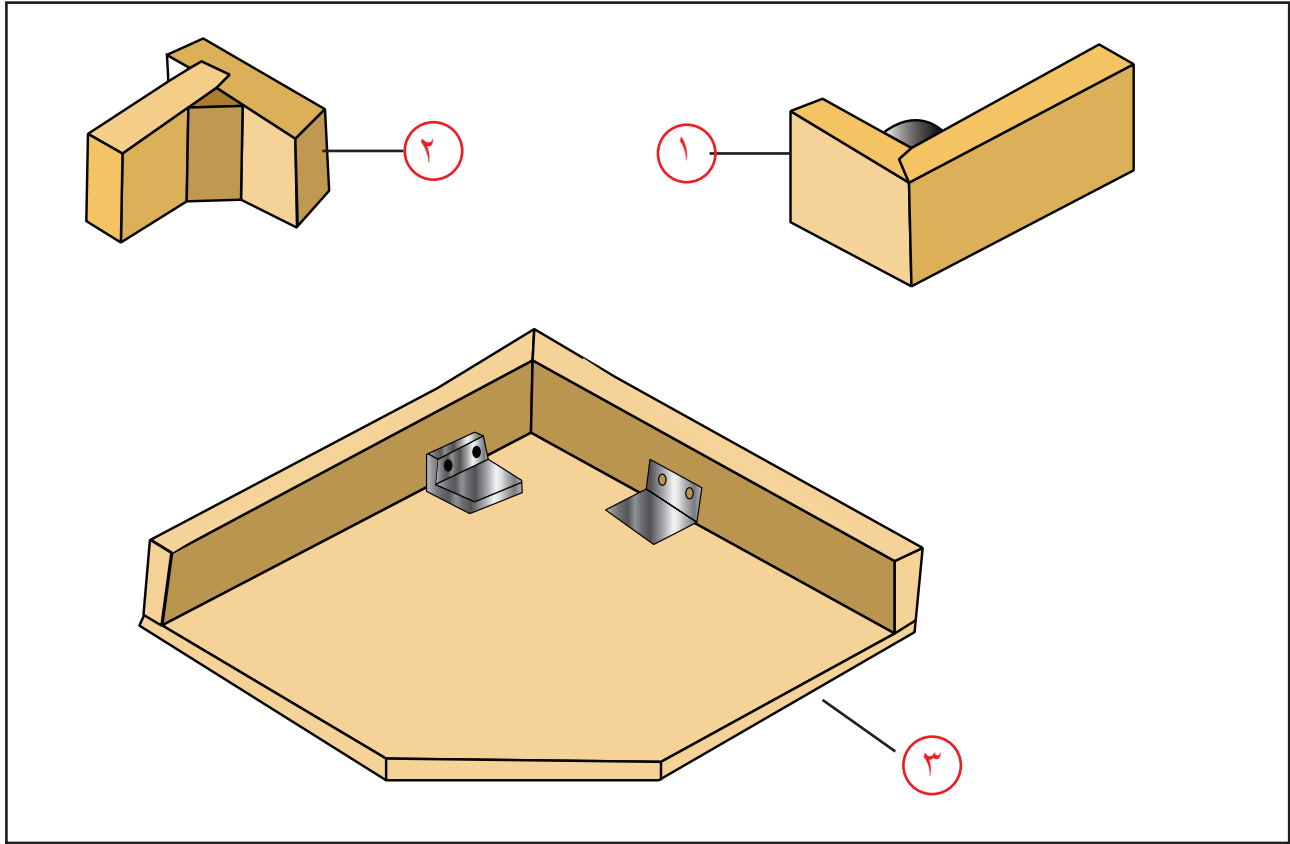
أ - قواعد تتركز على أرجل: تُجمع هذه الأرجل مع عوارض طولية أمامية وخلفية وعوارض عرضية، وتثبت بوصلات النقر واللسان، أو وصلات الخوابير، أو وصلات التزوير، كما في الشكل الموضح (٤ - ٢٠)، وتضاف مادة لاصقة إلى هذه الوصلات عند تجميعها. وتكون هذه الأرجل ذات أشكال وتصاميم متنوعة، فأحياناً تكون مربعة، أو مسلوقة، أو دائرية المقطع، أو مخروطية، مثل أرجل الطاولة والكراسي، وغيرها. وتبين الأشكال الآتية طرق التجميع:



الشكل (٤-٢٠): قواعد ترتكز على أرجل.

١	وصلة نقر ولسان مع قطع معدنية مبسطة للتثبيت.
٢	وصلة نقر ولسان.
٣	تجميع القاعدة مع البانيل باستخدام برغي مائل.
٤	تجميع القاعدة مع البانيل باستخدام برغي مستقيم.
٥	استخدام برغي مستقيم وتثبيته بقطعة خشبية مساعدة.
٦	استخدام زاوية معدنية.
٧	حامل وسط على شكل حرف (T).

ب- قواعد على شكل إطار (الصندوقية): تتكون القاعدة من قطعتين: أمامية، وخلفية، وقطعتين أخريين جانبيتين، تشكل معاً عند تجميعها صندوقاً، وتُربط أحياناً بعوارض داخلية توزع عرضياً حسب المساحة، وتثبت مع قطعة الأثاث باستخدام خوابير وزوايا خشبية ببراغي ومسامير ومادة لاصقة، كما في الشكل (٤ - ٢١).



الشكل (٤-٢١): قواعد على شكل إطار.

البيان	الرقم
طريقة تركيب البانيل ببراغي أو مسامير.	١
طريقة تركيب البانيل مع القاعدة باستخدام زوايا خشبية.	٢
طريقة تركيب البانيل باستخدام زاوية معدنية.	٣

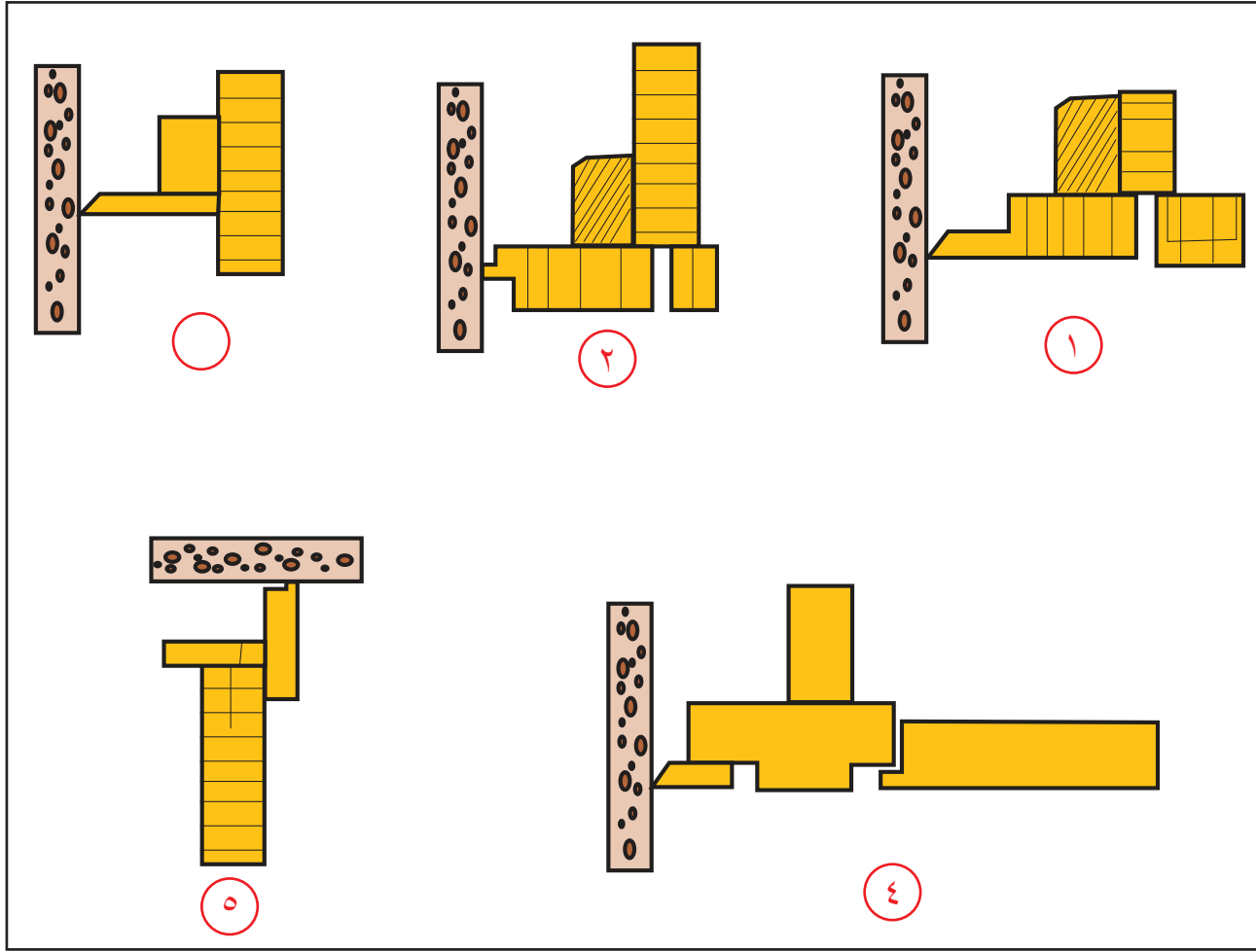
## ٤ تركيب قطع الأثاث الثابتة

توضع قطع الأثاث في المنازل أو المكاتب أو المحلات التجارية وغيرها في أماكن محددة، وتثبت على الجدران أو بالسقف أو الأرضيات ببراغي وخوابير خشبية أو بلاستيكية، أو بمسامير فولاذية، أو بحمالات معدنية خاصة تناسب المشغولة، حسب المخطط أو التصميم، مثل خزائن الحائط وخزائن المطبخ.

ولتركيب هذه القطع في أماكنها المحددة يلزم توفير مساحات مناسبة تسمح بدخول قطع الأثاث أو أجزائها، وقد تترك فراغات محيطة بهذه القطع ثم تغطي للمحافظة عليها من الأتربة، ولإعطائها منظرًا جماليًا يتناسب مع التصميم، وفي ما يأتي طرق تغطية هذه الفراغات:

**أ - تغطية الجوانب (Cover aspects):** قد يكون هنالك فراغات محصورة بين قطع الأثاث والجوانب الجدارية، أو بين قطع الأثاث نفسها، فعندئذ تغطي ببيش، أو بمعاجين خاصة، مثل معجونة السيليكون، وتكون هذه المعاجين ذات ألوان تتناسب مع المشغولات، ويمكن استخدام البولسترين كمادة عازلة، أو المطاط أو قطع طولية من الألمنيوم مقطوعها على شكل حرف (U). وتثبت الجوانب على الجدار الخراساني، ببراغي وخوابير ومسامير فولاذية، وهناك قطع أخرى كخزائن المطبخ العلوية تثبت بحمالات خاصة منزقة ليسهل معايرتها، وذلك بتقديمها إلى الأمام أو إرجاعها إلى الخلف باستخدام براغي خاصة (Screws Black 'n' roll). ويبين الشكل (٤ - ٢٢) طرق تغطية مكان التقاء الجوانب مع الجدران.

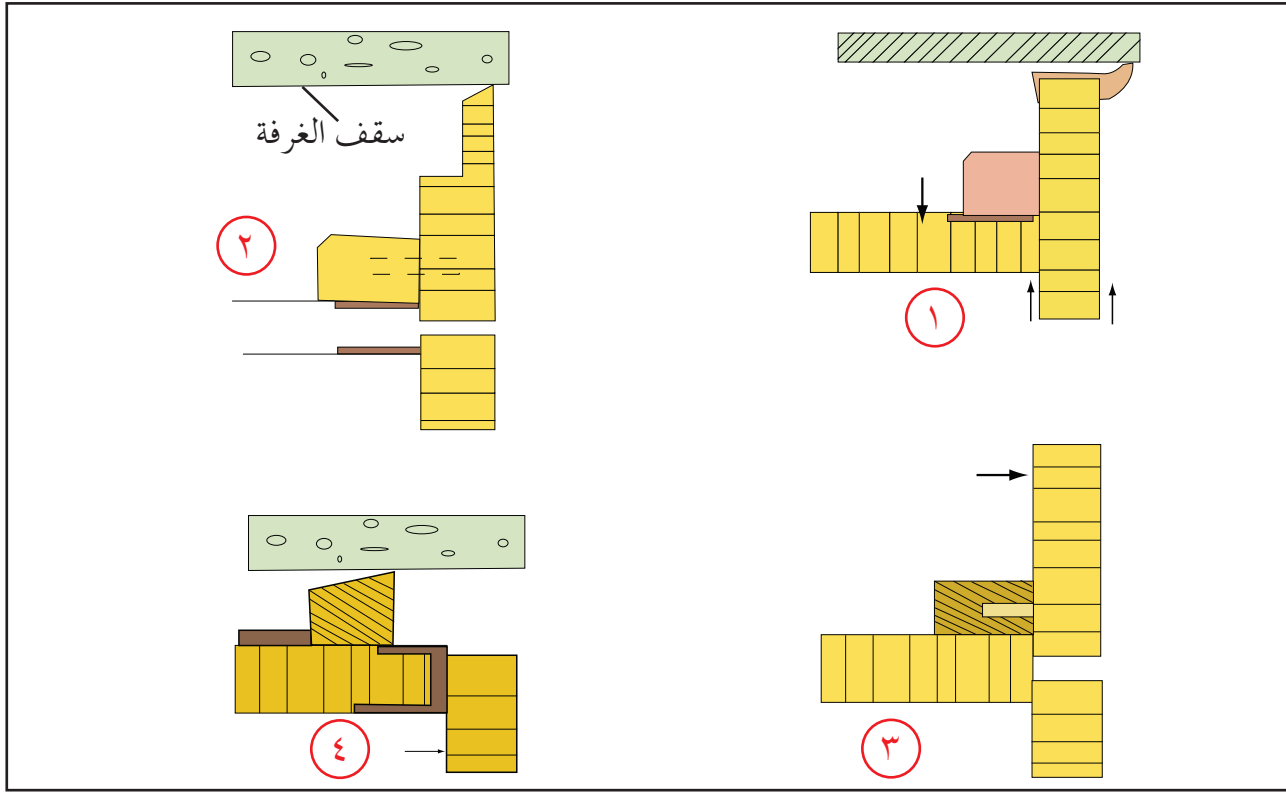




الشكل (٤-٢٢): طرق تغطية مكان التقاء الجوانب مع الجدران.

البيان	الرقم
تغطية الجنب مع الجدار بكشفة مستقيمة مفروزة من الخلف.	١
تغطية الجنب مع الجدار بكشفة مفروزة من الأمام.	٢
تغطية الجنب مع الجدار بكشفة غاطسة إلى الداخل.	٣
تغطية الجنب مع الجدار بكشفة مع مرّد على الدرفة.	٤
تغطية الجنب من الخلف مع الجدار بكشفة خارجية (كشفة طب).	٥

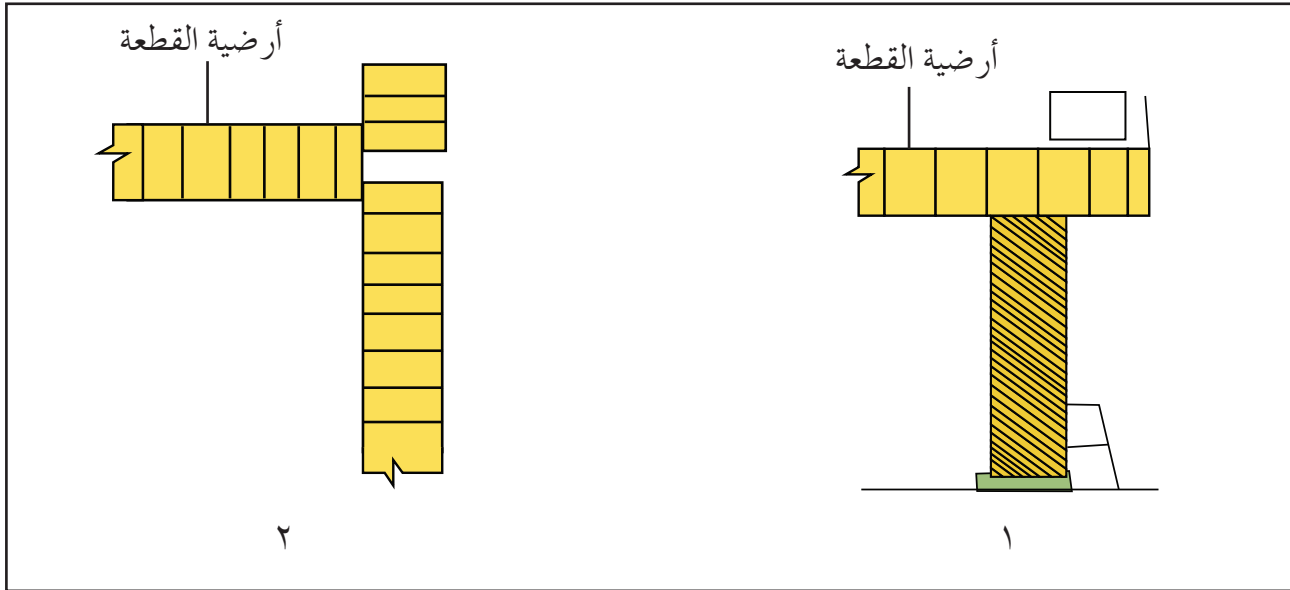
**(Cover the roof):** تستخدم الطرق السابقة نفسها في تغطية السقف، وهو الجزء المحصور بين قطع الأثاث وسقف الغرفة، وأحياناً تترك فراغات صغيرة للتهوية. ويبين الشكل ( ٤ - ٢٣ ) طرق تغطية مكان التقاء قطع الأثاث مع السقف.



الشكل ( ٤ - ٢٣ ): طرق تغطية مكان التقاء قطع الأثاث مع السقف.

البيان	الرقم
تغطية الفراغ الواقع بين سقف الخزانة وسقف الغرفة بواسطة كشفة مع حلية إضافية مثبتة بقدة خشبية.	١
تغطية الفراغ الواقع بين سقف الخزانة وسقف الغرفة بواسطة كشفة مثبتة على قدة .	٢
تغطية الفراغ الواقع بين سقف الخزانة وسقف الغرفة بواسطة كشفة مثبتة على قدة بلسان مستعار.	٣
تغطية الفراغ الواقع بين سقف الخزانة وسقف الغرفة بواسطة كشفة على شكل إسفين.	٤

يغطّي الفراغ المحصور بين أرضية الغرفة وقطعة الأثاث بشرائح خشبية تسمى بانيل، ومثال ذلك خزائن الحائط وخزائن المطبخ السفلية. ويبين الشكل (٤ - ٢٤) طرق تغطية مكان التقاء قطع الأثاث مع القاعدة.



الشكل (٤ - ٢٤): طرق التغطية مع القاعدة.

الرقم	البيان
١	بانيل داخل تحت القاعدة (أرضية المشغولة).
٢	بانيل خارجي (طب) على القاعدة (أرضية المشغولة).

### أسئلة

- ١- اشرح طريقة تغطية الفراغات المحصورة بين قطع الأثاث والجوانب الجدارية.
- ٢- عدّد مميزات آلات النجارة الحديثة.
- ٣- اذكر أنواع القواعد المستخدمة في قطع الأثاث، ومثّل بمثال واحد على كلّ نوع.

## ثالثاً: درف قطع الأثاث وجواريرها

### ١ الدرف

هي أبواب تركب لبعض قطع الأثاث؛ للمحافظة على الأثاث الموجود داخلها؛ وإضفاء مسحة جمالية على قطعة الأثاث، ولهذه الدف قياسات وأشكال وأنواع مختلفة، وتصنع من الأخشاب الطبيعية، مثل خشب البلوط والزان والسويد، انظر الشكل (٤ - ٢٥).



الشكل (٤ - ٢٥): درف مصنعة من أخشاب طبيعية.

وهناك أيضًا درف من الألواح المصنّعة، وهي الأكثر انتشارًا، وتُلبس بقشرة خشبية أو لدائن بلاستيكية (الفورمايكا)، وقد يصنع بعضها من الزجاج فقط، وقد يصمّم لها إطار خشبي يحتوي بداخله حشوات زجاجية أو حشوات خشبية، وقد يحتوي عليهما معًا.

وللدرف أهمية كبيرة من بين قطع الأثاث المختلفة، ولها أنواع عدة، أبرزها:

**أ - الدرف العادية:** يركّب لها مفصلات مختلفة الأشكال والحجوم، غالبًا ما تكون زمبركية طرفيّة، أو وسطية، أو عادية، وذلك لفتح الدرفة إلى الخارج وإغلاقها بسهولة، أو لفتحها إلى الداخل والخارج، وعندئذٍ يركّب لها مفصلات تسمّى مفصلات مروحة. ويمكن تركيب درفة أو أكثر حسب تصميم الشكل ومساحة الفراغ. وتصنع هذه الدرف من الأخشاب الطبيعية أو الألواح المصنّعة، أو من الزجاج، أو الزجاج والخشب معًا، ولها تصاميم مختلفة، فمنها المسمّطة، ومنها ما يحتوي على حشوات خشبية أو زجاجية أو عليهما معًا.

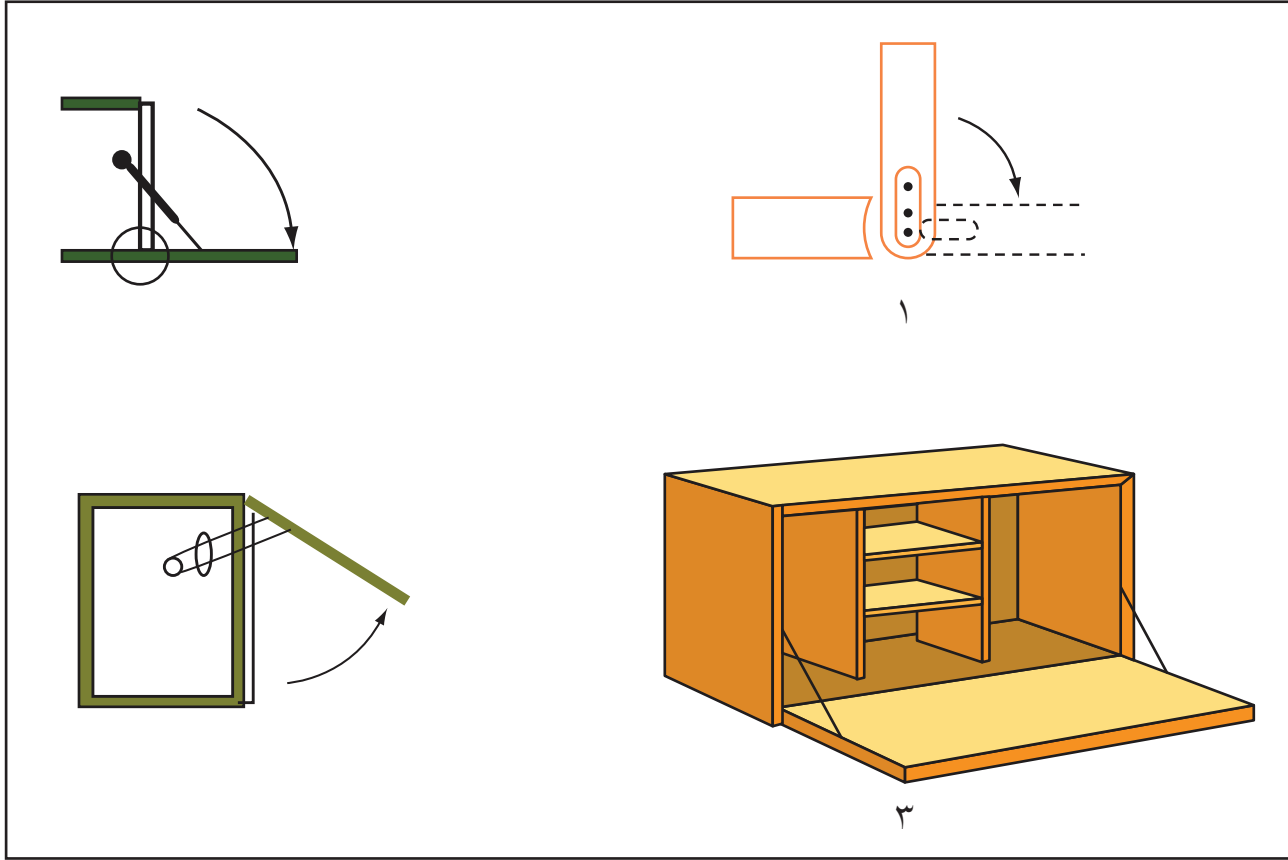
**ب - الدرف القلابية:** تصنع هذه الدرف



الشكل (٤ - ٢٦): درفة قلابية.

كسابقتها من الدرف العادية، وتختلف في طريقة فتحها، إذ يفتح بعضها باتجاه الأعلى، وغالبًا نحو الأسفل. وللمحافظة عليها وحمايتها يضاف إليها مقصات خاصة إلى جانب المفصلات، انظر الشكل (٤-٢٦). وتستخدم هذه الدرف لأغراض متعددة حسب طبيعة العمل وتصميم المشغولة، مثل طاولات الكتابة وبعض المراسم،

والصناديق، وغيرها. ويبين الشكل (٤ - ٢٧) تراكيب الدرف القلابية.



الشكل ( ٤ - ٢٧ ): تراكيب الدرف القلابة.

البيان	الرقم
قطاع درفة قلابة مع فصالة.	١
قطاع درفة قلابة، اتجاه فتحها إلى الأسفل.	٢
منظور خزانة مع درفة قلابة إلى تفتح الأسفل.	٣
درفة قلابة تفتح إلى الأعلى.	٤



### ج- الدرف المنزلقة : تشبه الدرف العادية،

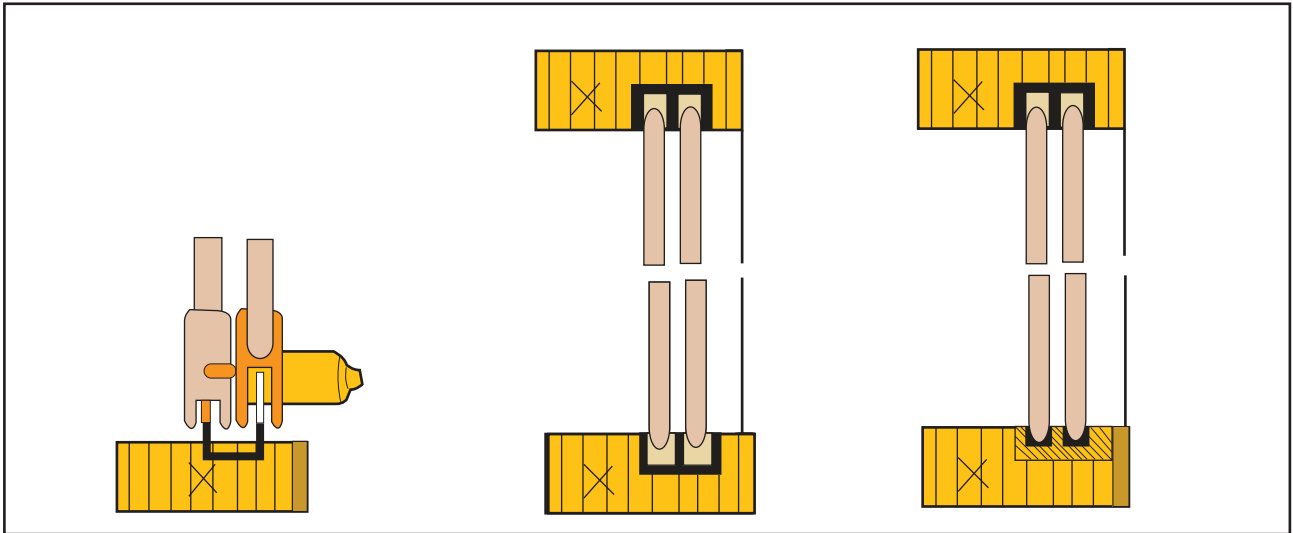


ولكنها تختلف عنها في طرق تركيبها واستخدامها، فالمنزلة تتحرك بوساطة عجلات خاصة أو شريط معدني أو خشبي تنزلق عليه باتجاه اليمين واليسار عند فتحها وإغلاقها، انظر الشكل (٤-٢٨)، وتستخدم هذه الدرف حاليًا بكثرة في بعض قطع الأثاث؛ لأنها لا تشغل حيزًا وتستعمل لخزائن غرف

الشكل (٤ - ٢٨): درف منزلقة.

النوم وعند الحاجة إلى استغلال المساحة المحيطة بها، وفي مخازن الإكسسوارات ومحلات التجميل، والصيدليات وأبواب مراكز التسوق والفنادق، وغيرها.

و يبين الشكل (٤ - ٢٩) قطاعات تفصيلية لدرف منزلقة مع السكك.



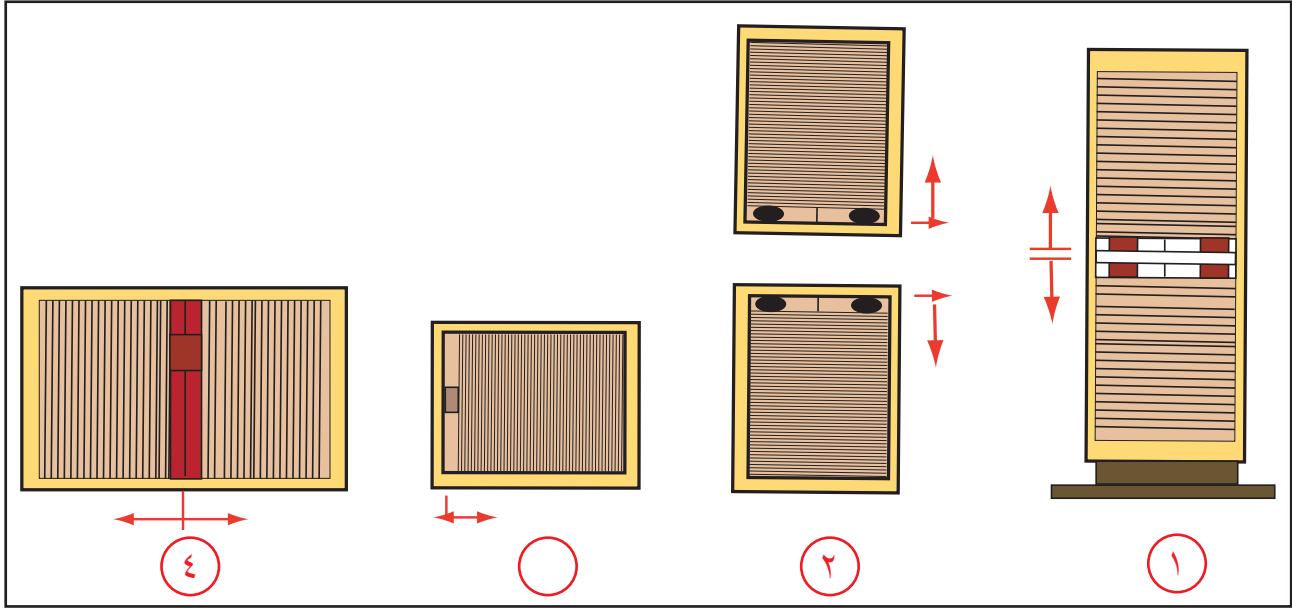
الشكل (٤ - ٢٩): قطاعات تفصيلية لدرف منزلقة مع السكك.

حدد الأجزاء المبينة في الشكل (٤ - ٢٩).

**د - درف الحصيرة (Tambours):** تتكون من شرائح تصنع عادة من الأخشاب الطبيعية، مثل خشب البلوط والتك، وخشب السويد الأحمر (الكندي) الخالي من العقد، وكذلك خشب الزان، وغيرها، ويمكن تصنيعها من البلاستيك المقوّى وبعض الألواح المصنعة، كخشب المعاكس، ويكون عرض هذه الشرائح بين (١,٥ - ٢,٥) سم، وسمكها (١) سم تقريبًا، أما طولها فيحدّد بحسب طول الفراغ الذي ستشغله في المكان الذي تتركب فيه، وترتب الشرائح بعضها بجانب بعض، وتلصق بمادة لاصقة على قطعة من الخيش أو القماش أو على قطعة بلاستيكية مرنة، وتكون هذه القطعة عند التركيب من الداخل أي الجهة غير الظاهرة، وتستخدم هذه الدرف في العديد من المشغولات الخشبية، مثل طاولات التلفزيون، ووحدات الحائط، وخزائن حفظ الملفات، وكذلك في الصيدليات، وفي بعض المكاتب، وغيرها من الأماكن، انظر الشكل (٤ - ٣٠). وتتحرك هذه الدرف حركة انزلاقية باتجاهات مختلفة إلى اليمين وإلى اليسار، ومن أعلى إلى أسفل، في مجرى خاص يتراوح عمقه بين (٥ - ٨) مم، ويكون المجرى على الجانبين، أو في الجزء السفلي والعلوي حسب حركة الدرفة، كما هو موضح في الشكل (٤ - ٣١)، ويبيّن الشكل (٤ - ٣٢) طرق تركيب هذه الدرف.

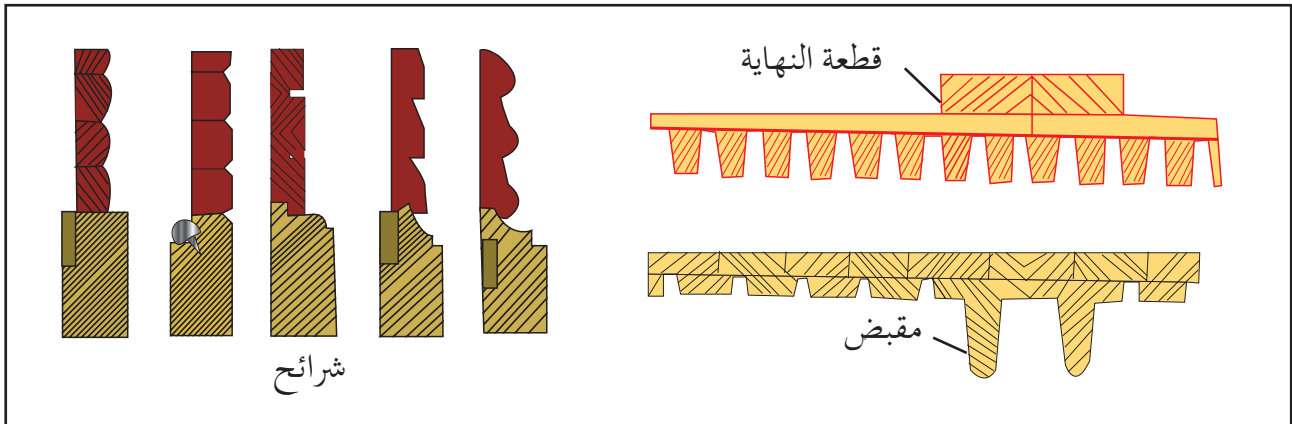


الشكل (٤ - ٣٠): درف حصيرة.



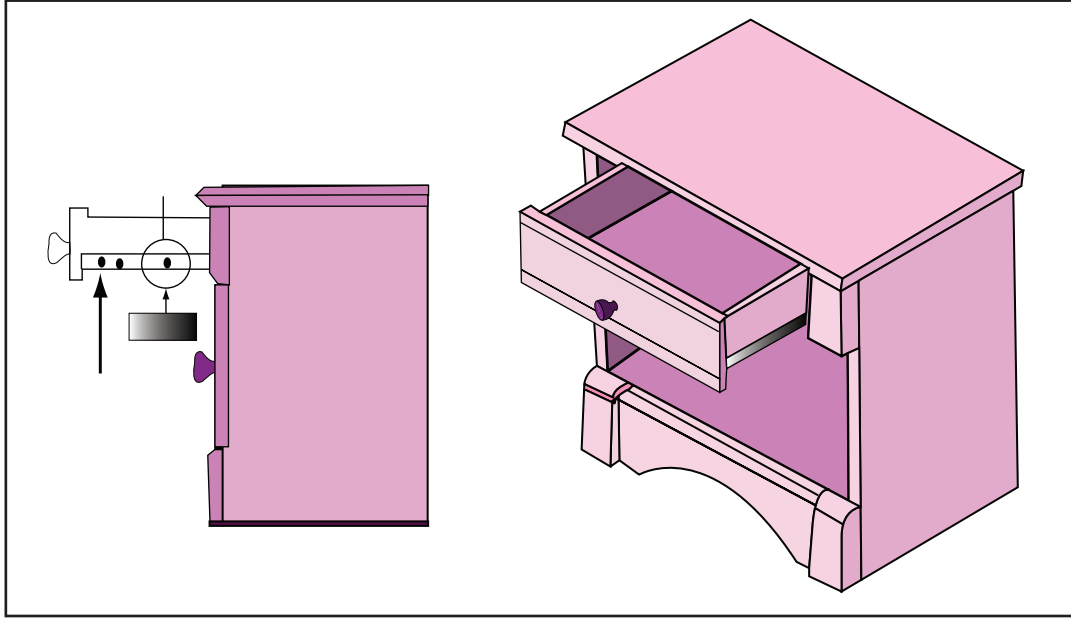
الشكل (٤ - ٣١): درف الحصيرة واتجاه حركتها.

البيان	الرقم
حركة الحصيرة إلى الأعلى و إلى الأسفل.	١
حركة الحصيرة إلى الأعلى و إلى الأسفل.	٢
حركة الحصيرة إلى اليمين، وتغلق إلى اليسار.	٣
حركة الحصيرة في المنتصف إلى اليمين وإلى اليسار.	٤



الشكل (٤ - ٣٢): الشرائح وطرق تركيبها.

يجب أن تكون الفتحات المعدة مناسبة لنوع الجوارير وطريقة تركيبها، ويتحرك الجارور عادة على قدد خشبية تثبت على جوانب العلبة التي تحمله، داخل مجرى خاص جانبي، أو على سكك معدنية أو بلاستيكية يكون بداخلها عجلات خاصة، انظر الشكل (٤ - ٣٣).

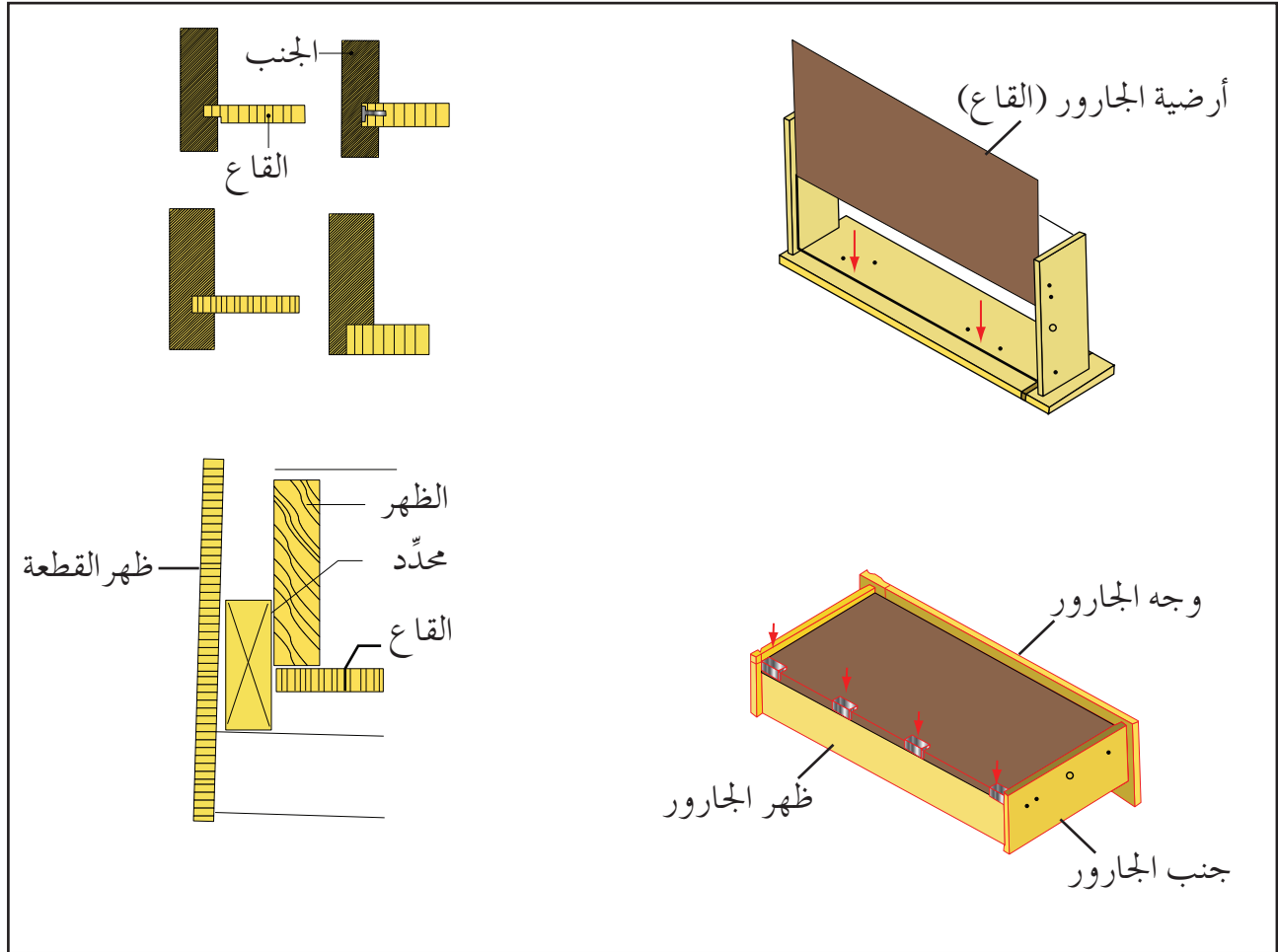


الشكل (٤ - ٣٣): طريقة انزلاق الجارور على السكك المعدنية (سحابات الجوارير).

يتكون الجارور عادة من خمس قطع خشبية، هي الوجه والجانبان والأرضية (القاع)، والظهر كما في الشكل (٤ - ٣٤)، ويكون الوجه بارزاً أحياناً عن الجانبين، أو ممسوحاً معهما من الخارج، وهو أكثر ما يُهتَمُّ به من الناحية الجمالية؛ لأنه الجزء البارز، ويجمع مع الجوانب بوصلات مختلفة، كوصلة التزوير، أو وصلة مجرى ولسان خارجي ووصلة فرز، أو وصلات الخوابير، كما عرفت سابقاً. ويبين الشكل (٤ - ٣٥) موقع الوجه وطريقة تجميعه مع الجوانب. ويغطى الوجه بلدائن بلاستيكية أو بقشرة، حسب تصميم قطعة الأثاث، وقد يكون من الأخشاب الطبيعية أو المصنّعة، ويمكن كرنشته من الجوانب، وقد يحتوي على حشوات داخلية ذات أشكال مختلفة. وتُجمع الجوانب مع الظهر بالوصلات المذكورة نفسها، أما قاع الجارور فيتراوح سمكه بين (٣-٥) مم، ويصنع من خشب المعاكس.

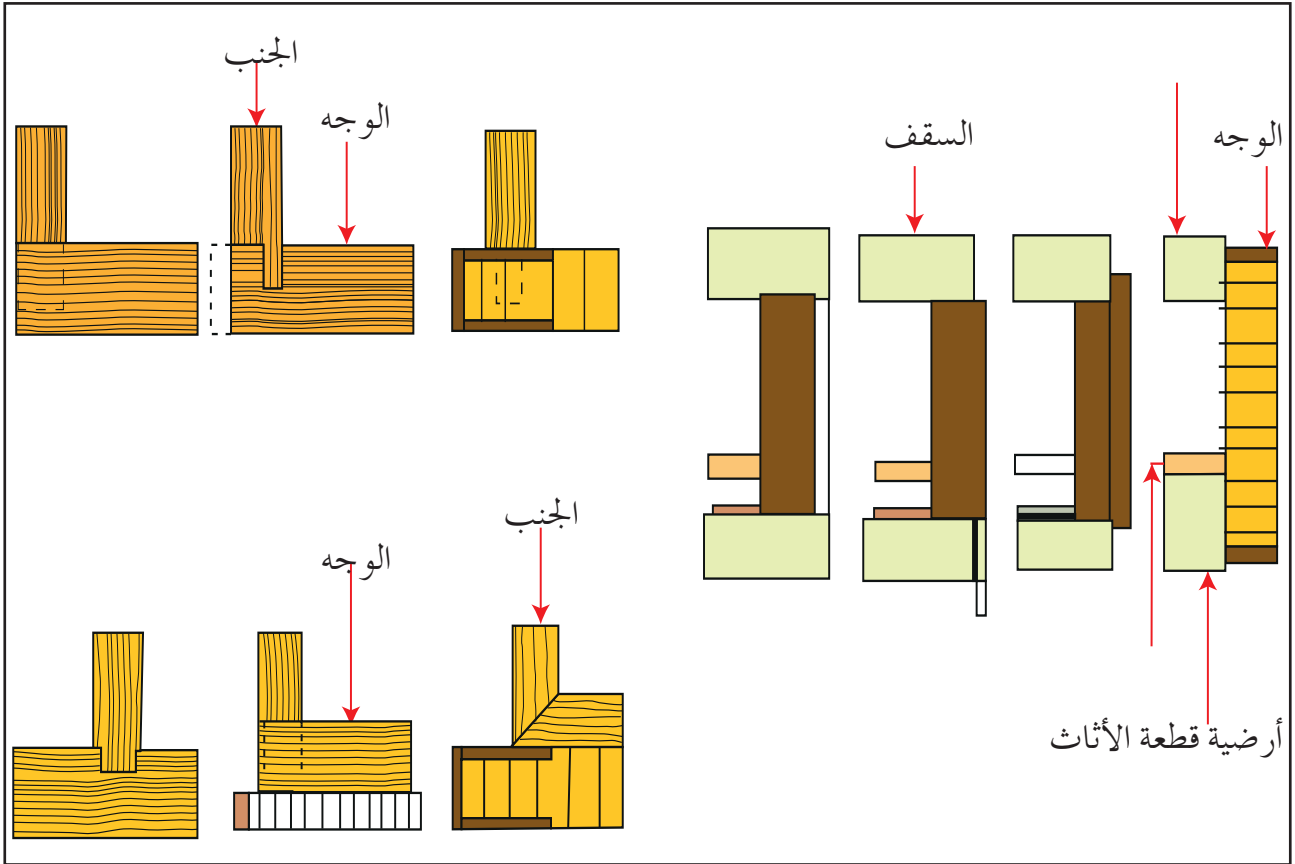
ويثبتت الجارور داخل مجرى خاص في الوجه والجنبين ببراغي أو مسامير، ويستخدم في معظم قطع الأثاث لحفظ المقتنيات، وقد يكون ظاهرًا أو مخفيًا، ويصنع عادة من الأخشاب الطبيعية، أو الألواح المصنعة، أو منهما معًا.

ويبين الشكل (٤-٣٤) طرق تركيب الجارور.



الشكل (٤ - ٣٤): طريقة تركيب الجارور.

أما الشكل (٤-٣٥) فيبين طرق تجميعية مع الجوانب.



الشكل (٤ - ٣٥): موقع الوجه وطرق تجميعه مع الجوانب.



## أسئلة الوحدة

١- حدّد الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

(١) الدرف التي تفتح إلى اليمين واليسار من دون أن تشغل حيناً هي:

أ - الدرف العادية. ب - الدرف المنزلة.

ج - الدرف القلابة. د - درف الحشوة.

(٢) تجمع الجوانب مع الرأسيتين في السرير المفرد باستخدام:

أ - وصلة نصف على نصف. ب - وصلة مجرى ولسان.

ج - وصلة نقر ولسان ظاهر. د - مجابد خاصّة.

(٣) يكون ارتفاع قاعدة كرسي الفوتيه عن الأرض:

أ - (٧٥ - ٧٠) سم. ب - (٨٠ - ٩٠) سم.

ج - (٦٥ - ٥٥) سم. د - (٤٤ - ٣٩) سم.

(٤) تتميز كراسي الطعام الحديثة بـ:

أ - حجمها الكبير. ب - صغر حجمها.

ج - أنها منجّدة بأكملها. د - جميع ما ذكر.

٢- اذكر طرق تركيب الظهر على المشغولات الخشبية.

٣- كيف يغطّى الفراغ المحصور في الجوانب في قطع الأثاث الثابتة؟

٤- ما مكونات درف الحصيرة؟ وكيف تُصنع؟

٥- عدّد أجزاء الجارور.

- ٦- لماذا يستخدم الكرسي الدوار في المكاتب؟
- ٧- اذكر الأمور التي يجب مراعاتها عند تصميم خزائن المطبخ.
- ٨- حدّد القياسات لقطع الأثاث الآتية:
- أ- عمق خزانة الملابس.
- ب- ارتفاع طاولة الطعام.
- ج- عرض سرير مفرد.
- د- عمق المكتبة (خزانة الكتب).
- ٩- وضح أشكال طاولة السفرة والعوامل التي تُؤخذ بعين الاعتبار عند تصميمها.



## التدريبات العملية للوحدة الرابعة

### تراكيب قطع الأثاث

عدد الساعات	اسم التمرين	رقم التمرين
١٢	طاولة صغيرة ( طريزة )	١ - ٤
١٠	سرير مفرد	٢ - ٤
١٠	خزانة كتب ( مكتبة )	٣ - ٤
١٢	خزانة ملابس مكونة من درفتين	٤ - ٤
١٢	كرسي طعام	٥ - ٤
٥٦	المجموع	

## إرشادات مهمّة عند تنفيذ التمارين

ينبغي لك عزيزي الطالب مراعاة الإرشادات الآتية عند تنفيذ التمرين:

- ارتداء ملابس العمل المناسبة.
- استعمال معدات الوقاية الشخصية، كالنظارات والكمامات وحذاء السلامة العامة.
- رفع الأكمام عند استخدام الرابوخ.
- عدم النظر داخل الفارة في أثناء العمل.
- الوقوف خلف منشار الشريط وليس بجانبه في أثناء العمل.
- التأكد من دقة القياس قبل النشر.
- التعاون مع زملائك لتأدية العمل.
- التأكد من توقف الآلة توقفاً تاماً قبل مغادرة المكان.
- استخدام إسفنجة مبللة لتنظيف زوائد الغراء.
- وضع قطعة خشبية تحت فكي المرابط في أثناء تجميعها.

## تمرين (٤-١): طاولة صغيرة (طريزة)

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- تنفيذ طاولة صغيرة ( طريزة ).
- تستخدم الآلات والعدد اللازمة لتنفيذ العمل.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل.	- خشب زان، قياسه ( ١٦٠ × ١٥ × ٥ ) .
- مرابط.	- قطعة لآتيه أو (MDF)، قياسها
-مبرد خشن وناعم.	( ٤٠ × ٥٠ ) سم.
- منشار شريط.	- حلايا جاهزة.
- منشار صينية.	- غراء أبيض.
- رابوخ.	
- فارة آلية.	
- آلة منقار.	
- آلة بردخة.	
- زاوية.	
- متر.	
- غراء أبيض.	
- زاوية قائمة.	
- أزامل نجارة.	



الشكل النهائي المطلوب للمشغولة علمًا بأن ارتفاعها (٥٥) سم وأن عرضها (٤٠) سم  
وطولها (٥٠) سم..



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>١ سوّ الوجه والحرف باستخدام الرابوخ، مراعيًا قواعد الأمن والسلامة، انظر الشكل (١).</p>	
	<p>٢ قُصّ (٤) قطع من خشب الزان بقياس (٥٠ × ٥٠ × ٥٠) سم للأرجل، وقطعتين للعوارض الطولية، قياس كلٍّ منها (٣ × ٥ × ٥٠) سم، وقطعتين للعوارض العرضية، قياس كلٍّ منها (٣ × ٥ × ٤٠) سم باستخدام منشار الشلّة، كما في الشكل (٢).</p>	
	<p>٣ اضبط آلة الفارة وفق القياس المطلوب، كما في الشكل (٣).</p>	

الشكل (٢)

الشكل (٣)

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاکمة	الرقم
	<p>٤</p> <p>علّم طبعة الأرجل على القطعة الخشبية التي أعدّها المعلم، ثم قصّها باستخدام المنشار الشريطي، كما في الشكل (٤).</p>	
	<p>ابرد الأرجل بواسطة المبرد الخشن، والناعم، وبعد ذلك حقّها جيّدًا، كما في الشكل (٥).</p>	
<p style="text-align: center;">الشكل (٥)</p>  <p style="text-align: center;">الشكل (٦)</p>	<p>٦</p> <p>جّهز الوجه باستخدام منشار الصينية بقياس (٥٠ × ٤٠) سم، مراعيًا قواعد الأمن والسلامة، كما في الشكل (٦).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="348 728 491 779">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="696 304 1333 577">اعمل لساناً لكلّ من العوارض الأربعة باستخدام منشار الشلّة، ثم انقر الأرجل بآلة المنقار، مراعيًا قواعد الأمن والسلامة، كما في الشكل (٧).</p>	٧
 <p data-bbox="348 1225 491 1276">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="758 792 1333 853">ابدأ بتجميع الطاولة، كما في الشكل (٨).</p>	٨
 <p data-bbox="348 1729 491 1780">الشكل (٩)</p>	<p data-bbox="696 1301 1333 1503">اجمع الجوانب الطولية أولاً مراعيًا أصول العمل، ودقة التركيب، وأن تكون الزوايا قائمة، كما في الشكل (٩).</p>	٩

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="411 728 582 779">الشكل (١٠)</p>	<p data-bbox="775 304 1410 719">١٠ أكمل تجميع الهيكل، وذلك بجمع الجوانب الطولية مع العوارض العرضية، مراعيًا تساوي الأقطار وضبط الزوايا، واستخدم المرابط للتجميع، ولا تنس وضع قطع خشبية تحت المرابط عند العمل، كما في الشكلين (١٠) و(١١).</p>	
 <p data-bbox="411 1220 582 1272">الشكل (١١)</p>		
 <p data-bbox="411 1736 582 1787">الشكل (١٢)</p>	<p data-bbox="775 1310 1410 1435">١١ ضع الهيكل على سطحٍ مستوٍ؛ للتأكد من استواء الأرجل وعدم اهتزازها، كما في الشكل (١٢).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="333 728 503 772">الشكل (١٣)</p>	<p data-bbox="691 302 1332 436">أعدّ الوجه وركّب الخلايا الجاهزة عليه حسب التصميم المطلوب، كما في الشكل (١٣).</p>	<p data-bbox="1366 302 1426 347">١٢</p>
	<p data-bbox="691 795 1332 996">ركّب القشرة على الوجه، أو القطع المزخرفة ذات الشكل المطلوب، كما تعلمت في الوحدة السابقة، انظر الشكل (١٤).</p>	<p data-bbox="1366 795 1426 840">١٣</p>
 <p data-bbox="333 1724 503 1769">الشكل (١٥)</p>	<p data-bbox="691 1299 1332 1500">ثبّت الوجه على الهيكل بالغراء والزوايا الخشبية لتحصل على الشكل النهائي، انظر الشكل (١٥).</p>	<p data-bbox="1366 1299 1426 1344">١٤</p>



## تمارين الممارسة العملية

- نفذ التمرين العملي الآتي بطريقة العمل الفردي أو ضمن العمل في مجموعات صغيرة في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:
- أحضر مشغولة جاهزة من داخل المشغل أو خارجه، ونفذ مشغولة مشابهة لها بالتعاون مع معلمك وزملائك.
- دوّن خطوات العمل التي اتبعتها في أثناء تنفيذ التمرين، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة وفق قائمة الشطب الآتية:

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.

## تمرين (٤ - ٢): سرير مفرد

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- تنفيذ سريرًا مفردًا قياسه (١٠٠×٢٠٠) سم.
- تستخدم الآلات والعدد اللازمة لتنفيذ العمل.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- مبرد ناعم.	- قطعتا خشب سويد، قياس كلٍّ منهما (٢٠٠ × ١٥ × ٥) سم.
- مبرد خشن.	- قطعة لاتيه، قياسها (١٠٠ × ٧٠) سم.
- طاولة عمل.	- قطعة لاتيه، قياسها (١٠٠ × ٤٠) سم.
- مرابط.	- قطعتا لاتيه، قياس كلٍّ منهما (١٩٠ × ٣٠) سم.
- فرد كلبس.	- قطعة لاتيه، قياسها (١٩٢ × ٩٤) سم.
- فارة يدوية.	- قطعتا لاتيه، قياس كلٍّ منهما (٧٠ × ١٠) سم.
- مفك مصلب.	- قطعتا لاتيه، قياس كلٍّ منهما (٤٠ × ١٠) سم.
- منشار شريط.	- لوح لاتيه.
- منشار صينية.	- غراء أبيض.
- رابوخ.	- مجابد سرير.
- فارة آلية.	- براغي.
- ورق برداخ.	- مسامير (كلبس)، قياسها (٣) سم.

الشكل النهائي المطلوب للمشغولة علمًا بأن قياساتها هي:

- ارتفاع الرأسية الأمامية (٥٠) سم.

- ارتفاع الرأسية الخلفية (٨٠) سم.

- طوله (٢٠٠) سم.

- عرضه (١٠٠) سم.



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="341 660 495 705">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="700 302 1323 436">قُصَّ رأسيات السرير والجوانب والتسميكات، حسب العرض المطلوب، كما في الشكل (١).</p>	
 <p data-bbox="341 1086 495 1131">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="700 728 1323 996">٢ احصر أطوال الرأسيات والجوانب والتسميكات، حسب القياس المطلوب، واعمل فتحة للجوارير داخل الجوانب ثم افصل الجوارير، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p data-bbox="341 1512 495 1556">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="700 1153 1323 1344">٣ قشط أحرف الجوانب والتسميكات من الداخل باستخدام الغراء و(الكليس)، كما في الشكل (٣).</p>	
 <p data-bbox="341 1937 495 1982">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="700 1579 1323 1780">ارسم على عوارض الرأسيات العلوية الأمامية والخلفية الشكل المطلوب، ثم انشرها بالمنشار الشريطي، كما في الشكل (٤).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاکمة	الرقم
 <p data-bbox="423 658 570 703">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="773 304 1410 432">٥ استخدم المبارد لتسوية الشكل الناتج وتعديله (إزالة آثار أسنان المنشار)، كما في الشكل (٥).</p>	
 <p data-bbox="423 1088 570 1133">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="773 730 1410 857">٦ ثبت عوارض الرأسيات بالغراء والمرابط، واتركها حتى تجف، كما في الشكل (٦).</p>	
 <p data-bbox="423 1514 570 1559">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="773 1155 1410 1283">٧ ركب التسميكات الأمامية للرأسيات، ثم قشطها بقشاط عريض، كما في الشكل (٧).</p>	
	<p data-bbox="773 1581 1410 1709">٨ حدّد مكان المجابد، ثم ثبتها بالبراغي، كما في الشكل (٨).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>٩ ركب أجزاء المجابد جميعها في مكانها، كما في الشكل (٩) .</p>	
 <p>الشكل (١٠)</p>	<p>١٠ فك براغي تجميع المجابد من أجل تركيب السرير، كما في الشكل (١٠) .</p>	
	<p>١١ ركب براغي تجميع المجابد بالمفك لتجميع الجوانب مع الرأسيات، كما في الشكل (١١) .</p>	
 <p>الشكل (١٢)</p>	<p>١٢ لاحظ السرير المبين في الشكل (١٢) بعد تجميع الجوانب مع الرأسيات .</p>	



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 725 594 775">الشكل (١٣)</p>	<p data-bbox="782 304 1419 501">اجمع زوايا (بيش) الجوارير على شكل زاوية قائمة، ثم ركبها في مكانها المحدد، كما في الشكل (١٣).</p>	<p data-bbox="1458 304 1509 349">١٣</p>
 <p data-bbox="423 1301 594 1350">الشكل (١٤)</p>	<p data-bbox="782 725 1419 853">ضع الجوارير والمفرش في المكان المخصص، كما في الشكل (١٤).</p>	<p data-bbox="1458 725 1509 770">١٤</p>
 <p data-bbox="423 1924 594 1973">الشكل (١٥)</p>	<p data-bbox="782 1447 1419 1574">لاحظ الشكل (١٥) الذي يمثل الشكل النهائي للسرير بعد تركيبه.</p>	<p data-bbox="1458 1453 1509 1498">١٥</p>

## تمرين (٤ - ٣): خزانة كتب (مكتبة)

### النتائج

- يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :
- تنفيذ خزانة كتب (مكتبة).
  - تستخدم الآلات والعدد اللازمة لتنفيذ العمل.

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- طاولة عمل.	- لوح لآتيه قياسه (١٨) مم.
- منشار صينية.	- لوح لآتيه قشرة بلوط عدد (٢).
- آلة تشكيل محمولة.	- لوح معاكس (٣) مم.
- آلة التسوية.	- زان للأقشطة.
- فارة آلية.	- كورنيش جاهز للأرضية والسقف.
- فارة يدوية.	- غراء أبيض.
- فرد كلبس.	- براغي، قياسها (٥) سم.
- فرشاة غراء.	- مسامير، قياسها (٣) سم.
- مرابط.	
- مفك آلي (درل).	
- رأس براغي.	
- مطرقة (شاكوش).	
- كماشة.	

الشكل النهائي المطلوب للمشغولة بقياساتها.

ملاحظة: الأبعاد بالسنتيمتر



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="341 728 495 772">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="700 302 1332 436">١ جّهز منشار الصينية وفق القياس المطلوب، واضبط ارتفاع المنشار، كما في الشكل (١).</p>	
 <p data-bbox="341 1321 495 1366">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="700 896 1332 1086">٢ انشر لوح اللاتيه وفق القياس المطلوب طولياً للحصول على القطع المطلوبة، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p data-bbox="341 1892 495 1937">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="700 1467 1332 1590">٣ اضبط زاوية القطع العرضي بقياس (٨٠) سم، كما في الشكل (٣).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 725 570 775">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="775 304 1412 497">٤ قص الرفوف الأربعة والسقف، واحصر أطوال الجوانب وفق القياس المطلوب، كما في الشكل (٤).</p>	
 <p data-bbox="423 1323 570 1373">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="775 898 1412 1021">٥ جهّز الجوانب والرفوف حسب القياس المطلوب، كما في الشكل (٥).</p>	
 <p data-bbox="423 1895 570 1944">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="775 1469 1412 1592">٦ ركب ريشة الفرز لآلة التشكيل المحمولة، كما في الشكل (٦).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="350 728 491 772">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="696 302 1332 571">٧ ثبّت الجوانب على طاولة العمل، وركّب طبق الفرز عليها (الشلبونة)، وحدّد مسافات الرفوف على الجوانب، ثمّ شغل آلة التشكيل بعيداً عن اللوح، كما في الشكل (٧).</p>	
 <p data-bbox="350 1321 491 1366">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="811 896 1332 940">٨ ابدأ بعملية الفرز، كما في الشكل (٨).</p>	
 <p data-bbox="350 1892 491 1937">الشكل (٩)</p>	<p data-bbox="700 1467 1332 1590">٩ كرّر عملية الفرز وفق القياسات جميعها، كما في الشكل (٩).</p>	



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="411 741 582 786">الشكل (١٠)</p>	<p data-bbox="775 304 1410 432">ابدأ بتجميع القطع باستخدام البراغي أو الغراء، أو بهما معاً، كما في الشكل (١٠).</p>	<p data-bbox="1448 315 1491 349">١٠</p>
 <p data-bbox="411 1323 582 1368">الشكل (١١)</p>	<p data-bbox="775 891 1410 1088">تأكد من أنّ البراغي في مكانها، وأنّها في مستوى غاطس داخل الجنب، كما في الشكل (١١).</p>	<p data-bbox="1448 898 1491 931">١١</p>
 <p data-bbox="411 1895 582 1939">الشكل (١٢)</p>	<p data-bbox="775 1469 1410 1666">استمرّ في عملية التجميع حتى الانتهاء من الرفوف جميعها بالإضافة إلى الأرضية والسقف، كما في الشكل (١٢).</p>	<p data-bbox="1448 1469 1491 1503">١٢</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="333 1052 503 1108">الشكل (١٣)</p>	<p data-bbox="691 291 1332 436">رَكَّب ظهر المكتبة، كما تعلمت سابقاً، مبتدئاً بإحدى الزوايا، كما في الشكل (١٣).</p>	
	<p data-bbox="691 1187 1332 1321">١٤ أكمل تركيب ظهر المكتبة، وثبته بمسامير، قياسها (٣) سم، كما في الشكل (١٤).</p>	

## تمرين (٤ - ٤): خزانة ملابس ذات درفتين

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- تنفيذ خزانة ملابس ذات درفتين، ارتفاعها (٢٠٠) سم، وعرضها (٨٦) سم، وعمقها (٦٠) سم .
- تستخدم الآلات والعدد اللازمة لتنفيذ العمل .

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- منشار صينية.	- ألواح لآتيه ملبسة بقشرة بلوط، عددها (٣).
- منشار شريطي.	- لوح معاكس، سمكه (٥) مم.
- رابوخ.	- خشب زان قيراط.
- فارة آلية.	- غراء أبيض.
- مثقب (درل شد).	- مسامير، قياسها (٣) سم.
- فارة يدوية.	- كورنيش جاهز للأرضية والسقف.
- مفك.	- كلبس قياسها، (٣) سم.
- فرد كلبس.	- مجابد زاوية.
- كماشة.	- فصالات زنبرك.
- مطرقة (شاكوش).	- براغي قياسها، (٢) سم.
- آلة تشكيل محمولة.	

الشكل النهائي المطلوب للمشغولة بقياساتها.  
ملاحظة: الأبعاد بالسنتيمتر



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p>الشكل (١)</p>	<p>قُصَّ هيكل الخزانة باستخدام منشار الصينية، حسب القياس المطلوب، كما في الشكل (١).</p>	
 <p>الشكل (٢)</p>	<p>٢ حدّد ارتفاع الخزانة، وذلك بحصر الطول على الزاوية العرضية لمنشار الصينية، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p>الشكل (٣)</p>	<p>٣ انشر أقشطة الزان حسب السمك المطلوب للجوانب والقواطع والدرف، كما في الشكل (٣).</p>	
 <p>الشكل (٤)</p>	<p>٤ قُصَّ التسميكات المطلوبة للجوانب والقواطع من ألواح اللاتيه (فضل الألواح)، بحيث لا يقلّ عرض التسميكة عن (٥) سم ليتناسب مع قياس الفصالات، كما في الشكل (٤).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="341 660 495 705">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="691 302 1332 582">٥ غرّ التسميكات بالغراء الأبيض، مستخدمًا فرشاه مناسبة، بحيث تكون التغطية بعيدة عن مكان العمل، ثم نظّف زوائد الغراء بإسفنجة مبلّلة بالماء، كما في الشكل (٥).</p>	
 <p data-bbox="341 1086 495 1131">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="691 728 1332 862">٦ ضع التسميكات في مكانها، حسب المطلوب، كما في الشكل (٦).</p>	
 <p data-bbox="341 1512 495 1556">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="691 1153 1332 1422">٧ تثبت التسميكات باستخدام فرد المسامير مناسبًا، على أن يكون طول المسامير مناسبًا، وألا تبرز التسميكات عن حافات القواطع والجوانب، كما في الشكل (٧).</p>	
 <p data-bbox="341 1937 495 1982">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="691 1579 1332 1713">٨ غرّ أقشطة الزان بالغراء الأبيض، مستخدمًا فرشاه مناسبة، كما في الشكل (٨).</p>	



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
	<p>ثبّت أقمشة الزان باستخدام فرد المسامير، على أن يكون طول المسامير مناسباً، وأن تكون رؤوس الأقمشة متطابقة، كما في الشكل (٩).</p>	
 <p style="text-align: center;">الشكل (١٠)</p>	<p>١٠ جهّز قطع البانيل ( القاعدة )، حسب القياس المطلوب، واعمل حلاً سمكه مماثل لسمك خشب اللاتيه، وعمقه أقل من نصف السمك، كما في الشكل (١٠).</p>	
 <p style="text-align: center;">الشكل (١١)</p>	<p>١١ ضع الغراء على البانيل من أجل تجميعه، كما في الشكل (١١).</p>	
	<p>١٢ اجمع أجزاء القاعدة (البانيل) بالغراء والبراغي، كما في الشكل (١٢).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="333 660 503 705">الشكل (١٣)</p>	<p data-bbox="691 302 1332 436">لاحظ شكل القاعدة قبل تركيب الأرضية، كما في الشكل (١٣).</p>	<p data-bbox="1366 302 1426 347">١٣</p>
 <p data-bbox="333 1086 503 1131">الشكل (١٤)</p>	<p data-bbox="691 728 1332 862">ركب الأرضية للقاعدة والسقف، وثبتها بالغراء ومسامير الكلبس، كما في الشكل (١٤).</p>	<p data-bbox="1366 728 1426 772">١٤</p>
 <p data-bbox="333 1512 503 1556">الشكل (١٥)</p>	<p data-bbox="691 1153 1332 1355">قَصّ حلايا القاعدة والسقف بزاوية (٤٥) درجة، مستخدمًا منشار الصينية أو منشار ذيل الزاوية، كما في الشكل (١٥).</p>	<p data-bbox="1366 1153 1426 1198">١٥</p>
 <p data-bbox="333 1937 503 1982">الشكل (١٦)</p>	<p data-bbox="691 1579 1332 1780">ركب الحلايا على القاعدة والسقف بعد عملية التغيرية، مستخدمًا مسامير الكلبس، كما في الشكل (١٦).</p>	<p data-bbox="1366 1579 1426 1624">١٦</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="411 658 582 703">الشكل (١٧)</p>	<p data-bbox="773 304 1410 577">استخدم المرابط في أثناء عملية تثبيت الحلايا، لكي تنطبق الزوايا بعضها على بعض، وضع قطعاً خشبية من الفضلات تحت فكي المرابط، كما في الشكل (١٧).</p>	<p data-bbox="1444 304 1496 349">١٧</p>
 <p data-bbox="411 1088 582 1133">الشكل (١٨)</p>	<p data-bbox="773 723 1410 846">لاحظ الشكل (١٨) الذي يمثل الشكل النهائي للقاعدة والسقف بعد تركيب الحلايا.</p>	<p data-bbox="1444 723 1496 768">١٨</p>
 <p data-bbox="411 1514 582 1559">الشكل (١٩)</p>	<p data-bbox="773 1149 1410 1272">ابدأ بعملية تجميع الخزانة باستخدام المجابد والبراغي، كما في الشكل (١٩).</p>	<p data-bbox="1444 1149 1496 1193">١٩</p>
 <p data-bbox="411 1939 582 1984">الشكل (٢٠)</p>	<p data-bbox="773 1574 1410 1765">لاحظ عملية تجميع الجوانب والقواطع والقاعدة باستخدام المجابد، كما في الشكل (٢٠).</p>	<p data-bbox="1444 1574 1496 1619">٢٠</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="338 660 508 705">الشكل (٢١)</p>	<p data-bbox="696 302 1335 504">لاحظ عملية تجميع الجوانب والقواطع والقاعدة والسقف باستخدام المجابد، كما في الشكل (٢١).</p>	
 <p data-bbox="338 1086 508 1131">الشكل (٢٢)</p>	<p data-bbox="696 728 1335 929">ركب ظهر الخزانة بمسامير، قياسها (٣) سم، مراعيًا ضبط الزوايا وتعامد الجوانب مع السقف والقاعدة، كما في الشكل (٢٢).</p>	٢٢
 <p data-bbox="338 1512 508 1556">الشكل (٢٣)</p>	<p data-bbox="696 1153 1335 1288">قُصّ الدرف باستخدام منشار الصينية حسب القياس المطلوب، كما في الشكل (٢٣).</p>	٢٣
 <p data-bbox="338 1937 508 1982">الشكل (٢٤)</p>	<p data-bbox="696 1579 1335 1848">ركب الأقسطة المصنوعة من الزان بزاوية (٤٥) درجة مستخدمًا الغراء ومسامير الكلبس، ومراعيًا مسح زوائد الغراء بعد عملية التركيب، كما في الشكل (٢٤).</p>	٢٤

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="411 658 582 703">الشكل (٢٥)</p>	<p data-bbox="775 304 1407 434">اثنق بوساطة المقدح الرأسي وريشة المفصلات مكان تركيب الفصالة، كما في الشكل (٢٥).</p>	<p data-bbox="1444 304 1496 349">٢٥</p>
 <p data-bbox="411 1021 582 1066">الشكل (٢٦)</p>	<p data-bbox="775 723 1407 853">رئب الفصالات في مكانها، باستخدام المفك والبراغي، كما في الشكل (٢٦).</p>	<p data-bbox="1444 723 1496 768">٢٦</p>
 <p data-bbox="411 1326 582 1370">الشكل (٢٧)</p>	<p data-bbox="775 1095 1407 1288">رئب الدرفة في مكانها مستخدمًا المفك والبراغي، مراعيًا دقة التركيب، كما في الشكل (٢٧).</p>	<p data-bbox="1444 1095 1496 1140">٢٧</p>
 <p data-bbox="411 1926 582 1971">الشكل (٢٨)</p>	<p data-bbox="775 1386 1407 1516">لاحظ الشكل (٢٨) الذي يمثل درفة الخزانة بعد تركيبها.</p>	<p data-bbox="1444 1386 1496 1431">٢٨</p>



## تمارين الممارسة العملية

نفذ التمارين العملية الآتية بطريقة العمل الفردي، أو ضمن مجموعات في المشغل، أو حسب توجيهات المعلم:

- أحضر دليل (كتالوج) خزائن الحائط.
  - نفذ أحد التصاميم لخزائن السحاب بالتعاون مع معلم المشغل وزملائك.
  - شارك زملاءك في إعداد تقارير تتضمن خطوات العمل التي نفذتها.
- ثم دون خطوات العمل التي اتبعتها في تنفيذ التمرين ، ثم قيم تنفيذك لكل خطوة وفق قائمة الشطب الآتية :

الرقم	خطوات العمل	نعم	لا	ملاحظات
١				
٢				
٣				
٤				
٥				
٦				
٧				
٨				
٩				
١٠				
١١				

- احتفظ بتقويم أدائك الذاتي في ملفك الخاص.



## تمرين (٤- ٥): تنفيذ كرسي طعام

### النتائج

يتوقع منك بعد تنفيذ هذا التمرين أن تكون قادرًا على أن :

- تنفيذ كرسي طعام.
- تستخدم الآلات والعدد اللازمة لتنفيذ العمل .

### مستلزمات تنفيذ التمرين

الأدوات والتجهيزات	المواد
- مبرد ناعم.	- خشب زان للأرجل الخلفية، قياسها (١٠٠ × ٥ × ٥) سم، وعددها (٢).
- مبرد خشن.	- خشب زان للأرجل الأمامية، قياسها (٤٠ × ٥ × ٥) سم، وعددها (٢).
- طاولة عمل.	- خشب زان لزوايا (بيش) الظهر، قياسها (٢ × ٣ × ٥٠) سم، وعددها (٦).
- مرابط.	- خشب زان العوارض القاعدة العلوية والسفلية، قياسها (٣ × ٥ × ٤٠) سم، وعددها (٧).
- منشار شريط.	- خشب زان، قياسه (٥ × ٦٠ × ٤٠) سم، وعدده (٢).
- منشار صينية.	- غراء أبيض.
- رابوخ.	- مجابد سرير.
- ارة آلية.	- براغي.

الشكل النهائي المطلوب للمشغولة بقياساتها.  
ملاحظة: الأبعاد بالسنتيمتر



الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 808 570 857">الشكل (١)</p>	<p data-bbox="775 302 1410 504">١ حدّد القياسات و الميل المناسب للعمل، ثم ارسم الشكل المطلوب على الطبعة، وقصّها حسب الشكل المطلوب، كما في الشكل (١).</p>	
 <p data-bbox="423 1323 570 1373">الشكل (٢)</p>	<p data-bbox="775 891 1410 1014">٢ علّم الأرجل الخلفية، حسب الطبعة، كما في الشكل (٢).</p>	
 <p data-bbox="423 1895 570 1944">الشكل (٣)</p>	<p data-bbox="775 1467 1410 1590">٣ علّم مكان النقر على الأرجل الخلفية، كما في الشكل (٣).</p>	

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="341 750 495 795">الشكل (٤)</p>	<p data-bbox="700 302 1332 436">اجمع جوانب الكرسي بعد عملية النقر والتلسين، كما في الشكل (٤).</p>	<p data-bbox="1383 313 1409 347">٤</p>
 <p data-bbox="341 1321 495 1366">الشكل (٥)</p>	<p data-bbox="700 896 1332 1019">انقر عوارض دوران ظهر الكرسي، كما في الشكل (٥).</p>	<p data-bbox="1383 907 1409 940">٥</p>
 <p data-bbox="341 1892 495 1937">الشكل (٦)</p>	<p data-bbox="700 1478 1332 1668">اجمع زوايا (بيش) الظهر مع العوارض من أجل تثبيتها مع الأرجل الخلفية، و اجمع العوارض السفلية للأرجل، كما في الشكل (٦).</p>	<p data-bbox="1383 1478 1409 1512">٦</p>

الرسوم التوضيحية	خطوات العمل والنقاط الحاكمة	الرقم
 <p data-bbox="423 952 570 1003">الشكل (٧)</p>	<p data-bbox="773 309 1410 434">اجمع الكرسي باستخدام الغراء الأبيض والمرابط، كما في الشكل (٧).</p>	<p data-bbox="1458 315 1482 353">٧</p>
 <p data-bbox="423 1684 570 1736">الشكل (٨)</p>	<p data-bbox="773 1048 1410 1173">ثبّت القاعدة المنجدة على الكرسي تثبيتاً مبدئياً من أجل عملية الدهان، كما في الشكل (٨).</p>	<p data-bbox="1458 1048 1482 1086">٨</p>

## قائمة المصطلحات

A	
Alcohol Stain	الصباغ الكحولي
Aluminum oxide	أكسيد الألمنيوم
Amazonite	ألواح المازونيت
B	
Bed	الفرش
Bed Room	غرفة نوم
Beech Wood	خشب الزان
C	
Carbide Altngeston	كربيد التنجستون
Carving Machines	الحفر بالآلات
Chair Dresser	كرسي التسريحة (التواليات)
Cherry Wood	خشب الكرز
CHIP CARVING	الحفر لشرائحي
Chisels	أزاميل
Cold colors	الألوان الباردة
Color Blue	اللون الأزرق
Computer Numeral Control	آلة الحفر الأوتوماتيكية
Cover aspects	الجوانب الجدارية
Cover the roof	تغطية السقف
D	
Dining chair	كرسي الطعام



Dining room	غرفة طعام
Dining table	طاولة طعام
Dresser	تواليت
E	
Ebony Wood	خشب الأبنوس
Emery paper	ورق الصنفرة
F	
Face Plates	أقراص العمل (الصواني)
Fiber Boards	ألواح الألياف
Fillers	المواد المائلة
Flint	مسحوق حجر الصوان
G	
Gouge	المظفار
Granite powder	مسحوق الغرانيت
H	
Hammer	المطارق
Head stock	الرأس
High- Relief Carving	الحفر البارز المرتفع
Hot colors	الألوان الساخنة
Hue	مدلول اللون
I	
In The Round Carving	الحفر المجسم
Incised Carving	الحز أو التحزيز

Inlaying	التطعيم
Intaglio Carving	الحفر الغائر
Integrated colors	الألوان المتكاملة
K	
Kitchen	المطبخ
Knife	سكين
L	
Laquer	اللاكر
M	
Mahogany Wood	خشب الماهوجني
Marquetry	الماركتري
Measuring Tools	أدوات القياس
Medium-Density Fiber Board	ألواح خشب من نوع (MDF)
N	
Neutral colors	الألوان المحايدة
Normal Lathe	المخرطة العادية
O	
Oak Wood	خشب البلوط
Office Room	غرفة المكتب
Oil paste	معجونة الزيت
Oil Stain	الصباغ الزيتي
Olives Wood	خشب الزيتون
Orange color	اللون البرتقالي

P	
paint Oil	الدهانات الزيتية
Parquetry	الباركتري
Parting Tool	منقار
Paste glue	معجونة الغراء
Paste Shellac	معجونة الكمالিকা
Patron	الطبقات
Pierced Carving	الحفر المفرغ
Primary colors	الألوان الأساسية
R	
Rasp	المبارد
Reception Room	غرفة الاستقبال
Red color	اللون الأحمر
Relief Carving	الحفر البارز المنخفض
ROUTER	آلة الحفر الآلية المحمولة
S	
Screws Black «n» roll	براغي خاصة
Secondary color	الألوان الثانوية
Paste Shellac	معجون الكمالিকা
Silicon carbides	كربيد السيلكون
Skew chisel	الإزميل المائل
Stain	الأصبغة

T	
Tail Stock	الغراب المتحرك
Tool Rest	المسند
V	
V- Tool	مثلثات الحفر
VALUE	قيمة اللون
Violet color	اللون البنفسجي
W	
Walnut Wood	خشب الجوز
Water Stain	الصباغ المائي
White color	اللون الأبيض
wood Carving	الحفر على الأخشاب
Wood Carving	الحفر و الزخرفة
wood turning	خراطة الأخشاب
Y	
Yellow color	اللون الأصفر

## قائمة المراجع

### أولاً: المراجع العربية

- ١- البياتي نمير قاسم خلف، ألف باء التصميم الداخلي، كلية الفنون الجميلة/ جامعة بغداد، ٢٠٠٥ م.
- ٢- الدرايسة محمد عبد الله، المخططات التنفيذية والرسوم التوضيحية في التصميم الداخلي / مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، ٢٠٠٩ م .
- ٣- العابد نايف وزملاؤه، علم الصناعة، النجارة والديكور، للأول والثاني ثانوي، ١٩٩٦ .
- ٤- الدسوقي د. شادي، أخشاب العمائر الدينية العثمانية، مكتبة زهرة الشرق القاهرة، ٢٠٠٣ م .
- ٥- طالو د. محيي الدين، الفنون الزخرفية، الجزء الثاني، دار دمشق، ١٩٩٧ م .

### ثانياً: المراجع الأجنبية

- The lathe book a complete to guide to the machine and its accessor

تم بحمد الله تعالى